CriticalElements Corporation

PROJET : 171-14416-00

Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project

Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / Update of the Environmental Impact Statement

VOLUME 1



FÉVRIER / FEBRUARY 2019

wsp

PROJET MINIER ROSE LITHIUM – TANTALE

MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Corporation Éléments Critiques

No projet : 171-14416-00

Février 2019

Rapport (version finale)

–
WSP Canada Inc.
1600 boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514-340-0046
Télécopieur : +1 514-340-1337
www.wspgroup.com

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Version	Date	Description
VF	28 juillet 2017	Étude d'impact environnemental – Projet Rose lithium - tantale
Rev 1	1er mars 2018	Mise à jour de l'étude d'impact environnemental – Projet Rose lithium - tantale
Rev 2	février 2019	Mise à jour de l'étude d'impact environnemental – Projet Rose lithium - tantale

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

<Original signé par>

Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Chargé de projet

ET
<Original signé par>

M. Sc. Env.
Directrice de projet

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées. Toutefois, pour la conception d'ouvrages, le jugement est laissé au concepteur et n'engage aucune responsabilité des rédacteurs de ce document.

Référence à citer :

WSP. 2019. *Projet minier Rose lithium – tantale | Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement.* Document produit pour la Corporation Éléments Critiques. No projet : 171-14416-00.

NOTE AU LECTEUR

L'étude d'impact sur l'environnement du projet minier Rose lithium – tantale comprend les volumes suivants :

- Volume 1 : Rapport principal
- Volume 2 : Études sectorielles et notes techniques
- Volume 3 : Annexes

Ces trois documents ont avantage à être lus et consultés conjointement.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ nº 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillères en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure
	Julie Gravel, ingénieure

WSP CANADA INC. (WSP)

Patron responsable	Bernard Fournier, B.Sc.A., M.ATDR
Directrice de projet	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Chargé de projet	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Spécialiste et collaborateurs	Alain Chabot, biologiste, spécialiste de la grande faune
	Andréanne Bergeron, biologiste
	Andréanne Boisvert, géographe M. A.
	Andréanne Hamel, hydrogéologue, ing. M. Sc. – Hydrogéologie, eau souterraine et sols
	Annie Bérubé, biologiste, B. Sc.
	Christine Madison, architecte-paysagiste
	Daniel Lemaire, Hydrogéologue, ing. M. Sc. – Hydrogéologie, eau souterraine et sols
	Dominic Gauthier, biologiste, B. Sc.
	Dominique Richard, ingénieur
	Elsa Sormain, ingénieur, M. Sc.
	Émilie D'Astous, biologiste, M. Sc.
	Éric Poirier, ing., chargé de projet pour étude de faisabilité des infrastructures de surface

Flavie Armand, géographe, M. Sc. Env.

Gilles Vaillancourt, géographe M. G. P.

Hélène Desnoyers, géographe M. A.

Jean Lavoie, géomorphologue, M. A.

Jean-Pierre Vu, ingénieur, professionnel en acoustique & vibrations

Joanie Tremblay, géomorphologue, photo-interprète

Julie McDuff, biologiste, M. Sc.

Julie Simard, géomorphologue, Ph. D.

Julien Poirier, ingénieur, physicien conseiller en modélisation

Karine Neumann, anthropologue

Leïla Ouahit, ingénieure

Louise Grimard, géographe

Louis Belzile, biologiste

Luc Bouchard, biologiste, M. Sc.

Marie-Claude Piché, M. Env., conseillère Environnement

Mathieu Brochu, architecte-paysagiste

Marcel Leduc, géographe-urbaniste

Marie-Ève Larouche, géomorphologue, M.Sc.

Marie-Ève Martin, anthropologue et urbaniste M. Urb.

Martin Anctil, ingénieur

Nathalie Martet, chimiste

Pascal Rhéaume, ingénieur, M. Sc. A, spécialiste modélisation atmosphérique

Patrice Choquette, ingénieur, M. Sc. A., spécialiste en acoustique et vibrations

Pierluc Viel, biologiste

Pierre-Olivier Maltais, ingénieur géotechnique

Réal Baribeau, ing. B.Sc. A, Environnement et infrastructures

Rémi Duhamel, biologiste, M. Sc.

Richard Brunet, biologiste, Ph. D.

Samuel Bottier, hydrogéologue

Steve St-Cyr, ingénieur

Sylvain Marcoux, ingénieur, MBA

Tommy Landry, biologiste, M. Sc.

Véronique Armstrong, M. Env.

Cartographie	Marie-Michèle Levesque, ing. jr en géomatique Martine Leclair, cartographe François-Xavier Lafortune, B. Sc.
Secrétariat	Nancy Imbeault, secrétaire Julie Korell, secrétaire

SOUS-TRAITANT

Arkéos Inc.	Pierre Bibeau, archéologue et coordonnateur Gilles Rousseau, géographe et archéologie Daniel Poulin, archéologue Mor Coumba Ndiaye, technicien en géomatique Louise Beaudoin, adjointe administrative Maryvonne Trudeau, secrétaire et chargée d'édition

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
3D	Trois dimensions
3RV	Réduction, réemploi, recyclage et valorisation
AADNC	Affaires autochtones et Développement du Nord Canada
ACEE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
ACPT	Association crie de pourvoirie et de tourisme
Ag	Argent
ANP	Granulé de nitrate d'ammonium
AONQ	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec
ARBJ	Administration régionale Baie-James
ARC	Administration régionale crie
ARIA	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
As	Arsenic
ATAC	Association touristique autochtone du Canada
ATC	Association des trappeurs cris
ATR	Association touristique régionale
Ba	Baryum
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
BARPI	Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels
BBS	« Breeding bird survey »
Be	Béryllium
BISU	Brigade d'intervention en situation d'urgence
BISU	brigade d'intervention d'urgence
BP	*Before Present*
BPC	Biphényles polychlorés
BPUE	Biomasse par unité d'effort
BV	Bassin versant
Ca	Calcium
CA	Certificat d'autorisation
CACO	Meunier noir
CAPU	Captures par unité d'effort
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
CCCPP	Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage
CCDC	« Cree Construction and Development Company »
CCE	Commission de coopération environnementale
CCEBJ	Comité consultatif pour l'environnement de la Baie-James
CCEM	Conseil cri sur l'exploration minérale
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CCQ	Commission de la construction du Québec
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CCSSSBJ	Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James
Cd	Cadmium
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CDWE	Corporation de développement Wabannutao Eeyou
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CEC	Corporation Éléments Critiques
CÉGEP	Collège d'enseignement général et professionnel
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CENV	Coordonnateur en environnement
CFPBJ	Centre de formation professionnelle de la Baie-James
CGMU	Comité de gestion du plan des mesures d'urgence
CGV	Curriculum garanti et viable
CH_4	Méthane
CJE	Carrefour Jeunesse Emploi
CLD	Centre local de développement
CLE	Centre local d'emploi
CM	Concession minière
CMC	Centres Miyupimaatissiun (santé) communautaire
CMEB	« Cree Mineral Exploration Board »
CMU	Coordonnateur des mesures d'urgence
CNB	Code national du bâtiment
CNPI	Code national de prévention des incendies
CNYC	Cree Nation Youth Council
Co	Cobalt
CO_2	Dioxyde de carbone
CO_2eq	Dioxyde de carbone équivalent

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
CO_3	Trioxyde de carbone
COBA	Chabot tacheté
COCL	Grand corégone
COCO	Chabot visqueux
COFEX-Sud	Comité d'examen similaire
COMAX Nord	Comité de maximisation des retombées économiques du Nord-du-Québec
COMEV	Comité d'évaluation
COMEX	Comité d'examen
COPL	Méné de lac
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
COT	Carbone organique total
COTA	« Cree Outfitting and Tourism Association »
Cp	Coefficient de ruissellement
CPE	Centre de la petite enfance
CPUE	Captures par unité d'effort
Cr	Chrome
CRAIM	Conseil pour la réduction des risques d'accidents industriels majeurs
CRE	Conseil régional de l'environnement
CRÉ	Conférence régionale des élus
CREBJ	Conférence régionale des élus de la Baie-James
CREECO	« Cree Regional Economic Entreprises Company »
CRH	Coordonnateur des ressources humaines
CRRNT	Commission régionale des ressources naturelles et du territoire
CRRNTBJ	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James
Cs	Césium
CSB	Cree School Board
CSC	Commission scolaire crie
CSE	Concentration seuil d'effet
CSMO	Comité sectoriel de main-d'œuvre
CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
CSV	Composantes sociales valorisées
CTA	Cree Trapper Association
CTEU-9	Essai de lixiviation d'une durée de 7 jours où l'échantillon baigne dans de l'eau à pH neutre
Cu	Cuivre

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
CV	Composante valorisée
CVÉ	Composante valorisée de l'écosystème
dBA	Décibel pondéré « A »
DEL	Diodes électroluminescente
DEP	Diplôme d'études professionnelles
DJMA	Débit journalier moyen annuel
DNC	Drainage neutre contaminé
DOP	Directeur des opérations
DOR	Document sur les objets de la révision
DORS	Décrets, ordonnances et règlements sanitaires
DRASTIC	Indice de vulnérabilité de l'aquifère : D= (*depth of water*) profondeur de la nappe phréatique; R= (*recharge*) taux de recharge annuelle, A= (*aquifer media*) milieu aquifère qui alimente le puits; S= (*soil media*) milieu pédologique (sol) au-dessus de l'aquifère; T= (*topography*) topographie environnante; I= (*impact of vadose zone*) impact de la zone non saturée sur l'aquifère; C= (*hydraulic conductivity*) conductivité hydraulique du milieu aquifère
DRE	Division de la réglementation des explosifs
DRHC	Service du développement des ressources humaines cries
DRL	Dénombrement à rayon limité
EC	Environnement Canada
ÉC	Équivalent-couple
ÉC	Équivalent-couple
ÉCSU	Équipe de commandement en situation d'urgence
EEE	Espèce exotique envahissante
EFE	Écosystème forestier exceptionnel
EFEE	Espèce floristique exotique et envahissante
EIBJ	Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James
ÉIE	Étude d'impact sur l'environnement
ÉIES	Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social
ENRQC	Entente concernant une nouvelle relation entre le Québec et les Cris
EPA	« Environmental Protection Agency »
ERA	Entente sur les répercussions et les avantages
ÉSEE	Étude de suivi des effets sur l'environnement
ESLU	Grand brochet
ÉSR	Étude des solutions de rechange
FAPAQ	Société de la faune et des parcs du Québec

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
FCMQ	Fédération des clubs de motoneigistes du Québec
Fe	Fer
FE	Facteur d'émission
FEG	Facteur d'émission global
FQCK	Fédération québécoise du canot et du kayak
Ga	Gallium
GAO	« Government Accountability Office »
GCC	Grand Conseil des Cris
GES	Gaz à effet de serre
GIRT	Gestion intégrée des ressources et du territoire
GM	Filet à grandes mailles
GNC	Gouvernement de la nation Crie
GNL	Gaz naturel liquéfié
GPM	gallon par minute
GREIBJ	Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James
ha	Hectare
HCO_3	Bicarbonate
HDPE	Polyéthylène à haute densité
HP	« Horsepower »
HSE	« Health and Safety Executive »
i/f	individus par feuillet
ICM	Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole
ICOAN	Initiative de conservation des oiseaux d'Amérique du Nord
IFC	« International Finance Corporation »
INRP	Inventaire national des rejets polluants
INSPQ	Institut national de Santé publique du Québec
IPA	Indice ponctuel d'abondance
IQH	Indice de qualité d'habitat
IRME-UQAT	Institut de recherche en mines et en environnement de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
ISAQ	Inventaire des sites archéologiques du Québec
ISO	Organisation internationale de normalisation
ISQ	Institut de la statistique du Québec
ISRE	Institut pour la surveillance et la recherche environnementales
K	Conductivité hydraulique

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
K	Potassium
KCN	Cyanure de potassium
kg	Kilogramme
km	Kilomètre
km^2	Kilomètre carré
kt	Kilotonne
kV	Kilovolt
kVA	Kilovoltampère
kW	Kilowatt
L.R.C.	Lois révisées du Canada
L.R.Q.	Lois et règlements du Québec
LADTF	*Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*
LCÉE	*Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*
LEET	Lieu d'enfouissement en tranchée
LEMV	*Loi sur les espèces menaces ou vulnérables*
LEP	*Loi sur les espèces en péril*
LES	Lieu d'enfouissement sanitaire
LET	Lieu d'enfouissement technique
Li	Lithium
Li_2O	Oxyde de lithium
LIDAR	« Light detection and ranging ou Laser detection and ranging »
LOLO	Lotte
LOM	« Life of mine »
LQE	*Loi sur la qualité de l'environnement*
m	Mètre
M	Menacée
m^3	Mètres cubes
m^3/h	Mètres cubes par heure
m^3/j	Mètres cubes par jour
MAINC	Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada
MAMA	Mulet perlé
MAMOT	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
MAMROT :	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
Max.	Maximum

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
MCC	Ministère de la Culture et des Communications
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MDN	Ministère de la Défense nationale
MDR	Matières dangereuses résiduelles
MEF	Ministère de l'Énergie et des Forêts
MELS	Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport
MER	Ministère de l'Énergie et des Ressources
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MES	Matières en suspension
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Mg	Magnésium
mg/l	Milligramme/litre
Min.	Minimum
Mkg	Mètre-kilogramme
MLCP	Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche
mm/h	Millimètre par heure
Mm^3	Millimètres cubes
Mn	Manganèse
Mo	Molybdène
Moy.	Moyenne
MPO	Pêches et Océans Canada
MRC	Municipalité régionale de comté
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
Mt	Mégatonne
MTMDET	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des Transports
MTQ	Ministère des Transports du Québec
MWh	Mégawatt par heure
N_2O	oxyde de diazote
Na	Sodium
NaCl	Chlorure de calcium
NFPA	National Fire Protection Association

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
Ni	Nickel
NIOSH	« National Institute for Occupational Safety and Health »
NPGA	Non potentiellement générateur d'acide
OSRCPC	Office de sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris
PACME	Programme d'amélioration des compétences minières Eeyou
PAFI	Plan d'aménagement forestier intégré
PAFIO	Plans d'aménagement forestier intégré opérationnel
PAFIT	Plan d'aménagement forestier intégré tactique
PATP	Plan d'affectation du territoire public
Pb	Plomb
PEA	*Preliminary Economic Assessment*
PEFL	Perchaude
PFCTH	Politique fédérale sur la conservation des terres humides
PGA	Accélération maximale du sol
PGAF	Plan général d'aménagement forestier
PGE	Programme de gestion environnementale
pH	Potentiel hydrogène
PIB	Produit intérieur brut
PM	Filet à petites mailles
PMU	Plan des mesures d'urgence
PNLAADA	Programme national de lutte contre l'abus de l'alcool et des drogues chez les Autochtones
PNLAADA	Programme national de lutte contre l'abus de l'alcool et des drogues chez les Autochtones
PP	Puits de pompage
ppm	Partie par million
PPRLPI	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables
PPSRTC	Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
PR	Préoccupant
PRDIRT	Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire
PRDTP	Plan régional de développement du territoire public
PRP	Potentiel de réchauffement planétaire
PSAD	Projet de schéma d'aménagement et de développement
PSD	« Proportional stock density »
PSR	Programme de sécurité du revenu

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
RAA	*Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*
Rb	Rubidium
RCE	Réseau de communication Eeyou
RCO	Région de conservation des oiseaux
RDO	Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminant dans l'atmosphère
RDOCÉCA	*Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants atmosphériques*
REAEC	Régions économiques de l'assurance-emploi du Canada
REIMR	*Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*
REMM	*Règlement sur les effluents des mines de métaux*
RES	
RESC	*Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*
RESIE	Résurgences dans les eaux de surface et infiltration dans les égouts
RLRQ	Recueil des lois et des règlements du Québec
RLS	Réseau local de services de santé et de services sociaux
RMD	*Règlement sur les matières dangereuses*
RNCan	Ressources naturelles Canada
RNI	*Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*
RO	Responsable des opérations
ROM	« Run of mine »
RRQ	*Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*
RSEC	Responsable sectoriel
RSST	*Règlement sur la santé et la sécurité au travail*
RT	Rio Tinto
RTFT	Rio Tinto Fer et Titane inc.
SAD	Schéma d'aménagement et de développement
SADF	Stratégie d'aménagement durable des forêts
SAFO	Omble de fontaine
SAVI	Doré jaune
SDBJ	Société de développement de la Baie-James
SDC	Société de développement crie
SDMV	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable
SDSFP	Système de distribution sous faible pression
Se	Sélénium

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
SEIE	Société des entreprises Innues d'Ekuanitshit
SÉPAQ	Société des établissements de plein air du Québec
SFA	Service de la faune aquatique
SFE	« Shake Flask Extraction »
SGE	Société de gestion Ekuanitshinnuat
SGE	Système de gestion environnementale
SHAU	Sauvagine des hautes-terres du Québec méridional
SIAA	Stratégie d'intervention Agir Autrement
SIGF	Système d'information sur la grande faune
SIH	système d'information hydrogéologique
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SMB	Syndrome du museau blanc
SMIN	surintendant de la mine
Sn	Étain
SO_4	Sulfate
SOPFEU	Société de protection des forêts contre le feu
SOQUEM	Société québécoise d'exploitation minière
SOS-POP	Suivi des oiseaux en péril du Québec
SQ	Sûreté du Québec
SSE	Santé, sécurité et environnement
SSEDD	Politique en matière de santé, sécurité, environnement et développement durable
SST	Santé et sécurité au travail
t/j	Tonne par jour
Ta	Tantale
Ta_2O_5	Pentoxyde de tantale
TBE	Tordeuse des bourgeons de l'épinette
TCLP	« Toxicity Characteristic Leaching Procedure »
TEI	Tourisme Eeyou Istchee
TMD	Transport des matières dangereuses
TNO	Territoire non organisé (terres publiques)
TRI	Taux de rendement interne
UGAF	Unité de gestion des animaux à fourrure
UMF	Unités mobiles de fabrication
UQAT	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

ABRÉVIATION, ACRONYME	DÉFINITION
URSTM	Unité de recherche et de service en technologie minérale
USBM	« United States Bureau of Mines »
UTE	Usine de traitement des eaux
V	Vulnérable
VAN	Valeur actuelle nette
VTT	Véhicule tout-terrain
WEDC	« Wabannutao Eeyou Development Corporation »
WSI	Société Weh-Sees Indohoun
ZEC	Zone d’exploitation contrôlée
ZEM	Zone d'entraînement militaire
Zn	Zinc

TABLES DE CONCORDANCE

Les tableaux suivants présentent la concordance entre les renseignements présentés dans l'étude d'impact environnemental (« ÉIE ») du projet minier Rose lithium - tantale et les exigences des autorités gouvernementales incluses dans les documents *Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) Projet de mine* Rose lithium - tantale de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (« ACEE ») obtenue le 21 décembre 2012, les informations additionnelles concernant les lignes directrices finales obtenue le 28 mars 2017 ainsi que la *Directive pour le projet* minier Rose lithium - tantale*, dossier 3214-14-053* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (« MDDELCC ») obtenue le 14 février 2017. La description complète de ces exigences se trouve à l'annexe 1-1.

Tableau I Table de concordance entre les éléments des lignes directrices de l'ACEE et l'ÉIE

Section des lignes directrices de l'ACEE	Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
5 INTRODUCTION ET APERÇU DU PROJET	
5.1 Cadre géographique	Section 1.5.1 : Emplacement du projet Section 3.1 : Résumé du projet Chapitres 6 à 9 : Description complète des composantes du milieu naturel et humain, cartographie complète incluant la localisation des composantes du projet, plans et croquis du site, photographies du site du projet (volume 2 – Rapports sectoriels)
5.2 Cadre de réglementation et rôle du gouvernement	Section 1.6 : Cadre légal et réglementaire Annexe 1-1 : Lignes directrices fédérales et Directive provinciale
5.3 Participants de l'évaluation environnementale	Section 4.1 : Programme de communication Section 4.2 : Milieu autochtone Section 4.3 : Milieu allochtone Section 4.4 : Prise en compte des préoccupations et attentes des parties prenantes Section 4.5 : Poursuite de la démarche de consultation et d'engagement des parties prenantes Annexe 4-1 : Présentation PowerPoint du projet Annexe 4-2 : Grille d'entrevue - Intervenants socioéconomiques Annexe 4-3 : Grille d'entrevue - Groupes de discussions Annexe 4-4 : Grille d'entrevue – Utilisateurs du territoire Annexe 4-5 : Guides d'entrevues – Intervenants de la Jamésie
5.4 Promoteur	Section 1.1 : Structure de l'étude d'impact Section 1.2 : Principes du développement durable Section 1.3 : Présentation de l'initiateur du projet Section 1.4 : Présentation du consultant Section 14.1 : Engagement et responsabilité de CEC

Section des lignes directrices de l'ACEE		Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
		Annexe 1-2 : Politique en matière d'environnement de la Corporation Éléments Critiques
5.5	But du projet	Section 1.5 : Aperçu du projet minier Rose Section 2.1 : Historique du développement du projet Section 2.2 : Contexte et justification du projet
5.6	Composantes du projet	Section 1.5 : Aperçu du projet minier Rose Chapitre 3 : Description du projet
5.7	Activités liées au projet	Section 3.11 : Phases du projet et échéancier
6	**PORTÉE DU PROJET**	Section 3.1 : Résumé Section 3.2 : Réserves minérales Section 3.11.1 : Préparation du site Section 3.11.2 : Exploitation du gisement Section 3.5 : Aire industrielle Section 3.7 : Eau industrielle Section 3.7 : Gestion du minerai, des stériles et des résidus miniers Section 3.7 : Digues et réservoir Section 3.7 : Gestion des eaux minières Section 3.5 : Infrastructures et installations auxiliaires Section 3.8 : Gestion des matières résiduelles Section 3.9 : Consommation énergétique Section 3.3.5 et 3.5.8 : Transport des produits finis et circulation Section 3.11 : Phases du projet et échéancier Section 3.12 : Coûts du projet Annexe 3-1 : Plan d'aménagement de l'aire industrielle et de l'usine de traitement du minerai et services Annexe 3-2 : Plans sur la gestion des eaux de surface, diagramme d'écoulement et assèchement de la fosse Annexe 3-3 : Caractéristiques géochimiques des stériles et des résidus miniers– Rapport Lamont –Inc. Annexe 3-4 : Étude de faisabilité pour le projet Rose – Installation de stockage des résidus – Rapport d'AMEC Foster Wheeler Annexe 3-5 : Étude de faisabilité pour le projet Rose – Analyse de la stabilité géotechnique pour la co-déposition des stériles et des résidus filtrés Annexe 3-6 : Étude de faisabilité pour le projet Rose – Analyse de la stabilité géotechnique pour la halde à mort-terrain

Section des lignes directrices de l'ACEE	Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
7 PORTÉE DE L'ÉVALUATION	
7.1 Éléments à prendre en considération	Section 5.1 : Démarche générale
7.1.1 Composantes valorisées	Section 5.1.1 : Sélection des composantes valorisées Chapitres 6 à 9 : Description complète des composantes valorisées
7.1.2 Effets des accidents ou défaillances possibles	Chapitre 11 Section 11.1 : Introduction Section 11.2 : Évaluation des risques d'accidents majeurs Section 11.3 : Plan des mesures d'urgence préliminaire Annexe 11-1 : Fiches signalétiques des produits chimiques utilisés
7.1.3 Effet de l'environnement sur le projet	Chapitre 12 Section 12.1 : Conditions locales et risques naturels Section 12.2 : Changements climatiques et conditions climatiques Section 12.3 : Incendies de forêt Section 12.4 : Activités sismiques Section 12.5 : Surveillance et suivi
7.2 Portée des facteurs	Section 5.1.2 : Démarche générale
7.2.1 Limites spatiales	Section 5.1.2.1 : Limites spatiales
7.2.2 Limites temporelles	Section 5.1.2.2 : Limites temporelles
8 AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET	
Analyse des autres moyens de réaliser le projet	Section 2.3 : Démarche générale Section 2.3.1 : Variante dite sans projet Section 2.3.2 : Variante concernant le mode d'exploitation du gisement Section 2.3.3 : Variante concernant le complexe minier Section 2.3.4 : Variante concernant la gestion des stériles et résidus miniers Section 2.3.5 : Variante concernant la gestion du mort-terrain Section 2.3.6 : Éléments additionnels à considérer
8.1 Élimination des résidus miniers dans des plans d'eau naturels	Section 2.3.4 : Gestion des stériles et résidus miniers Section 2.3.5 : Gestion du mort-terrain
9 CONDITIONS DE BASE **10 ÉVALUATION DES EFFETS**	
9.1 Environnement existant 9.1.1 Méthodologie	La méthodologie utilisée pour établir les conditions de base de chaque composante se retrouve au début de chaque section. Elles se retrouvent également dans les rapports sectoriels, de façon plus détaillée, dans le volume 2.
10.1 Effets environnementaux 10.1.1 Méthodologie	Section 5.2 : Méthode d'évaluation des effets environnementaux Section 5.2.1 : Détermination des effets environnementaux probables Section 5.2.2 : Atténuation de l'effet Section 5.2.3 : Détermination de l'importance des effets résiduels

Section des lignes directrices de l'ACEE	Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
9.1.2 Environnement biophysique 10.1.2 Changements à l'environnement 10.1.3 Effets des changements à l'environnement	Chapitres 6 et 7 Pour chaque composante est présenté : Détermination du type de composante Limites spatiales Intrants utilisés pour la description et l'analyse des effets Conditions actuelles Effets environnementaux probables Atténuation des effets Importance des effets résiduels Programme de surveillance et de suivi proposés
Environnement atmosphérique, climat et gaz à effet de serre	Section 6.9 : Qualité de l'air Section 6.7 : Ambiance sonore Section 6.8 : Ambiance lumineuse Section 6.1.1 : Climat Section 6.10 : Évaluation des émissions de gaz à effet de serre Volume 2 - NT-1 : Rapport sectoriel – Ambiance sonore Volume 2 - NT-2 : Gaz à effet de serre Volume 2 - RS-5 : Rapport sectoriel – Ambiance lumineuse Volume 2 - RS-6 : Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique
Environnement terrestre – Géologie et géochimie	Section 6.1.2 : Physiographie Section 6.1.5 : Géomorphologie et géologie des matériaux meubles Section 6.6 : Qualité des sols Section 6.1.4 : Structure et activités sismiques
Drainage rocheux acide et la lixiviation des matériaux	Section 6.5: Qualité de l'eau souterraine Annexe 3-3 : Caractérisation géochimique des stériles miniers (Lamont Inc., 2017) et Caractérisation géochimique des résidus miniers (Lamont Inc., 2017)
Géologie de surface (terrain et sols)	Section 6.1.3 : Géologie du substratum rocheux Annexe 6-3 : Certificats d'analyses-Qualité des sols
Ressources en eau	Section 6.2 : Hydrologie Section 6.3 : Hydrogéologie Section 6.4 : Qualité de l'eau de surface et des sédiments Section 6.5 : Qualité de l'eau souterraine Annexe 6-2 : Certificats d'analyses-Qualité de l'eau souterraine Volume 2 - RS-1 : Rapport sectoriel – Climatologie et hydrologie Détails sur les critères de qualité de l'eau de surface – voir ci-dessous : Volume 2 - RS-4 : Rapport sectoriel – Eau et sédiments

Section des lignes directrices de l'ACEE	Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
	Volume 2 - RS-3 : Rapport sectoriel – Eau et sédiments – Annexe 1 : Certificats d'analyse – Eau de surface et sédiments (juin 2011) Volume 2 - RS-3 : Rapport sectoriel – Eau et sédiments – Annexe 2 : Certificats d'analyse - Eau de surface (août 2011)
Terres humides	Section 7.1 : Végétation et milieux humides Volume 2 - RS-7 : Rapport sectoriel – Végétation *Noter que la méthodologie, les inventaires réalisés, les fiches floristiques ainsi que des photos représentatives de la végétation des milieux humides sont présentés dans le RS-7*
Poisson et son habitat	Section 7.2 : Faune aquatique Volume 2 – RS-8 : Rapport sectoriel – Poisson et son habitat
Oiseau et faune, et leur habitat	Section 7.4 : Faune aviaire Section 7.5 : Mammifères Section 7.6 : Caribous forestier et migrateur Section 7.7 : Chiroptères Volume 2 – RS-10 : Rapport sectoriel – Faune terrestre et aviaire
Espèces en péril et espèces préoccupantes sur le plan de la conservation	Les espèces à statut sont traitées à chaque section (7.1 à 7.7) Volume 2 – RS-10 : Rapport sectoriel – Faune terrestre et aviaire
Écosystèmes/Flore	Section 7.1 : Végétation et milieux humides Volume 2 – RS-7 : Rapport sectoriel – Végétation et milieux humides *Noter que la méthodologie, les inventaires réalisés, les fiches floristiques ainsi que des photos représentatives de la végétation sont présentés dans le RS-7*
9.1.3 Environnement humain 10.1.2 Changements à l'environnement	Chapitre 8 et chapitre 9 Pour chaque composante on présente : Détermination du type de composante Limites spatiales Intrants utilisés pour la description (méthodologie utilisée) et l'analyse des effets Conditions actuelles Effets environnementaux probables Atténuation des effets et mesures de bonification Importance des effets résiduels Programme de surveillance et de suivi proposés Volume 2 – RS-11 : Rapport sectoriel – Étude de potentiel archéologique
Description et effets sur les composantes touchant les communautés autochtones	Chapitre 8 Section 8.1 : Régime territorial et gouvernance Section 8.2 : Conditions socioéconomiques Section 8.3 : Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles

Section des lignes directrices de l'ACEE	Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
	Section 8.4 : Bien-être communautaire et santé humaine Section 8.5 : Patrimoine historique, culturel et archéologique Section 8.6 : Paysage
Description des effets sur les communautés régionales	Chapitre 9 Section 9.1 : Planification et aménagement du territoire Section 9.2 : Environnement socioéconomique Section 9.3 : Utilisation des ressources et infrastructures
9.2 Droits ancestraux et issus de traités, établis ou potentiels, et les intérêts connexes des autochtones	Chapitre 8 Section 8.1 : Régime territorial et gouvernance
10.2 Effets négatifs sur les droits ancestraux et issus de traités	Chapitre 8
10.3 Préoccupations du public	Chapitre 4
11 MESURES D'ATTÉNUATION	
11.1 Atténuation environnementale 11.1.1 Méthodologie 11.1.2 Résumé des mesures d'atténuation environnementales 11.2 Mesures pour traiter des effets négatifs sur les droits autochtones 11.3 Mesures pour répondre aux préoccupations du public	Section 5.2.2 : Atténuation de l'effet Les mesures d'atténuation des effets sont reprises pour chaque composante dans les chapitres 6 à 9 Les mesures d'atténuation des effets sont reprises pour chaque composante au chapitre 13
11.4 Programme de suivi	Un programme de suivi est proposé pour chaque composante dans les chapitres 6 à 9 Section 14.4 : Programme de gestion environnementale spécifique en phase d'exploitation et d'entretien Section 14.5 : Programme de gestion environnementale spécifique en phase de fermeture Section 14.6: Plan de compensation conceptuel
11.5 Engagements du promoteur	Section 14.1 : Engagement et responsabilité de CEC
12 EFFETS RÉSIDUELS	
12.1.1 Effets environnementaux résiduels	Section 5.2.3 : Détermination de l'importance des effets résiduels Les effets résiduels sont présentés pour chaque composante dans les chapitres 6 à 9 Les effets résiduels sont repris pour chaque composante au chapitre 13
12.1.2 Effets environnementaux cumulatifs	Chapitre 10 Section 10.1 : Cadre légal et généralités

Section des lignes directrices de l'ACEE	Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
	Section 10.2 : Méthodologie d'évaluation des effets cumulatifs Section 10.3 : Enjeux du projet Section 10.4 : Détermination des composantes valorisées Section 10.5 : Limites spatiales et temporelles Section 10.6 : Projets actions ou événements Section 10.7 : Analyse de l'importance des effets cumulatifs Section 10.8 : Bilan de l'évaluation des effets cumulatifs
12.1.3 Résumé des effets négatifs résiduels	Chapitre 13
12.2 Questions autochtones non résolues	Non applicable
12.3 Préoccupations du public non résolues	Non applicable
13 DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE	
13.1 Importance des effets environnementaux négatifs 13.1.1 Méthodologie	Section 5.2.3 : Détermination de l'importance des effets résiduels La détermination de l'importance est présentée pour chaque composante dans les chapitres 6 à 9 L'importance des effets est reprise pour chaque composante au chapitre 13
13.1.2 Résumé des effets environnementaux négatifs importants	Chapitre 13
14 TABLEAUX RÉCAPITULATIFS	Chapitre 13
15 AVANTAGES POUR LES CANADIENNES ET LES CANADIENS	
15.1 Modifications apportées au projet depuis la proposition initiale	Chapitre 3 Section 4.4 (tableau 4-6)
15.2 Avantages du projet	Section 2.2 Section 2.3.1
16 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET PLANS DE GESTION ENVIRONNEMENTALE	Un programme de surveillance est proposé pour chaque composante dans les chapitres 6 à 9 Section 14.2 : Programme de surveillance environnementale Section 14.3 : Programme de gestion environnementale spécifique en phase de construction

Tableau II Table de concordance entre les éléments de la directive du MDDELCC et l'ÉIE

Section de la directive du MDDELCC		Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
1.	**INTRODUCTION**	Chapitre 1
2.	**CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT**	Section 1.1 : Structure de l'étude d'impact
2.1	Intégration des objectifs du développement durable	Section 1.2 : Atteinte des objectifs de développement durable
2.2	Le savoir traditionnel	Chapitres 4 et 8
2.3	Consultations et communications	Chapitre 4
3.	**MISE EN CONTEXTE**	
3.1	Présentation du promoteur	Section 1.3 : Présentation de l'initiateur du projet Section 1.4 : Présentation du consultant Section 14.1 : Engagement et responsabilité de CEC Annexe 1-2 : Politique en matière d'environnement de la Corporation Éléments Critiques
3.2	Contexte d'insertion du projet	Section 2.1 : Historique du développement du projet Section 2.2 : Contexte et justification du projet
3.3	Raison d'être du projet	Section 1.5 : Aperçu du projet minier Rose
4.	**CHOIX DES VARIANTES D'EMPLACEMENT ET DE TECHNOLOGIES**	Section 2.3 : Démarche générale Section 2.3.1 : Variante dite sans projet
4.1	Variantes d'emplacements et de tracés	Section 2.3.2 : Variante concernant le mode d'exploitation du gisement Section 2.3.3 : Variante concernant le complexe minier Section 2.3.4 : Variante concernant la gestion des stériles et résidus miniers Section 2.3.5 : Variante concernant la gestion du mort-terrain Section 2.3.6 : Éléments additionnels à considérer
4.2	Variantes technologiques	Section 2.3.2 : Variante concernant le mode d'exploitation du gisement Section 2.3.3 : Variante concernant le complexe minier Section 2.3.4 : Variante concernant la gestion des stériles et résidus miniers Section 2.3.5 : Variante concernant la gestion du mort-terrain Section 2.3.6 : Éléments additionnels à considérer
5.	**DESCRIPTION DE PROJET**	Chapitre 3 Section 3.1 : Résumé

Section de la directive du MDDELCC	Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
5.1 Description du gisement et des installations	Section 3.2 : Réserves minérales Section 3.11.1 : Préparation du site Section 3.5 : Aire industrielle Section 3.3.5 et 3.5.8: Transport des produits finis et circulation Annexe 3-1 : Plan d'aménagement de l'aire industrielle et de l'usine de traitement du minerai et services Annexe 3-3 : Caractéristiques géochimiques des stériles miniers – Rapport Lamont –Inc. Annexe 3-4 : Étude de faisabilité pour le projet Rose – Installation de stockage des résidus – Rapport d'AMEC Foster Wheeler
5.2 Extraction	Section 3.3 : Exploitation du gisement
5.2.1 Traitement du minerai	Section 3.5 : Aire industrielle Section 3.4 : Usine de concentration du minerai (concentrateur) Section 6.9 : Émissions atmosphériques
5.2.2 Gestion des résidus miniers	Section 3.5 : Gestion du minerai, des stériles et des résidus miniers
5.3 Gestion des eaux	Section 3.7 : Eau industrielle Section 3.7 : Digues et réservoir Section 3.7 : Gestion des eaux minières
5.3.1 Bilan hydrique	Section 3.7 : Bilan de la gestion des eaux de surface Annexe 3-2 : Plans sur la gestion des eaux de surface, diagramme d'écoulement et assèchement de la fosse
5.4 Traitement et évacuation des eaux contaminées	Section 3.7 : Gestion des eaux minières
5.4.1 Traitement des eaux	Section 3.7 : Usine de traitement
5.4.2 Effluent(s)	Section 3.7 : Effluent final
5.5 Aménagements et projets connexes	Section 3.5: Infrastructures et installations connexes
5.5.1 Infrastructures d'accès	Section 3.5.8 : Routes de halage et routes de services
5.5.2 Infrastructure d'hébergement	Section 3.5.1 : Campement

Section de la directive du MDDELCC	Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
	Section 3.12 : Gestion des matières résiduelles
5.5.3 Sites d'entreposage de carburant ou de matières dangereuses	Section 3.5.7 : Entreposage des produits pétroliers
5.5.4 Bancs d'emprunt	Section 3.5.8 : Banc d'emprunt
5.5.5 Transport du concentré	Section 3.3.5 et 3.5.8 : Transport des produits finis et circulation
5.5.6 Alimentation en énergie	Section 3.5.11 : Alimentation électrique Section 3.9 : Consommation énergétique
5.5.7 Infrastructures connexes	Section 3.5 : Infrastructure et installations auxiliaires
5.5.8 Emplois et formation	Section 3.11.1 : Phase de construction
6. DESCRIPTION DU MILIEU	Chapitres 6 à 9
6.1 Délimitation de la zone d'étude	Section 5.1.2.1 : Limites spatiales
6.2 Description des composantes pertinentes	Chapitres 6 à 9
6.2.1 Milieu biophysique	Chapitres 6 et 7
6.2.2 Potentiel archéologique et culturel	Chapitre 8
6.2.3 Milieu social	Chapitres 8 et 9
7. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET	Chapitres 6 à 9
7.1 Détermination et évaluation des impacts	Chapitre 5 Chapitres 6 à 9
7.2 Impacts cumulatifs	Chapitre 10
8. MESURES D'ATTÉNUATION, IMPACTS RÉSIDUELS ET MESURES DE COMPENSATION	
8.1 Atténuation des impacts	Section 5.2.2 : Atténuation de l'effet Les mesures d'atténuation des effets sont reprises pour chaque composante dans les chapitres 6 à 9 Les mesures d'atténuation des effets sont reprises pour chaque composante au chapitre 13

Section de la directive du MDDELCC		Chapitre ou section correspondant dans l'ÉIE
8.2	Impacts résiduels et mesure de compensation	Section 5.2.3 : Détermination de l'importance des effets résiduels Les effets résiduels sont présentés pour chaque composante dans les chapitres 6 à 9 Les effets résiduels sont repris pour chaque composante au chapitre 13 Section 14.6 : Plan de compensation conceptuel
9.	**GESTION DES RISQUES**	
9.1	Risques d'accidents technologiques	Chapitre 11
9.2	Mesures de sécurité	Chapitre 3
9.3	Plans préliminaires des mesures d'urgence	Chapitre 12
10.	**PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI**	
10.1	Programme de surveillance	Un programme de surveillance est proposé pour chaque composante dans les chapitres 6 à 9 Section 14.2 : Programme de surveillance environnementale Section 14.3 : Programme de gestion environnementale spécifique en phase de construction
10.2	Programme de suivi environnemental et social	Un programme de suivi est proposé pour chaque composante dans les chapitres 6 à 9 Section 14.4 : Programme de gestion environnementale spécifique en phase d'exploitation et d'entretien Section 14.5 : Programme de gestion environnementale spécifique en phase de fermeture
11.	**PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT**	Étude d'impact en version papier Étude d'impact sur support informatique (format PDF) Abréviations et acronymes Schémas et cartes Photographies (volume 2 – Rapports sectoriels) Références Méthodologies utilisées Résumé en version anglaise

TABLE DES MATIÈRES

TABLES DE CONCORDANCE XXI

1 INTRODUCTION 1-1

1.1 STRUCTURE DE L'ÉIE 1-1

1.2 ATTEINTE DES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE 1-2

1.3 INITIATEUR DU PROJET 1-5

1.4 CONSULTANT MANDATÉ PAR LE PROMOTEUR DU PROJET 1-5

1.5 APERÇU SOMMAIRE DU PROJET MINIER ROSE 1-5

1.5.1 EMPLACEMENT DU PROJET 1-5
1.5.2 APERÇU DU PROJET MINIER ROSE 1-6

1.6 CADRE LÉGAL ET RÉGLEMENTAIRE 1-9

1.6.1 CONVENTION DE LA BAIE JAMES ET DU NORD QUÉBÉCOIS 1-9
1.6.2 DÉCLENCHEURS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE 1-10
1.6.3 LOIS ET RÈGLEMENTS APPLICABLES 1-10
1.6.4 PERMIS ET AUTORISATIONS 1-13

2 HISTORIQUE, MISE EN CONTEXTE ET ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES DU PROJET 2-1

2.1 HISTORIQUE DU DÉVELOPPEMENT DU PROJET 2-1

2.2 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET 2-2

2.3 ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES DU PROJET 2-5

2.3.1 VARIANTE DITE « SANS PROJET » 2-6
2.3.2 MODE D'EXPLOITATION DU GISEMENT 2-7
2.3.3 COMPLEXE MINIER 2-9
2.3.4 GESTION DES STÉRILES ET RÉSIDUS MINIERS 2-10
2.3.5 GESTION DU MORT-TERRAIN 2-13
2.3.6 ÉLÉMENTS ADDITIONNELS À CONSIDÉRER 2-14

3 DESCRIPTION DU PROJET 3-1

3.1 INTRODUCTION 3-1

3.2 RÉSERVES MINÉRALES 3-5

3.3 EXTRACTION DU MINERAI 3-5

3.3.1 CONFIGURATION DE LA FOSSE 3-5
3.3.2 SÉQUENCE D'EXPLOITATION MINIÈRE 3-7
3.3.3 ÉQUIPEMENTS MINIERS 3-10
3.3.4 FORAGE ET SAUTAGE 3-12
3.3.5 TRANSPORT ET ENTREPOSAGE DU MINERAI 3-13

3.4 TRAITEMENT DU MINERAI 3-14

3.4.1 CONCASSAGE ET BROYAGE 3-18
3.4.2 SÉPARATION MAGNÉTIQUE ET CONCENTRÉ DE TANTALE 3-19
3.4.3 CIRCUITS DE FLOTTATION ET CONCENTRÉ DE SPODUMÈNE 3-19
3.4.4 AJOUT ET MANIPULATION DES RÉACTIFS 3-20
3.4.5 SERVICES UTILITAIRES – USINE DE CONCENTRATION 3-20

3.5 INFRASTRUCTURES MINIÈRES 3-21

3.5.1 AMÉNAGEMENT GÉNÉRAL 3-21
3.5.2 CONCASSEURS ET USINE DE CONCENTRATION 3-22
3.5.3 HALDES 3-22
3.5.4 BASSIN D'ACCUMULATION ET USINE DE TRAITEMENT DES EAUX 3-22
3.5.5 GARAGE D'ENTRETIEN MÉCANIQUE 3-22
3.5.6 DÉPÔT D'EXPLOSIFS 3-25
3.5.7 INSTALLATIONS PÉTROLIÈRES 3-25
3.5.8 INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES 3-26
3.5.9 POSTE DE GARDE ET BÂTIMENTS ADMINISTRATIFS 3-27
3.5.10 EAU FRAÎCHE ET EAU POTABLE 3-27
3.5.11 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE 3-28
3.5.12 ÉCLAIRAGE 3-28

3.6 GESTION DU MINERAI, DES STÉRILES ET DES RÉSIDUS MINIERS 3-29

3.6.1 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE DES ROCHES STÉRILES, MINERAI ET MORT-TERRAIN 3-29
3.6.2 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE DES RÉSIDUS 3-30
3.6.3 GESTION DU MINERAI 3-31
3.6.4 GESTION DES STÉRILES ET DES RÉSIDUS FILTRÉS 3-31
3.6.5 GESTION DU MORT-TERRAIN 3-33

3.7 GESTION DES EAUX 3-35

3.7.1 PLAN DE GESTION DES EAUX 3-35
3.7.2 BILANS D'EAU 3-44

3.8 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES 3-46

3.8.1 DÉCHETS SOLIDES DOMESTIQUES 3-46
3.8.2 MATIÈRES RÉSIDUELLES SÈCHES 3-46
3.8.3 DÉCHETS DANGEREUX 3-47
3.8.4 EAUX USÉES DOMESTIQUES 3-47

3.9 CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE 3-48

3.10 RESTAURATION MINIÈRE 3-48

3.10.1 HALDE À STÉRILES ET RÉSIDUS FILTRÉS 3-49
3.10.2 HALDE À MORT-TERRAIN 3-49
3.10.3 HALDE À MINERAI 3-49
3.10.4 BÂTIMENTS ET INFRASTRUCTURES 3-49
3.10.5 FOSSE 3-50
3.10.6 SOLS CONTAMINÉS 3-50
3.10.7 SUIVIS POST-FERMETURE 3-51

3.11 PHASES DU PROJET ET ÉCHÉANCIER 3-51

3.11.1 PHASE CONSTRUCTION 3-51
3.11.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 3-52
3.11.3 PHASE FERMETURE 3-52
3.11.4 CALENDRIER DE RÉALISATION 3-52

3.12 COÛTS DU PROJET 3-53

3.12.1 COÛT D'INVESTISSEMENT 3-53
3.12.2 COÛT D'OPÉRATION 3-53
3.12.3 COÛT DE RESTAURATION 3-54

4 PARTICIPATION ET PRÉOCCUPATIONS DU MILIEU 4-1

4.1 PROGRAMME DE COMMUNICATION 4-1

4.2 MILIEU AUTOCHTONE 4-2

4.2.1 RENCONTRES DES AUTORITÉS POLITIQUES 4-2
4.2.2 PRÉSENTATION PUBLIQUE D'INFORMATION SUR LE PROJET 4-2
4.2.3 RENCONTRES D'INTERVENANTS SOCIOÉCONOMIQUES 4-2
4.2.4 GROUPES DE DISCUSSION 4-4
4.2.5 UTILISATEURS DU TERRITOIRE 4-4
4.2.6 PRÉOCCUPATIONS ET ATTENTES DES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES 4-6

4.3 MILIEU ALLOCHTONE 4-13

4.3.1 DÉMARCHE DE CONSULTATION 4-13
4.3.2 PRÉOCCUPATIONS ET ATTENTES DES INTERVENANTS JAMÉSIENS 4-14

4.4 PRISE EN COMPTE DES PRÉOCCUPATIONS ET ATTENTES DES PARTIES PRENANTES 4-17

4.5 POURSUITE DE LA DÉMARCHE DE CONSULTATION ET D'ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES 4-20

4.5.1 COMITÉ DE SUIVI 4-21

5 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT 5-1

5.1 DÉTERMINATION DE LA PORTÉE DE L'ÉVALUATION 5-4

5.1.1 SÉLECTION DES COMPOSANTES VALORISÉES 5-4

5.1.2 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES 5-6

5.2 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX 5-7

5.2.1 DÉTERMINATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 5-8

5.2.2 ATTÉNUATION DE L'EFFET 5-15

5.2.3 DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 5-15

5.3 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 5-28

6 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES DU MILIEU PHYSIQUE 6-1

6.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MILIEU PHYSIQUE 6-2

6.1.1 CLIMAT 6-2

6.1.2 PHYSIOGRAPHIE 6-3

6.1.3 GÉOLOGIE DU SUBSTRATUM ROCHEUX 6-4

6.1.4 STRUCTURE ET ACTIVITÉS SISMIQUES 6-7

6.1.5 GÉOMORPHOLOGIE ET GÉOLOGIE DES MATÉRIAUX MEUBLES 6-8

6.2 HYDROLOGIE 6-11

6.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 6-12

6.2.2 LIMITES SPATIALES 6-12

6.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS 6-12

6.2.4 CONDITIONS ACTUELLES 6-16

6.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 6-18

6.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 6-20

6.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 6-20

6.2.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 6-30

6.3 HYDROGÉOLOGIE 6-30

6.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 6-31

6.3.2 LIMITES SPATIALES....6-31
6.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS....6-31
6.3.4 CONDITIONS ACTUELLES....6-32
6.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....6-48
6.3.6 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....6-53
6.3.7 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS....6-55

6.4 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS....6-55

6.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....6-56
6.4.2 LIMITES SPATIALES....6-56
6.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS....6-61
6.4.4 CONDITIONS ACTUELLES....6-61
6.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....6-63
6.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS....6-67
6.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....6-68
6.4.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS....6-69

6.5 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE....6-69

6.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....6-71
6.5.2 LIMITES SPATIALES....6-71
6.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS....6-71
6.5.4 CONDITIONS ACTUELLES....6-71
6.5.5 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUES DES STÉRILES....6-80
6.5.6 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....6-80
6.5.7 ATTÉNUATION DES EFFETS....6-82
6.5.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....6-83
6.5.9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS....6-84

6.6 QUALITÉ DES SOLS....6-86

6.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....6-86
6.6.2 LIMITES SPATIALES....6-87
6.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS....6-87
6.6.4 CONDITIONS ACTUELLES....6-87
6.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....6-91
6.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS....6-93
6.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....6-94
6.6.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS....6-94

6.7 AMBIANCE SONORE....6-95

6.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....6-96
6.7.2 LIMITES SPATIALES....6-96
6.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS....6-96
6.7.4 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION....6-97

6.7.5 MÉTHODOLOGIE 6-101
6.7.6 CONDITIONS ACTUELLES 6-101
6.7.7 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 6-102
6.7.8 ATTÉNUATION DES EFFETS 6-119
6.7.9 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 6-120
6.7.10 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 6-121

6.8 AMBIANCE LUMINEUSE 6-121
6.8.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 6-122
6.8.2 LIMITES SPATIALES 6-123
6.8.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS 6-123
6.8.4 CONDITIONS ACTUELLES 6-124
6.8.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 6-130
6.8.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 6-141
6.8.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 6-141
6.8.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 6-142

6.9 QUALITÉ DE L'AIR 6-142
6.9.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 6-143
6.9.2 LIMITES SPATIALES 6-143
6.9.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS 6-144
6.9.4 MÉTHODOLOGIE 6-147
6.9.5 CONDITIONS ACTUELLES 6-147
6.9.6 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 6-148
6.9.7 ATTÉNUATION DES EFFETS 6-163
6.9.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 6-165
6.9.9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 6-165
6.9.10 GAZ À EFFET DE SERRE 6-166

7 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES DU MILIEU BIOLOGIQUE 7-1

7.1 VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES 7-2
7.1.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-5
7.1.2 LIMITES SPATIALES 7-5
7.1.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS 7-5
7.1.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-7
7.1.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-18
7.1.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-26
7.1.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-27
7.1.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-28

7.2 FAUNE AQUATIQUE 7-29

7.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-30
7.2.2 LIMITES SPATIALES 7-30
7.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS 7-30
7.2.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-31
7.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-41
7.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-50
7.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-51
7.2.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-52

7.3 HERPÉTOFAUNE 7-52

7.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-53
7.3.2 LIMITES SPATIALES 7-53
7.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS 7-53
7.3.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-54
7.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-56
7.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-59
7.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-59
7.3.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-60

7.4 FAUNE AVIAIRE 7-61

7.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-62
7.4.2 LIMITES SPATIALES 7-62
7.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS 7-62
7.4.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-64
7.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-97
7.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-122
7.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-123
7.4.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-125

7.5 MAMMIFÈRES 7-125

7.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-126
7.5.2 LIMITES SPATIALES 7-126
7.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS 7-127
7.5.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-129
7.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-132
7.5.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-135
7.5.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-136
7.5.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-137

7.6 CARIBOUS FORESTIER ET MIGRATEUR 7-137

7.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-138
7.6.2 LIMITES SPATIALES 7-138
7.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS 7-139

7.6.4 CONDITIONS ACTUELLES....7-140
7.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....7-152
7.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS....7-175
7.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....7-176
7.6.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS....7-176

7.7 CHIROPTÈRES....7-176

7.7.1 LES CHANGEMENTS PRÉVUS SUR LES CHIROPTÈRES N'IMPLIQUERONT PAS DE RÉPERCUSSIONS SUR LES AUTRES COMPOSANTES VALORISÉES.DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....7-177
7.7.2 LIMITES SPATIALES....7-177
7.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS....7-178
7.7.4 CONDITIONS ACTUELLES....7-178
7.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....7-181
7.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS....7-187
7.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....7-187
7.7.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS....7-189

8 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES TOUCHANT LES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES....8-1

8.1 RÉGIME TERRITORIAL ET GOUVERNANCE....8-2

8.1.1 CONTEXTE GÉNÉRAL....8-2
8.1.2 RÉGIME TERRITORIAL....8-5
8.1.3 ENTENTE SUR LA GOUVERNANCE DANS LE TERRITOIRE D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES....8-6
8.1.4 INSTITUTIONS ET ORGANISATIONS RÉGIONALES....8-9

8.2 CONDITIONS SOCIOÉCONOMIQUES....8-11

8.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....8-12
8.2.2 LIMITES SPATIALES....8-12
8.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS....8-12
8.2.4 CONDITIONS ACTUELLES....8-18
8.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....8-37
8.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS ET MESURES DE BONIFICATION....8-42
8.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....8-43
8.2.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ....8-43

8.3 USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES À DES FINS TRADITIONNELLES....8-44

8.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....8-45
8.3.2 LIMITES SPATIALES....8-45
8.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS....8-46

8.3.4 CONDITIONS ACTUELLES....8-46
8.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....8-55
8.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS ET MESURES DE BONIFICATION....8-60
8.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS ET MESURES DE BONIFICATION....8-61
8.3.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ....8-62

8.4 BIEN-ÊTRE COMMUNAUTAIRE ET SANTÉ HUMAINE....8-63

8.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....8-63
8.4.2 LIMITES SPATIALES....8-64
8.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS....8-64
8.4.4 CONDITIONS ACTUELLES....8-66
8.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....8-68
8.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS ET MESURES DE BONIFICATION....8-74
8.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....8-75
8.4.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ....8-76

8.5 PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE....8-77

8.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....8-78
8.5.2 LIMITES SPATIALES....8-78
8.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS....8-78
8.5.4 MÉTHODOLOGIE....8-79
8.5.5 CONDITIONS ACTUELLES....8-79
8.5.6 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....8-80
8.5.7 ATTÉNUATION DES EFFETS....8-81
8.5.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....8-82
8.5.9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉ....8-82

8.6 PAYSAGE....8-82

8.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE....8-84
8.6.2 LIMITES SPATIALES....8-84
8.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS....8-84
8.6.4 MÉTHODOLOGIE....8-87
8.6.5 CONDITIONS ACTUELLES....8-87
8.6.6 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES....8-95
8.6.7 ATTÉNUATION DES EFFETS....8-101
8.6.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS....8-101
8.6.9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉ....8-101

9 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMMUNAUTÉS RÉGIONALES....9-1

9.1 PLANIFICATION ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE....9-1

9.1.1 CADRE ADMINISTRATIF 9-1
9.1.2 PLANIFICATION ET AMÉNAGEMENT 9-2

9.2 ENVIRONNEMENT SOCIOÉCONOMIQUE 9-4

9.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 9-5
9.2.2 LIMITES SPATIALES 9-5
9.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 9-5
9.2.4 CONDITIONS ACTUELLES 9-10
9.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 9-22
9.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS ET MESURES DE BONIFICATION 9-26
9.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 9-27
9.2.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ 9-28

9.3 UTILISATION DU TERRITOIRE ET INFRASTRUCTURES 9-28

9.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 9-29
9.3.2 LIMITES SPATIALES 9-30
9.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 9-30
9.3.4 CONDITIONS ACTUELLES 9-32
9.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 9-36
9.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 9-38
9.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 9-39
9.3.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ 9-39

10 EFFETS CUMULATIFS 10-1

10.1 CADRE LÉGAL ET GÉNÉRALITÉS 10-1

10.2 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 10-1

10.2.1 DÉMARCHE GÉNÉRALE 10-1
10.2.2 IDENTIFICATION DES COMPOSANTES VALORISÉES À ÉTUDIER 10-2
10.2.3 DÉTERMINATION DES LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES 10-2
10.2.4 IDENTIFICATION, SÉLECTION ET DESCRIPTION DES ACTIVITÉS, PROJETS ET ÉVÉNEMENTS PASSÉS, PRÉSENTS ET FUTURS 10-3
10.2.5 DESCRIPTION DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE 10-4
10.2.6 DESCRIPTION DES TENDANCES HISTORIQUES 10-4
10.2.7 IDENTIFICATION ET IMPORTANCE DES EFFETS CUMULATIFS 10-4
10.2.8 MESURE D'ATTÉNUATION ET PROGRAMMES DE SUIVI 10-5

10.3 ENJEUX DU PROJET 10-5

10.4 DÉTERMINATION DES COMPOSANTES VALORISÉES 10-5

10.5 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES 10-7

10.5.1 COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME 10-11

10.5.2 COMPOSANTES SOCIALES VALORISÉES 10-15

10.6 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS 10-16

10.6.1 INFRASTRUCTURES ET SERVICES 10-19
10.6.2 EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES 10-21
10.6.3 UTILISATION DU TERRITOIRE 10-22
10.6.4 TERRITOIRES FAUNIQUES OU AYANT UNE PROTECTION 10-23
10.6.5 PERTURBATIONS NATURELLES ET AUTRES 10-25

10.7 ANALYSE DE L'IMPORTANCE DES EFFETS CUMULATIFS 10-26

10.7.1 CARIBOU 10-26
10.7.2 OISEAUX MIGRATEURS 10-29
10.7.3 ESPÈCES D'OISEAUX EN PÉRIL 10-36
10.7.4 CHIROPTÈRES 10-39
10.7.5 POISSON ET SON HABITAT 10-43
10.7.6 COMMUNAUTÉS CRIES D'EASTMAIN, DE NEMASKA ET DE WASKAGANISH 10-48

10.8 BILAN DE L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 10-56

11 EFFETS DES ACCIDENTS OU DÉFAILLANCES POSSIBLES 11-1

11.1 INTRODUCTION 11-1

11.2 ÉVALUATION DES RISQUES D'ACCIDENTS MAJEURS 11-2

11.2.1 MÉTHODOLOGIE POUR LA DÉTERMINATION DES RISQUES 11-2
11.2.2 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS SENSIBLES DU MILIEU 11-5
11.2.3 HISTORIQUE DES ACCIDENTS 11-7
11.2.4 IDENTIFICATION DES DANGERS 11-7
11.2.5 RISQUES D'ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES 11-14

11.3 PLAN DES MESURES D'URGENCE 11-36

11.3.1 ORGANISATION 11-37
11.3.2 PROCESSUS D'ALERTE 11-41
11.3.3 ÉVACUATION DU SITE 11-42
11.3.4 RETOUR AU TRAVAIL 11-43
11.3.5 RAPPORT D'INCIDENT 11-43
11.3.6 FORMATION 11-43
11.3.7 PROCÉDURE EN CAS D'ACCIDENT AVEC BLESSURES 11-45
11.3.8 PROCÉDURE EN CAS D'INCENDIE DANS UN BÂTIMENT 11-46
11.3.9 PROCÉDURE EN CAS DE FEU DE FORÊT 11-47
11.3.10 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES 11-48
11.3.11 PROCÉDURE EN CAS D'EXPLOSION 11-48
11.3.12 PROCÉDURE EN CAS D'ACCIDENT ROUTIER 11-50

11.3.13 PROCÉDURE EN CAS DE FUITE DE GAZ 11-51

12 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET 12-1

12.1 CONDITIONS LOCALES ET RISQUES NATURELS 12-1

12.2 CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET CONDITIONS CLIMATIQUES EXTRÊMES ... 12-2

12.2.1 LA TEMPÉRATURE 12-2
12.2.2 LES PRÉCIPITATIONS 12-3
12.2.3 LES DÉBITS DES RIVIÈRES 12-3

12.3 INCENDIES DE FORÊT 12-4

12.4 ACTIVITÉS SISMIQUES 12-7

12.5 SURVEILLANCE ET SUIVI 12-8

13 SOMMAIRE DE L'ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX 13-1

14 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET PLANS DE GESTION ENVIRONNEMENTALE 14-1

14.1 ENGAGEMENT ET RESPONSABILITÉ DE CEC 14-1

14.1.1 RESSOURCES ET RESPONSABILITÉS 14-2
14.1.2 GESTION DU CHANGEMENT 14-2
14.1.3 GESTION DES PLAINTES 14-3
14.1.4 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES 14-3

14.2 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE 14-4

14.2.1 PRÉCONSTRUCTION 14-4
14.2.2 CONSTRUCTION 14-5
14.2.3 EXPLOITATION ET ENTRETIEN 14-6
14.2.4 FERMETURE 14-6

14.3 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE DE CONSTRUCTION 14-6

14.3.1 HYDROLOGIE 14-6
14.3.2 HYDROGÉOLOGIE 14-6
14.3.3 SUIVI SOCIAL 14-6
14.3.4 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS 14-8
14.3.5 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR ET DU CONTRÔLE DES POUSSIÈRES 14-8
14.3.6 MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES 14-10
14.3.7 PROTECTION DE LA VÉGÉTATION 14-11

14.3.8 PROTECTION DE LA FAUNE AVIAIRE, TERRESTRE ET AQUATIQUE 14-12

14.4 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 14-13

14.4.1 GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT 14-13
14.4.2 GESTION DES EAUX DE CONSOMMATION 14-13
14.4.3 SUIVI DE LA QUALITÉ DES EFFLUENTS FINAUX ET DE L'EAU DE SURFACE 14-13
14.4.4 QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES 14-13
14.4.5 AMBIANCE LUMINEUSE 14-15
14.4.6 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR ET DU CONTRÔLE DES POUSSIÈRES 14-15
14.4.7 L'INTÉGRITÉ ET LA STABILITÉ PHYSIQUES DES OUVRAGES 14-15
14.4.8 GESTION DE LA NEIGE USÉE 14-16
14.4.9 MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES 14-16
14.4.10 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DE LA MACHINERIE ET DES ÉQUIPEMENTS 14-17
14.4.11 DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS 14-17
14.4.12 SUIVI SOCIAL 14-17

14.5 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE FERMETURE 14-17

14.5.1 QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES 14-18
14.5.2 SUIVI SOCIAL 14-18

14.6 PLAN DE COMPENSATION CONCEPTUEL 14-18

15 RÉFÉRENCES 15-1

TABLEAUX

TABLEAU 1-1 PRINCIPES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE INTÉGRÉS AU PROJET 1-4

TABLEAU 2-1 SURVOL DES NOUVEAUX PROJETS DE MINE DE LITHIUM DANS LE MONDE 2-4

TABLEAU 2-2 MÉTHODE D'EXPLOITATION DU GISEMENT – AVANTAGES ET DÉSAVANTAGES DES DEUX OPTIONS POSSIBLES (SOUTERRAINE OU À CIEL OUVERT) 2-8

TABLEAU 2-3 PRINCIPAUX AVANTAGES ET DÉSAVANTAGES DES MÉTHODES DE GESTION DES RÉSIDUS 2-13

TABLEAU 3-1 SÉQUENCE D'EXPLOITATION MINIÈRE 3-9

TABLEAU 3-2 LISTE DES PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS MINIERS 3-11

TABLEAU 3-3 PARAMÈTRES DES PATRONS DE FORAGE 3-12

TABLEAU 3-4 CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE DES PRODUITS EXPLOSIFS ET D'INITIATION 3-13

TABLEAU 3-5 LISTE DES PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS 3-17

TABLEAU 3-6 PRINCIPAUX PRODUITS CHIMIQUES UTILISÉS À L'USINE DE CONCENTRATION 3-20

TABLEAU 3-7 ENTREPOSAGE DES PRODUITS PÉTROLIERS 3-26

TABLEAU 3-8 FACTEURS DE SÉCURITÉ POUR LA HALDE À STÉRILES (PÉRIODE D'EXPLOITATION) 3-33

TABLEAU 3-9 FACTEURS DE SÉCURITÉ POUR LA HALDE À MORT-TERRAIN (PÉRIODE D'EXPLOITATION) 3-34

TABLEAU 3-10 FACTEURS DE SÉCURITÉ POUR LA HALDE (PÉRIODE DE RESTAURATION) 3-34

TABLEAU 3-11 CARACTÉRISTIQUES DES LACS AFFECTÉS PAR L'AMÉNAGEMENT DE LA FOSSE 3-36

TABLEAU 3-12 DÉBITS DE POMPAGE MAXIMAL POUR L'ASSÈCHEMENT DES LACS 3-36

TABLEAU 3-14 CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS 3-40

TABLEAU 3-15 DÉBITS JOURNALIERS MOYENS 3-43

TABLEAU 3-15 GESTION DES EAUX DE SURFACE EN PÉRIPHÉRIE ET DANS LA FOSSE 3-45

TABLEAU 3-16 GESTION DES EAUX DE SURFACE POUR LA ZONE INDUSTRIELLE 3-45

TABLEAU 3-18 GESTION DES EAUX DE SURFACE – RUISSELLEMENT DES TABLIERS ET DES HALDES 3-46

TABLEAU 3-19 CRITÈRES DE CONCEPTION DU CHAMP D'ÉPURATION 3-47

TABLEAU 3-23 ÉCHÉANCIER DES ACTIVITÉS DE RÉALISATION DU PROJET 3-52

TABLEAU 3-24 SOMMAIRE DES COÛTS D'INVESTISSEMENT (CAPITAL INITIAL ET CAPITAL DE MAINTIEN) 3-53

TABLEAU 3-25 COÛTS D'OPÉRATION PAR TONNE DE CONCENTRÉ DE LITHIUM.....3-54

TABLEAU 4-1 INTERVENANTS CRIS RENCONTRÉS EN 2012.....4-3

TABLEAU 4-2 RENCONTRES DES UTILISATEURS DU TERRITOIRE – COMMUNAUTÉS D'EASTMAIN, DE NEMASKA ET DE WASKAGANISH.....4-5

TABLEAU 4-3 PRÉOCCUPATIONS ET ATTENTES DES INTERVENANTS ET GROUPES DE DISCUSSION AUTOCHTONES RENCONTRÉS EN 2012.....4-11

TABLEAU 4-4 RENCONTRES DES INTERVENANTS DU MILIEU JAMÉSIEN.....4-13

TABLEAU 4-5 PRÉOCCUPATIONS ET ATTENTES DES ORGANISMES JAMÉSIENS.....4-15

TABLEAU 4-6 PRINCIPALES PRÉOCCUPATIONS ET ATTENTES DU MILIEU AUTOCHTONE ET MESURES PROPOSÉES PAR CEC DANS LE PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE.....4-19

TABLEAU 5-1 RÉSUMÉ DE LA MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES EFFETS DU PROJET 5-2

TABLEAU 5-2 COMPOSANTES VALORISÉES.....5-5

TABLEAU 5-3 EFFETS CROISÉS POTENTIELS ENTRE LES DIVERSES COMPOSANTES DU PROJET 5-9

TABLEAU 5-4 SOURCES D'EFFETS POTENTIELS DU PROJET SUR LES COMPOSANTES EN PHASES DE CONSTRUCTION, D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN ET DE FERMETURE 5-11

TABLEAU 5-5 MATRICE DES INTERRELATIONS ENTRE LES SOURCES POTENTIELLES D'EFFET DU PROJET ET LES COMPOSANTES DU MILIEU RÉCEPTEUR 5-13

TABLEAU 5-6 MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES DANS LE CADRE DU PROJET MINIER ROSE.....5-17

TABLEAU 5-7 GRILLE DE DÉTERMINATION DE LA VALEUR ENVIRONNEMENTALE GLOBALE DES COMPOSANTES DU MILIEU BIOLOGIQUE 5-25

TABLEAU 5-8 GRILLE DE DÉTERMINATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS SUR LES COMPOSANTES.....5-26

TABLEAU 5-9 GRILLE DE L'IMPORTANCE DE L'EFFET RÉSIDUEL SUR LES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT 5-29

TABLEAU 6-1 NORMALES MENSUELLES DES TEMPÉRATURES DE L'AIR QUOTIDIENNES MOYENNES, MAXIMALES ET MINIMALES À LA STATION DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1971 À 2000).....6-2

TABLEAU 6-2 NORMALES MENSUELLES DES PRÉCIPITATIONS MOYENNES À LA STATION DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1971 À 2000).....6-3

TABLEAU 6-3 PROVENANCE DES VENTS ET VITESSE MOYENNE MENSUELLEMENT.....6-4

TABLEAU 6-4 CARACTÉRISTIQUES DES SOUS-BASSINS À L'ÉTUDE AUX CONDITIONS ACTUELLES.....6-16

TABLEAU 6-5 DÉBITS D'ÉTIAGE ESTIMÉS AUX CONDITIONS ACTUELLES.....6-17

TABLEAU 6-6 DÉBITS MOYENS ESTIMÉS AUX CONDITIONS ACTUELLES.....6-17

TABLEAU 6-7 DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS AUX CONDITIONS ACTUELLES 6-18
TABLEAU 6-8 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR L'HYDROLOGIE 6-19
TABLEAU 6-9 CARACTÉRISTIQUES DES SOUS-BASSINS À L'ÉTUDE AUX CONDITIONS PROJETÉES 6-21
TABLEAU 6-10 PERTE DE MILIEU HYDRIQUE PRÉVUE (LACS) 6-21
TABLEAU 6-11 DIMINUTION DU DÉBIT DE BASE DUE AU DÉNOYAGE DE LA FOSSE (L/S) 6-22
TABLEAU 6-12 DÉBITS MOYENS MENSUELS ESTIMÉS ARRIVANT AU BASSIN D'ACCUMULATION 6-25
TABLEAU 6-13 DÉBITS D'ÉTIAGE ESTIMÉS AUX CONDITIONS PROJETÉES 6-26
TABLEAU 6-14 EFFET DU PROJET SUR LES DÉBITS D'ÉTIAGE (% DE MODIFICATION) 6-26
TABLEAU 6-15 DÉBITS MOYENS ESTIMÉS AUX CONDITIONS PROJETÉES 6-26
TABLEAU 6-16 EFFET DU PROJET SUR LES DÉBITS MOYENS (% DE MODIFICATION) 6-26
TABLEAU 6-17 DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS AUX CONDITIONS PROJETÉES 6-27
TABLEAU 6-18 EFFET DU PROJET SUR LES DÉBITS DE CRUE (% DE MODIFICATION) 6-27
TABLEAU 6-19 LISTE DES PUITS ET DES FORAGES RÉALISÉS PAR WSP 6-35
TABLEAU 6-20 COMPILATION DES DONNÉES DE CONDUCTIVITÉS HYDRAULIQUES 6-39
TABLEAU 6-21 SOMMAIRE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE 6-40
TABLEAU 6-22 SOMMAIRE DES CONDUCTIVITÉS HYDRAULIQUES OBTENUES LORS DES ESSAIS LUGEON 6-40
TABLEAU 6-23 SOMMAIRE DES RÉSULTATS (TRANSMISSIVITÉ) OBTENUS LORS DE L'ESSAI DE POMPAGE AU PUITS PP1 6-41
TABLEAU 6-24 SOMMAIRE DES RÉSULTATS (TRANSMISSIVITÉ) OBTENUS LORS DE L'ESSAI DE POMPAGE AU PUITS PP2 6-41
TABLEAU 6-25 RÉSULTATS DES ESSAIS DE PERMÉABILITÉ 6-42
TABLEAU 6-26 COMPILATION DES DONNÉES D'EMMAGASINEMENT 6-42
TABLEAU 6-27 ÉVALUATION DES GRADIENTS VERTICAUX 6-45
TABLEAU 6-28 VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE 6-47
TABLEAU 6-29 DÉBITS DE DÉNOYAGE ANTICIPÉS 6-49
TABLEAU 6-30 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LES RÉGIMES D'ÉCOULEMENT (HYDROGÉOLOGIE) 6-50
TABLEAU 6-31 IDENTIFICATION DES EFFETS PROBABLES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS 6-67
TABLEAU 6-32 LISTE DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE - ESSAI DE POMPAGE 6-72
TABLEAU 6-33 LISTE DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE PRÉLEVÉS 6-72

TABLEAU 6-34 SOMMAIRE DES CONCENTRATIONS EN IONS MAJEURS MESURÉES (N=13 POUR LES DÉPÔTS MEUBLES ET N=28 POUR LE ROC) 6-75
TABLEAU 6-35 LISTE DES ÉCHANTILLONS DONT UN DÉPASSEMENT A ÉTÉ OBSERVÉ 6-78
TABLEAU 6-36 CALCUL DES TENEURS DE FOND NATURELLES DANS L'EAU SOUTERRAINE 6-79
TABLEAU 6-37 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE 6-82
TABLEAU 6-38 LISTE DES ÉCHANTILLONS CHOISIS AUX FINS D'ANALYSES CHIMIQUES 6-88
TABLEAU 6-39 ÉVALUATION DE LA TENEUR DE FOND (MÉTHODE LOGNORMALE) 6-90
TABLEAU 6-40 ÉVALUATION DE LA TENEUR DE FOND (LOI BINOMIALE) 6-91
TABLEAU 6-41 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA QUALITÉ DES SOLS 6-93
TABLEAU 6-42 CRITÈRES SONORES DE LA NI 98-01 DU MDDELCC 6-98
TABLEAU 6-43 NIVEAUX DE BRUIT RÉSIDUEL AUX POINTS DE MESURE 6-102
TABLEAU 6-44 RÉCEPTEURS SENSIBLES / POINTS D'ÉVALUATION – AMBIANCE SONORE 6-103
TABLEAU 6-45 PUISSANCE ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS EN PHASE CONSTRUCTION 6-104
TABLEAU 6-46 RÉSULTATS SONORES DE LA SIMULATION EN PHASE DE CONSTRUCTION – CRITÈRE PROVINCIAL 6-109
TABLEAU 6-47 RÉSULTATS SONORES DES SIMULATIONS EN PHASE DE CONSTRUCTION – CRITÈRES FÉDÉRAUX 6-109
TABLEAU 6-48 PUISSANCE ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 6-110
TABLEAU 6-49 RÉSULTATS SONORES DE LA SIMULATION EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN (JOUR/NUIT) – CRITÈRE PROVINCIAL 6-111
TABLEAU 6-50 RÉSULTATS SONORES DES SIMULATIONS EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN – CRITÈRE FÉDÉRAL 6-112
TABLEAU 6-51 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR L'AMBIANCE SONORE 6-119
TABLEAU 6-52 RÉSULTATS DES MESURES DE CLARTÉ DU CIEL 6-128
TABLEAU 6-53 RÉSULTATS DES MESURES DE LUMIÈRE INTRUSIVE 6-129
TABLEAU 6-54 SOMMAIRE DES ÉQUIPEMENTS DU CONCEPT D'ÉCLAIRAGE 6-132
TABLEAU 6-55 NIVEAUX DE RÉFLECTANCE UTILISÉS 6-134
TABLEAU 6-56 RÉSULTATS EN LUX DES SIMULATIONS EN HIVER 6-134
TABLEAU 6-57 IDENTIFICATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES SUR L'AMBIANCE LUMINEUSE 6-140

TABLEAU 6-58 COMPOSÉS MODÉLISÉS ET NORMES OU CRITÈRES ASSOCIÉS 6-145
TABLEAU 6-59 RÉCEPTEURS SENSIBLES – QUALITÉ DE L'AIR 6-149
TABLEAU 6-60 SOMMAIRE DES RÉSULTATS PAR SUBSTANCE EN PHASE DE CONSTRUCTION 6-154
TABLEAU 6-61 SOMMAIRE DES RÉSULTATS PAR SUBSTANCE EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 6-160
TABLEAU 6-62 IDENTIFICATION DES EFFETS PROBABLES SUR LA QUALITÉ DE L'AIR 6-163
TABLEAU 6-63 SOMMAIRE DES ÉMISSIONS ANNUELLES DE GES ASSOCIÉS AU PROJET MINIER ROSE 6-166
TABLEAU 6-64 COMPARAISON ENTRE LES ÉMISSIONS DU PROJET ET LES ÉMISSIONS NATIONALES PROJETÉES PAR ENVIRONNEMENT CANADA POUR LES ANNÉES 2020 ET 2030 6-167
TABLEAU 7-1 ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE 7-11
TABLEAU 7-2 RÉPARTITION DES MILIEUX NATURELS DANS LA ZONE D'ÉTUDE 7-14
TABLEAU 7-3 PLANTES VASCULAIRES À USAGE TRADITIONNEL CRI INVENTORIÉES DANS LA ZONE À L'ÉTUDE DU MILIEU NATUREL 7-17
TABLEAU 7-4 SUPERFICIES DES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES AFFECTÉES PAR LE PROJET 7-18
TABLEAU 7-5 IDENTIFICATION DES EFFETS PROBABLES SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES 7-25
TABLEAU 7-6 DIMENSIONS DES FILETS À PETITES MAILLES ET À GRANDES MAILLES 7-35
TABLEAU 7-7 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES DES LACS À L'ÉTUDE ET PRINCIPALES OBSERVATIONS EFFECTUÉES EN 2011 ET 2016 7-39
TABLEAU 7-8 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES DES COURS D'EAU À L'ÉTUDE ET PRINCIPALES OBSERVATIONS EFFECTUÉES EN 2011 ET 2016 7-40
TABLEAU 7-9 RÉSUMÉ DES MODIFICATIONS DES DÉBITS MOYENS ANNUELS 7-43
TABLEAU 7-10 RÉSUMÉ DES MODIFICATIONS DES DÉBITS MOYENS ANNUELS 7-47
TABLEAU 7-11 IDENTIFICATION DES EFFETS PROBABLES SUR LA FAUNE AQUATIQUE 7-49
TABLEAU 7-12 LISTE DES ESPÈCES SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE 7-55
TABLEAU 7-13 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR L'HERPÉTOFAUNE 7-58
TABLEAU 7-14 RICHESSE SPÉCIFIQUE OBTENUE POUR TOUTES LES LOCALITÉS CONFONDUES EN PÉRIODE HIVERNALE 7-65
TABLEAU 7-15 ABONDANCE DES ESPÈCES D'OISEAUX FRÉQUENTANT LA ZONE D'ÉTUDE EN SAISON HIVERNALE 7-66

TABLEAU 7-16 RICHESSE SPÉCIFIQUE OBTENUE DANS LES TROIS LOCALITÉS POUR LA PÉRIODE PRINTANIÈRE 7-67
TABLEAU 7-17 MENTIONS DES ESPÈCES À STATUT PARTICULIER RÉPERTORIÉES AU PRINTEMPS 7-68
TABLEAU 7-18 ABONDANCE MOYENNE POUR LES ESPÈCES OBSERVÉES EN PÉRIODE DE MIGRATION PRINTANIÈRE (NOMBRE D'INDIVIDUS PAR FEUILLET) 7-69
TABLEAU 7-19 RICHESSE SPÉCIFIQUE OBTENUE DANS LES CINQ LOCALITÉS POUR LA PÉRIODE ESTIVALE 7-75
TABLEAU 7-20 ABONDANCE MOYENNE (NOMBRE D'INDIVIDUS/FEUILLET) POUR LES ESPÈCES OBSERVÉES EN PÉRIODE ESTIVALE 7-77
TABLEAU 7-21 MENTIONS DES ESPÈCES À STATUT PARTICULIER RÉPERTORIÉES EN SAISON ESTIVALE 7-81
TABLEAU 7-22 RICHESSE SPÉCIFIQUE OBTENUE DANS LES DEUX LOCALITÉS POUR LA PÉRIODE AUTOMNALE 7-82
TABLEAU 7-23 ABONDANCE MOYENNE (NOMBRE D'INDIVIDUS/FEUILLET) POUR LES ESPÈCES OBSERVÉES EN PÉRIODE AUTOMNALE 7-83
TABLEAU 7-24 MENTIONS DES ESPÈCES À STATUT PARTICULIER RÉPERTORIÉES EN SAISON AUTOMNALE 7-87
TABLEAU 7-25 ABONDANCE ET DENSITÉ DES COUPLES NICHEURS D'ANATIDÉS ET D'AUTRES ESPÈCES D'OISEAUX AQUATIQUES INVENTORIÉS AU PRINTEMPS 2012 7-88
TABLEAU 7-26 MENTIONS D'OISEAUX DE PROIE DANS LA ZONE D'ÉTUDE 7-89
TABLEAU 7-27 RICHESSE SPÉCIFIQUE MOYENNE ET CUMULATIVE D'OISEAUX TERRESTRES PAR TYPE D'HABITAT DANS LA ZONE D'ÉTUDE 7-90
TABLEAU 7-28 ESTIMATION DE L'ABONDANCE, DE LA DENSITÉ MOYENNE ET DE LA TAILLE DES POPULATIONS D'OISEAUX TERRESTRES DANS LA ZONE D'ÉTUDE 7-93
TABLEAU 7-29 LISTE DES ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE 7-94
TABLEAU 7-30 DENSITÉ TOTALE D'OISEAUX FORESTIERS AFFECTÉE PAR CHACUNE DES INFRASTRUCTURES PROJETÉES EN PHASE DE CONSTRUCTION 7-100
TABLEAU 7-31 NOMBRE DE COUPLES NICHEURS (« ÉC ») DANS LA ZONE DES INFRASTRUCTURES ET LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET POUR LES OISEAUX FORESTIERS INVENTORIÉS DANS LES PEUPLEMENTS DE RÉSINEUX À LICHENS 7-101
TABLEAU 7-32 NOMBRE DE COUPLES NICHEURS (« ÉC ») DANS LA ZONE DES INFRASTRUCTURES ET LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET POUR LES OISEAUX FORESTIERS INVENTORIÉS DANS LES PEUPLEMENTS DE RÉSINEUX À SPHAIGNES 7-102
TABLEAU 7-33 NOMBRE DE COUPLES NICHEURS (« ÉC ») DANS LA ZONE DES INFRASTRUCTURES ET LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET POUR

	LES OISEAUX FORESTIERS INVENTORIÉS DANS LES PEUPLEMENTS MIXTES	7-103
TABLEAU 7-34	NOMBRE DE COUPLES NICHEURS (« ÉC ») DANS LA ZONE DES INFRASTRUCTURES ET LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET POUR LES OISEAUX FORESTIERS INVENTORIÉS DANS LES PEUPLEMENTS DE FEUILLUS	7-104
TABLEAU 7-35	DENSITÉ TOTALE D'OISEAUX AFFECTÉE PAR CHACUNE DES INFRASTRUCTURES PROJETÉES EN PHASE DE CONSTRUCTION DANS LES TOURBIÈRES OUVERTES	7-105
TABLEAU 7-36	PERTES ESTIMÉES (NOMBRE D'ÉQUIVALENTS-COUPLES) POUR LES ESPÈCES D'OISEAUX RÉPERTORIÉES DANS LES TOURBIÈRES OUVERTES	7-106
TABLEAU 7-37	SUPERFICIE D'HABITAT POTENTIEL PRÉSENT ET AFFECTÉ EN FONCTION DES INFRASTRUCTURES POUR LES ESPÈCES D'OISEAUX À STATUT PARTICULIER	7-109
TABLEAU 7-38	TAILLE MOYENNE DES TERRITOIRES D'HIBOU DES MARAIS	7-110
TABLEAU 7-39	IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA FAUNE AVIAIRE	7-122
TABLEAU 7-40	LISTE DES ESPÈCES D'ANIMAUX À FOURRURE ET PETITE FAUNE SUSCEPTIBLE DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE DU MILIEU NATUREL	7-131
TABLEAU 7-41	LISTE DES ESPÈCES DE MICROMAMMIFÈRES QUI SONT SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE DU MILIEU NATUREL	7-131
TABLEAU 7-42	IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LES MAMMIFÈRES	7-135
TABLEAU 7-43	NIVEAU DE PERTURBATION ET PROBABILITÉ D'AUTOSUFFISANCE POUR LES SIX UNITÉS DE CONSERVATION UTILISÉES DANS LE PROGRAMME FÉDÉRAL DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER POUR LE QUÉBEC	7-144
TABLEAU 7-44	ANALYSE DU TAUX DE PERTURBATION DE L'HABITAT DU CARIBOU FORESTIER À DES RAYONS VARIANT DE 5 À 50 KM DU CENTRE DE LA MINE	7-146
TABLEAU 7-45	ANALYSE DU TAUX DE PERTURBATION DE L'HABITAT DU CARIBOU FORESTIER SELON LES MÉTHODES PRESCRITES PAR LES LIGNES DIRECTRICES D'AMÉNAGEMENT DE L'HABITAT DU CARIBOU FORESTIER AU QUÉBEC ET ENVIRONNEMENT CANADA	7-156
TABLEAU 7-46	DÉSIGNATION DE L'HABITAT ESSENTIEL DU CARIBOU FORESTIER DANS LA ZONE D'ÉTUDE	7-162
TABLEAU 7-47	IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LE CARIBOU FORESTIER ET MIGRATEUR	7-174
TABLEAU 7-48	LISTE DES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES POTENTIELLEMENT PRÉSENTES ET CONFIRMÉES DANS LA RÉGION	7-178

TABLEAU 7-49 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LES CHIROPTÈRES....7-186
TABLEAU 8-1 POPULATION DES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, DU NORD-DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2001, 2006, 2010 ET 2015....8-20
TABLEAU 8-2 RÉPARTITION PAR GROUPES D'ÂGE DE LA POPULATION DES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, DU NORD-DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2015....8-22
TABLEAU 8-3 NAISSANCES, DÉCÈS ET ACCROISSEMENT NATUREL DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, 2011 À 2015....8-24
TABLEAU 8-4 PERSPECTIVES DÉMOGRAPHIQUES DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, LE NORD-DU-QUÉBEC ET LE QUÉBEC, 2011 À 2036....8-24
TABLEAU 8-5 PLUS HAUT NIVEAU DE SCOLARITÉ ATTEINT PAR LA POPULATION ÂGÉE DE 15 ANS ET PLUS DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES ET AU QUÉBEC, 2006 ET 2011....8-26
TABLEAU 8-6 ÉVOLUTION DE LA CLIENTÈLE SCOLAIRE DE LA COMMISSION SCOLAIRE CRIE (SECTEUR DES JEUNES) – ANNÉES SCOLAIRES 2005-2006 À 2013-2014....8-26
TABLEAU 8-7 REVENU D'EMPLOI MÉDIAN DES TRAVAILLEURS DE 25 À 64 ANS DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES ET AU QUÉBEC, 2007, 2008 ET 2009....8-30
TABLEAU 8-8 REVENU MÉDIAN APRÈS IMPÔT DES FAMILLES DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, LE NORD-DU-QUÉBEC ET LE QUÉBEC, 2010 À 2013....8-31
TABLEAU 8-9 NOMBRE DE FAMILLES À FAIBLE REVENU ET TAUX DE FAIBLE REVENU DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, LE NORD-DU-QUÉBEC ET LE QUÉBEC, 2013....8-32
TABLEAU 8-10 REVENU MÉDIAN APRÈS IMPÔT DES FAMILLES À FAIBLE REVENU DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, LE NORD-DU-QUÉBEC ET LE QUÉBEC, 2013....8-32
TABLEAU 8-11 TAUX DE PARTICIPATION AU PSR DES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, 2000-2001 À 2014-2015....8-33
TABLEAU 8-12 PRINCIPAUX INDICATEURS DU MARCHÉ DU TRAVAIL DE LA RÉGION CÔTE-NORD - NORD-DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2011 À 2015....8-34
TABLEAU 8-13 PRINCIPAUX INDICATEURS DU MARCHÉ DU TRAVAIL DES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, 2011....8-34
TABLEAU 8-14 RÉPARTITION DE LA POPULATION ACTIVE EXPÉRIMENTÉE DE 15 ANS ET PLUS DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES ET AU QUÉBEC PAR CATÉGORIE DE PROFESSION, 2006 ET 2011....8-36
TABLEAU 8-15 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LES CONDITIONS SOCIOÉCONOMIQUES DES PREMIÈRES NATIONS....8-41

TABLEAU 8-16 TERRAINS DE TRAPPAGE ET SUPERFICIES DES COMMUNAUTÉS CRIES....8-49

TABLEAU 8-17 PRINCIPALES ESPÈCES PIÉGÉES PAR COMMUNAUTÉ CRIE – 2014-2015....8-50

TABLEAU 8-18 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR L'USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES À DES FINS TRADITIONNELLES....8-59

TABLEAU 8-19 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LE BIEN-ÊTRE COMMUNAUTAIRE ET LA SANTÉ HUMAINE DES PREMIÈRES NATIONS....8-74

TABLEAU 8-20 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LE PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE....8-81

TABLEAU 8-21 UNITÉS DE PAYSAGE DES COLLINES DES HAUTE-TERRES DE MISTASSINI (CO1, CO2, CO3 ET CO4)....8-89

TABLEAU 8-22 UNITÉS DE PAYSAGE DES VALLONS DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI (VA1 ET VA2)....8-91

TABLEAU 8-23 UNITÉ DE PAYSAGE DU RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1 (RE1)....8-92

TABLEAU 8-24 UNITÉ DE PAYSAGE DE LA PLAINE TOURBEUSE DES BASSES-TERRES DE LA BAIE JAMES (PL1)....8-93

TABLEAU 8-25 UNITÉ DE PAYSAGE DE LA ROUTE NEMISCAU-EASTMAIN-1 (RN1)....8-93

TABLEAU 8-26 UNITÉ DE PAYSAGE DE LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE (TN)....8-94

TABLEAU 8-27 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LE PAYSAGE....8-98

TABLEAU 9-1 POPULATION JAMÉSIENNE, DU NORD-DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2001, 2006, 2010 ET 2015....9-10

TABLEAU 9-2 RÉPARTITION PAR GROUPES D'ÂGE DE LA POPULATION JAMÉSIENNE, DU NORD-DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2015....9-12

TABLEAU 9-3 NAISSANCES, DÉCÈS ET ACCROISSEMENT NATUREL DE LA POPULATION JAMÉSIENNE, 2011 À 2015....9-12

TABLEAU 9-4 PERSPECTIVES DÉMOGRAPHIQUES POUR LA POPULATION JAMÉSIENNE, DU NORD-DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2011 À 2036....9-13

TABLEAU 9-5 PLUS HAUT NIVEAU DE SCOLARITÉ ATTEINT PAR LA POPULATION JAMÉSIENNE ET QUÉBÉCOISE ÂGÉE DE 15 ANS ET PLUS, 2006 ET 2011....9-14

TABLEAU 9-6 REVENU D'EMPLOI MÉDIAN DES TRAVAILLEURS JAMÉSIENS ET DU QUÉBEC ÂGÉS DE 25 À 64 ANS, 2012, 2013 ET 2014....9-15

TABLEAU 9-7 REVENU MÉDIAN APRÈS IMPÔT DES FAMILLES JAMÉSIENNES, DU NORD-DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2010 À 2013....9-16

TABLEAU 9-8 NOMBRE DE FAMILLES JAMÉSIENNES À FAIBLE REVENU ET TAUX DE FAIBLE REVENU, NORD-DU-QUÉBEC ET LE QUÉBEC, 2013....9-16

TABLEAU 9-9 REVENU MÉDIAN APRÈS IMPÔT DES FAMILLES JAMÉSIENNES À FAIBLE REVENU, NORD-DU-QUÉBEC ET LE QUÉBEC, 2013....9-17

TABLEAU 9-10 PRINCIPAUX INDICATEURS DU MARCHÉ DU TRAVAIL, COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES, 2006 ET 2011 9-18
TABLEAU 9-11 RÉPARTITION DE LA POPULATION JAMÉSIENNE ACTIVE EXPÉRIMENTÉE DE 15 ANS ET PLUS ET AU QUÉBEC PAR CATÉGORIE DE PROFESSION, 2001 ET 2006 9-20
TABLEAU 9-12 EFFETS ÉCONOMIQUES ASSOCIÉS À LA CONSTRUCTION DU PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE 9-23
TABLEAU 9-13 EFFETS ÉCONOMIQUES ASSOCIÉS À L'EXPLOITATION DU PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE 9-25
TABLEAU 9-14 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR L'ENVIRONNEMENT SOCIOÉCONOMIQUE 9-26
TABLEAU 9-15 IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET LES INFRASTRUCTURES 9-38
TABLEAU 10-1 PORTÉES TEMPORELLES ET SPATIALES, CRITÈRES DE SÉLECTION ET INDICATEURS DES CV RETENUES POUR L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 10-7
TABLEAU 10-2 ESPÈCES D'OISEAUX À STATUT PARTICULIER RETENUES COMME CV PARMI CELLES INVENTORIÉES OU SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE DES EFFETS CUMULATIFS 10-14
TABLEAU 10-3 PROJETS, ACTIONS ET ÉVÉNEMENTS SUSCEPTIBLES D'INFLUER SUR LES CV 10-17
TABLEAU 10-4 PROPORTION DES TYPES DE MILIEUX APRÈS LA RÉALISATION DU COMPLEXE LA GRANDE ET DU PROJET DE L'EASTMAIN-1-A–RUPERT – DANS LA ZONE D'ÉTUDE DU PROJET DE L'EASTMAIN-1-A–RUPERT 10-20
TABLEAU 10-5 INDICE ANNUEL DES ESPÈCES PRIORITAIRES ET D'INTENDANCE POUR LA RCO 8 AU QUÉBEC POUR LA PREMIÈRE ET LA DERNIÈRE ANNÉE D'INVENTAIRE 10-32
TABLEAU 10-6 ESPÈCES D'OISEAUX TERRESTRES VALORISÉES SELON LEUR STATUT 10-34
TABLEAU 10-7 INDICE ANNUEL DES ESPÈCES D'OISEAUX EN PÉRIL POUR LA RCO 8 AU QUÉBEC POUR LA PREMIÈRE ET DERNIÈRE ANNÉE D'INVENTAIRE 10-36
TABLEAU 10-8 ESPÈCES D'OISEAUX TERRESTRES VALORISÉES SELON LEUR STATUT 10-37
TABLEAU 10-9 CAPTURES PAR UNITÉ D'EFFORT (« CPUE »), ABONDANCE RELATIVE ET BIOMASSE DE POISSON DES LACS DU SECTEUR DES BIEFS RUPERT EN 2002 10-44
TABLEAU 10-10 ABONDANCE RELATIVE (%) DES POISSONS CAPTURÉS POUR LE PROJET MINIER WHABOUCHI DE NEMASKA LITHIUM 10-46
TABLEAU 10-11 SUPERFICIE D'HABITATS POTENTIELS AFFECTÉS PAR LE PROJET MINIER ROSE 10-47
TABLEAU 11-1 CLASSE DE PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 11-3

TABLEAU 11-2 NIVEAU DE GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES 11-4
TABLEAU 11-3 NIVEAU DE RISQUES 11-5
TABLEAU 11-4 ACCIDENTOLOGIE LIÉE AU TRAITEMENT DE MINERAIS MÉTALLIQUES 11-9
TABLEAU 11-5 NIVEAU DE RISQUE POUR LA FOSSE À CIEL OUVERT – INONDATION PAR INFILTRATION D'EAU 11-15
TABLEAU 11-6 NIVEAU DE RISQUE POUR LA FOSSE À CIEL OUVERT – CHUTES DE ROCHES LE LONG DES PAROIS DE LA FOSSE 11-15
TABLEAU 11-7 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ AU TRAITEMENT DE MINERAI – INCENDIE 11-16
TABLEAU 11-8 NIVEAU DE RISQUE POUR L'USINE DE CONCENTRATION DE MINERAI – EXPOSITION AUX RAYONS IONISANTS 11-17
TABLEAU 11-9 NIVEAU DE RISQUE POUR L'USINE DE CONCENTRATION DE MINERAI – ÉMISSION DE POUSSIÈRES 11-18
TABLEAU 11-10 NIVEAU DE RISQUE POUR L'USINE DE CONCENTRATION DE MINERAI – COINCEMENT 11-18
TABLEAU 11-11 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ AUX DÉVERSEMENTS DE PRODUITS PÉTROLIERS (DIESEL ET ESSENCE) 11-20
TABLEAU 11-12 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ À UN INCENDIE DE PRODUITS PÉTROLIERS 11-21
TABLEAU 11-13 NIVEAU DE RISQUE POUR UN DÉVERSEMENT D'HUILES ET GRAISSES 11-22
TABLEAU 11-14 NIVEAU DE RISQUE POUR UNE FUITE DE GAZ NATUREL 11-23
TABLEAU 11-15 PRINCIPAUX PRODUITS CHIMIQUES UTILISÉS À L'USINE DE CONCENTRATION 11-25
TABLEAU 11-16 NIVEAU DE RISQUE POUR UN DÉVERSEMENT DE PRODUITS CHIMIQUES 11-25
TABLEAU 11-17 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ À UNE EXPLOSION DE SURFACE NON CONTRÔLÉE 11-27
TABLEAU 11-18 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ AU VOL D'EXPLOSIFS 11-28
TABLEAU 11-19 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ À UN DÉVERSEMENT D'HUILE DIÉLECTRIQUE 11-29
TABLEAU 11-20 NIVEAU DE RISQUE POUR UN INCENDIE/EXPLOSION IMPLIQUANT UN TRANSFORMATEUR ÉLECTRIQUE 11-30
TABLEAU 11-21 NIVEAU DE RISQUE RELATIF À UN REJET NON CONFORME À L'EFFLUENT FINAL 11-30
TABLEAU 11-22 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ À L'EFFONDREMENT DE RÉSIDUS OU DE STÉRILES MINIERS 11-31
TABLEAU 11-23 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ À UN DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES SUR LE RÉSEAU ROUTIER 11-32

TABLEAU 11-24 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ AU DÉVERSEMENT DE CONCENTRÉ DE MINERAI SUR LE RÉSEAU ROUTIER 11-33
TABLEAU 11-25 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ À UNE RUPTURE DE LA DIGUE LE-20A... 11-34
TABLEAU 11-26 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ À UN INCENDIE DE FORÊT 11-34
TABLEAU 11-27 NIVEAU DE RISQUE ASSOCIÉ AUX CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES..... 11-35
TABLEAU 11-28 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE RISQUES..... 11-35
TABLEAU 12-1 FEUX DE FORÊT SURVENUS ENTRE 1994 ET 2015 DANS UN RAYON DE 50 KM DU SITE 12-4
TABLEAU 12-2 SYNTHÈSE DES EFFETS POTENTIELS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET 12-9
TABLEAU 13-1 SOURCES D'EFFETS POTENTIELS DU PROJET ET CODIFICATION..... 13-1
TABLEAU 13-2 SYNTHÈSE DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX SUR LE MILIEU PHYSIQUE 13-3
TABLEAU 13-3 SYNTHÈSE DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE 13-8
TABLEAU 13-4 SYNTHÈSE DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX SUR LE MILIEU HUMAIN..... 13-15
TABLEAU 14-1 CALENDRIER DES PROGRAMMES DE SUIVIS POUR LE MILIEU SOCIAL..... 14-7

FIGURES

FIGURE 2-1 ESTIMATION DE LA CROISSANCE ANNUELLE DU MARCHÉ DU LITHIUM EN CARBONATE DE LITHIUM ÉQUIVALENT DE 2016 À 2025..... 2-3
FIGURE 2-2 VUE ISOMÉTRIQUE DU GISEMENT DEVANT ÊTRE EXPLOITÉ..... 2-7
FIGURE 3-1 SECTION VERTICALE DE LA FOSSE PROJETÉE AVEC LA DISTRIBUTION DES TENEURS EN LITHIUM 3-5
FIGURE 3-2 PARAMÈTRES DE CONCEPTION DES ANGLES DE PENTE 3-6
FIGURE 3-3 GÉOMÉTRIE DE LA FOSSE FINALE AVEC LES RAMPES D'ACCÈS..... 3-7
FIGURE 3-4 SÉQUENCE D'EXPLOITATION MINIÈRE 3-10
FIGURE 3-5 DIAGRAMME DE PROCÉDÉ – CONCENTRATION..... 3-15
FIGURE 3-6 COUPE-TYPE DES FOSSÉS AU SITE DU PROJET MINIER ROSE..... 3-41
FIGURE 3-12 EXEMPLE DE DIAGRAMME DE PROCÉDÉ TYPIQUE DU SYSTÈME ACTIFLO® 3-42
FIGURE 3-13 SCHÉMA D'ÉCOULEMENT DES EAUX DU PROCÉDÉ DE CONCENTRATION 3-44

FIGURE 5-1 LOGIGRAMME DE L'APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE POUR L'ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX 5-3

FIGURE 6-1 PROVINCES ET SOUS-PROVINCES DU SUPÉRIEUR.....6-7

FIGURE 6-2 DIAGRAMME TERNAIRE DES PROPORTIONS EN IONS MAJEURS DANS CHACUN DES PUITS D'OBSERVATION ÉCHANTILLONNÉS.....6-74

FIGURE 6-3 VUE RÉALISTE MONTRANT LES NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE AU SOL DES FUTURES INSTALLATIONS EN HIVER, VUE DE HAUT (EMPREINTE AU SOL AVANT OPTIMISATION DE L'ÉTÉ 2017) 6-136

FIGURE 6-4 CHARTE DE COULEUR MONTRANT LES NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE AU SOL DES FUTURES INSTALLATIONS EN HIVER, VUE DE HAUT (EMPREINTE AU SOL AVANT OPTIMISATION DE L'ÉTÉ 2017).....6-136

FIGURE 6-5 NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE DES FUTURES INSTALLATIONS EN HIVER VUE DE HAUT, ISOLIGNES AU CIEL À 100 M AU-DESSUS DE LA PLUS HAUTE HALDE (EMPREINTE AU SOL AVANT OPTIMISATION DE L'ÉTÉ 2017).....6-137

FIGURE 6-6 NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE DES FUTURES INSTALLATIONS EN HIVER VUE DE HAUT, ISOLIGNES AU SOL (EMPREINTE AU SOL AVANT OPTIMISATION DE L'ÉTÉ 2017).....6-137

FIGURE 6-7 CHARTE DE COULEUR MONTRANT LES NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE DES FUTURES INSTALLATIONS EN HIVER, VUE DE CÔTÉ.....6-138

FIGURE 8-1 ÉVOLUTION DE LA POPULATION DES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, 2001, 2006, 2010 ET 2015 8-21

FIGURE 8-2 RÉPARTITION DE LA POPULATION SELON LES GRANDS GROUPES D'ÂGE DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, LE NORD–DU-QUÉBEC ET LE QUÉBEC, 2015.....8-23

FIGURE 8-3 PERSPECTIVES DÉMOGRAPHIQUES DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, LE NORD-DU-QUÉBEC ET LE QUÉBEC, 2011 À 2036.....8-25

FIGURE 8-4 REVENU D'EMPLOI, TRANSFERTS DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES ET AUTRES REVENUS PAR HABITANT DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES DE L'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, LE NORD-DU-QUÉBEC ET LE QUÉBEC, 2014.....8-30

FIGURE 9-1 ÉVOLUTION DE LA POPULATION JAMÉSIENNE, 2001, 2006, 2010 ET 2015.....9-11

FIGURE 9-2 RÉPARTITION EN POURCENTAGE DE LA POPULATION JAMÉSIENNE ACTIVE EXPÉRIMENTÉE DE 15 ANS ET PLUS PAR CATÉGORIE DE PROFESSION, 2006.....9-21

FIGURE 10-1 LOCALISATION DE LA RÉGION DE CONSERVATION DES OISEAUX DU CANADA (RCO) 8 RECOUPANT LE TERRITOIRE DU QUÉBEC.....10-13

CARTES

CARTE 1-1 LOCALISATION RÉGIONALE DU PROJET 1-7

CARTE 2-1 ÉVOLUTION DU POSITIONNEMENT DES HALDES À STÉRILES, DE MORT-TERRAIN ET DE LA DISPOSITION DES RÉSIDUS 2-11

CARTE 3-1 TITRES MINIERS ACTIFS DE LA PROPRIÉTÉ ROSE 3-3

CARTE 3-2 AMÉNAGEMENT GÉNÉRAL DES INFRASTRUCTURES MINIÈRES PROJETÉES 3-23

CARTE 3-3 GESTION DES EAUX DE SURFACE AU SITE MINIER 3-37

CARTE 6-1 GÉOLOGIE DE LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE 6-5

CARTE 6-2 DÉPÔTS DE SURFACE 6-9

CARTE 6-3 BASSIN VERSANT EN CONDITIONS ACTUELLES 6-13

CARTE 6-4 BASSIN VERSANT EN CONDITIONS FUTURES 6-23

CARTE 6-5 STATION D'ÉCHANTILLONNAGE HYDROGÉOLOGIQUE 6-33

CARTE 6-6 DISTRIBUTION DES DÉPÔTS DE SURFACE 6-37

CARTE 6-7 ÉLÉVATIONS PIÉZOMÉTRIQUES, BASSINS VERSANTS ET LIGNES D'ÉCOULEMENT 6-43

CARTE 6-8 RABATTEMENT DU NIVEAU D'EAU, DÉNOYAGE FINAL 6-51

CARTE 6-9 COURS D'EAU DE LA ZONE D'ÉTUDE 6-57

CARTE 6-10 ZONE D'ÉTUDE DE L'ANALYSE DES EFFETS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS 6-59

CARTE 6-11 SCÉNARIO PROVINCIAL – ISOPHONES DU SCÉNARIO DE CONSTRUCTION (JOUR) – LAEQ 6-105

CARTE 6-12 SCÉNARIO PROVINCIAL – ISOPHONES DU SCÉNARIO DE CONSTRUCTION (NUIT) – LAEQ 6-107

CARTE 6-13 SCÉNARIO FÉDÉRAL – ISOPHONES DU SCÉNARIO DE CONSTRUCTION – LDN 6-113

CARTE 6-14 SCÉNARIO PROVINCIAL – ISOPHONES DU SCÉNARIO D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN (NUIT) – LAEQ 6-115

CARTE 6-15 SCÉNARIO FÉDÉRAL – ISOPHONES DU SCÉNARIO D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN- LDN 6-117

CARTE 6-16 LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE, CLARTÉ DU CIEL DU SECTEUR ET STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE 6-125

CARTE 6-17 CONCENTRATIONS MAXIMALES (µG/M^3) DE PARTICULES TOTALES MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 H – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION 6-151

CARTE 6-18 CONCENTRATIONS MAXIMALES (µG/M^3) DE PARTICULES TOTALES MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 H – SCÉNARIO D'EXPLOITATION 6-157

CARTE 7-1 ZONE D'ÉTUDE DU MILIEU NATUREL 7-3

CARTE 7-2 ZONE D'ÉTUDE DE L'ANALYSE DES EFFETS SUR LA VÉGÉTATION.....7-9

CARTE 7-3 ANALYSE DES EFFETS SUR LA VÉGÉTATION 7-21

CARTE 7-4 ANALYSE DES EFFETS SUR LES MILIEUX HUMIDES.....7-23

CARTE 7-5 ANALYSE DES EFFETS SUR LA FAUNE AQUATIQUE.....7-33

CARTE 7-6 RÉPARTITION DES STATIONS D'ÉCOUTE, DES MILIEUX TERRESTRES ET DES MILIEUX HUMIDES 7-91

CARTE 7-7 RÉPARTITION DES HABITATS POTENTIELS DE L'ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE 7-107

CARTE 7-8 RÉPARTITION DES HABITATS POTENTIELS DU HIBOU DES MARAIS.....7-111

CARTE 7-9 RÉPARTITION DES HABITATS POTENTIELS DU MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE.....7-113

CARTE 7-10 RÉPARTITION DES HABITATS POTENTIELS DE LA PARULINE DU CANADA.....7-117

CARTE 7-11 RÉPARTITION DES HABITATS POTENTIELS DU QUISCALE ROUILLEUX 7-119

CARTE 7-12 LOCALISATION RÉGIONALE DE LA ZONE D'ÉTUDE DU CARIBOU ET DES CHIROPTÈRES 7-141

CARTE 7-13 POINT D'OCCURRENCE DE CARIBOU FORESTIER DANS LA ZONE D'ÉTUDE 7-147

CARTE 7-14 PERTURBATION DE L'HABITAT DU CARIBOU FORESTIER.....7-149

CARTE 7-15 PROBABILITÉ RELATIVE D'OCCURRENCE DU CARIBOU FORESTIER....7-153

CARTE 7-16 POINT D'OCCURRENCE DU CARIBOU MIGRATEUR DANS LA ZONE D'ÉTUDE 7-157

CARTE 7-17 PERTURBATION DANS LA ZONE D'INFLUENCE DE LA MINE 7-159

CARTE 7-18 HABITAT POTENTIEL DU CARIBOU FORESTIER EN PÉRIODE DE MISE BAS.....7-163

CARTE 7-19 HABITAT POTENTIEL DU CARIBOU FORESTIER EN PÉRIODE D'ÉLEVAGE DES JEUNES.....7-165

CARTE 7-20 HABITAT POTENTIEL DU CARIBOU FORESTIER EN PÉRIODE D'ÉLEVAGE DE RUT 7-167

CARTE 7-21 HABITAT POTENTIEL DU CARIBOU FORESTIER EN PÉRIODE HIVERNALE 7-169

CARTE 8-1 RÉGION NORD-DU-QUÉBEC 8-3

CARTE 8-2 TERRITOIRE D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES.....8-4

CARTE 8-3 COMMUNAUTÉS D'EASTMAIN ET DE NEMASKA.....8-7

CARTE 8-4 COMPOSANTES DU MILIEU HUMAIN 8-47

CARTE 8-5 UNITÉS DE PAYSAGE DE LA ZONE D'ÉTUDE.....8-85

CARTE 10-1 ZONES D'ÉTUDE DE L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 10-9

ANNEXES

ANNEXE 1-1 LIGNES DIRECTRICES FÉDÉRALES ET DIRECTIVE PROVINCIALE

ANNEXE 1-2 POLITIQUE EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT DE LA CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

ANNEXE 3-1 PLAN D'AMÉNAGEMENT DE L'AIRE INDUSTRIELLE ET DE L'USINE DE TRAITEMENT DU MINERAI ET SERVICES (6000-G-0101)

ANNEXE 3-2 PLANS GESTION DES EAUX DE SURFACE : DIAGRAMMES D'ÉCOULEMENT – ASSÈCHEMENT DE LA FOSSE/ HALDE À STÉRILES ET RÉSIDUS SECS ET USINE DE TRAITEMENT DE L'EAU/AIRE INDUSTRIELLE ET DE L'EAU POTABLE/EAUX USÉES

ANNEXE 3-3 CARACTÉRISATIONS GÉOCHIMIQUES DES STÉRILES ET DES RÉSIDUS MINIERS – RAPPORTS LAMONT INC./

ANNEXE 3-4 TECHNICAL MEMORANDUM, FEASIBILITY STUDY – ROSE LITHIUM TANTALUM – GEOTECHNICAL STABILITY ANALYSIS: MINE WASTE ROCK DUMP

ANNEXE 3-5 TECHNICAL MEMORANDUM, FEASIBILITY STUDY – ROSE LITHIUM TANTALUM – GEOTECHNICAL STABILITY ANALYSIS: CO-DISPOSAL OF TAILINGS AND WASTE ROCK

ANNEXE 3-6 TECHNICAL MEMORANDUM, FEASIBILITY STUDY – ROSE LITHIUM TANTALUM – GEOTECHNICAL STABILITY ANALYSIS: OVERBURDEN STOCKPILE

ANNEXE 4-1 PRÉSENTATION POWERPOINT – PRÉSENTATION DES ASPECTS TECHNIQUES DU PROJET ET DES PRINCIPALES ÉTAPES DE RÉALISATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

ANNEXE 4-2 GRILLE D'ENTREVUE UTILISÉE LORS DES RENCONTRES AVEC LES INTERVENANTS SOCIOÉCONOMIQUES

ANNEXE 4-3 GRILLE D'ENTREVUE UTILISÉE AVEC LES GROUPES DE DISCUSSION

ANNEXE 4-4 FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ET GRILLE D'ENTREVUE UTILISÉE AUPRÈS DES UTILISATEURS DU TERRITOIRE

ANNEXE 4-5 GUIDES D'ENTREVUES UTILISÉS LORS DES RENCONTRES AVEC LES INTERVENANTS DE LA JAMÉSIE

ANNEXE 11-1 FICHES SIGNALÉTIQUES DES PRODUITS CHIMIQUES UTILISÉS AU SITE MINIER ROSE

1 INTRODUCTION

Corporation Éléments Critiques (ci-après « CEC ») projette d'aménager un complexe minier comprenant une fosse à ciel ouvert afin d'y extraire du lithium et du tantale et de le concentrer sur place. La durée de vie prévue de la fosse est de 17 ans et celle du complexe minier, de 19 ans. Le projet, nommé projet minier Rose lithium – tantale (ci-après « projet minier Rose »), est situé sur le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James, sur les terres traditionnelles de la communauté crie de Eastmain, à une quarantaine de kilomètres au nord du village cri de Nemaska.

Pour commencer l'exploitation du gisement Rose lithium - tantale, le projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE; L.R.Q., c. Q 2) qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. L'annexe A liste les projets automatiquement assujettis à la procédure d'évaluation, notamment tout site minier. Le projet est également assujetti à une évaluation environnementale fédérale sous la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE; L.R.C., 2012, c. 19, art. 52) en application du *Règlement désignant les activités concrètes* (art. 16, alinéa a), puisque la production prévue est de 3 000 t/jour ou plus.

Le présent document constitue ainsi l'étude d'impact sur l'environnement (« ÉIE ») du projet minier Rose. Elle contient tous les éléments de connaissance et d'analyse qui sont nécessaires pour répondre à la directive du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (« MDDELCC ») ainsi qu'aux lignes directrices de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (« ACEE ») et, par le fait même, aux exigences de la LQE et de la LCÉE. La directive provinciale et les lignes directrices fédérales sont incluses à l'annexe 1-1.

1.1 STRUCTURE DE L'ÉIE

Le présent document comporte 15 chapitres. Le chapitre 1 est complété par la présentation de l'initiateur du projet ainsi que du consultant mandaté par la réalisation de l'ÉIE. La politique en matière d'environnement du promoteur est présentée à l'annexe 1-2. Comme le promoteur à la volonté de s'appuyer sur une approche de planification rationnelle et intégrée, les principes du développement durable sont présentés dans le tableau 1-1 et montrent le lien avec certains aspects du projet. Suit la présentation des grandes lignes du projet minier Rose. Les informations détaillées sont présentées au chapitre 3. Toujours dans le chapitre 1, la localisation du projet est précisée. Le cadre légal et réglementaire dans lequel le projet s'inscrit est également identifié, puis la structure particulière de cheminement du projet, en lien avec la Convention de la Baie-James et du Nord québécois, est aussi discutée.

Le chapitre 2 explique l'historique de développement du projet et la raison d'être du projet. Il présente également les variantes qui ont été étudiées pour différentes composantes du projet, notamment l'emplacement de la halde à stériles et du mort-terrain, le mode d'exploitation, les sources d'énergie, la gestion des résidus, etc.

La description du projet et de ses diverses composantes est présentée en détail au chapitre 3. Sans s'y limiter, cette description couvre l'exploitation de la fosse, la gestion des stériles et des résidus miniers et des eaux sur le site, les principales composantes du projet dont les infrastructures de rétention des eaux, les chemins, l'usine de traitement des eaux, ainsi que les projets connexes. Le calendrier de réalisation et les coûts des travaux y sont également présentés.

L'ensemble des activités d'information et de consultation des parties concernées réalisées en lien avec le projet ainsi que le programme de communication est présenté au chapitre 4. Ce chapitre fait également état des préoccupations et des attentes exprimées par les diverses parties impliquées, lesquelles ont été prises en compte de manière à optimiser le projet, à en atténuer les impacts négatifs sur l'environnement et la population, et à en bonifier les effets positifs.

La méthode d'évaluation des effets est présentée au chapitre 5, suivie de la description des milieux et de l'évaluation des effets sur les milieux physique et biologique aux chapitres 6 et 7. La description des composantes touchant les communautés autochtones et leurs effets sur ces dernières sont présentées au chapitre 8, puis celles touchant les communautés locale et régionale, au chapitre 9. En plus des mesures d'atténuation courantes présentées au chapitre 5, des mesures d'atténuation particulières sont proposées pour réduire les effets du projet lorsque possible dans chacun de ces chapitres.

Le chapitre 10 traite des effets cumulatifs du projet pour chacune des composantes valorisées retenues dans cette analyse, à savoir les oiseaux migrateurs, les espèces en péril, les poissons, le caribou et les communautés cries.

Le chapitre 11 traite des procédures générales de gestion des principaux accidents ou incidents susceptibles de survenir durant la construction et l'exploitation du projet. Les aspects abordés comprennent, entre autres, les déversements de produits chimiques et pétroliers, l'utilisation d'explosifs et les incendies.

Les effets de l'environnement sur le projet sont présentés au chapitre 12 et les phénomènes naturels les plus susceptibles de survenir et leurs effets potentiels sur le projet sont décrits, notamment les inondations, les incendies de forêt et les vents violents y sont évalués.

Un bilan des effets résiduels du projet est documenté au chapitre 13 tandis que le chapitre 14 porte sur les grandes lignes des programmes de surveillance et de suivi environnementaux pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien ainsi que de fermeture du projet. L'ensemble des références bibliographiques sont présentées au chapitre 15.

En plus du rapport principal (volume 1), l'ÉIE compte un volume 2 regroupant les études sectorielles ainsi qu'un volume 3 où celui-ci regroupe les annexes citées dans l'ÉIE.

1.2 ATTEINTE DES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le concept de développement durable a été énoncé dans le rapport *Notre avenir à tous* de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (rapport Brundtland) publié en 1987.

Selon la directive du MDDEP (2010), le développement durable vise à répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Les trois objectifs du développement durable sont :

- le maintien de l'intégrité de l'environnement;
- l'amélioration de l'équité sociale;
- l'amélioration de l'efficacité économique.

Toujours selon la directive, un projet conçu dans une telle perspective doit viser une intégration et un équilibre entre ces trois objectifs dans le processus de planification et de décision et inclure la participation des citoyens. Le projet, de même que ses variantes, doit tenir compte des relations et des

interactions entre les différentes composantes des écosystèmes et de la satisfaction des besoins des populations sans nuire à ceux des générations futures.

La directive du MDDEP demande également que le promoteur du projet prenne connaissance des 16 principes de la *Loi sur le développement durable* (L.R.Q., c. D-8.1.1). Les principes portent sur : la santé et la qualité de vie, l'équité et la solidarité sociale, la protection de l'environnement, l'efficacité économique, la participation et l'engagement, l'accès au savoir, la subsidiarité, le partenariat et la coopération intergouvernementale, la prévention, la précaution, la protection du patrimoine culturel, la préservation de la biodiversité, le respect de la capacité de support des écosystèmes, la production et la consommation responsables, le pollueur payeur et l'internalisation des coûts. Plusieurs de ces principes seront applicables aux opérations de CEC.

L'étude d'impact d'un projet doit être réalisée avec la participation des citoyens dans le processus de planification et de décision. Le projet doit s'appuyer sur une approche de planification rationnelle et intégrée qui tient compte des liens entre les composantes du projet et les choix de réalisation. Pour que l'étude d'impact représente un instrument efficace à l'appui du développement durable, elle intégrera les dimensions sociales, environnementales et économiques de façon à satisfaire les besoins de la population locale (à proximité des travaux) et de celle qui sera desservie par le projet.

Il convient de mentionner que CEC a mis en place une politique environnementale (annexe 1-2). Cette politique est également disponible sur son site Web à l'adresse suivante :

https://www.cecorp.ca/documents/fr/gouvernance/politique_environnementale.pdf

La conception, l'analyse, la réalisation et l'exploitation des installations prévues dans le cadre du présent projet considèrent notamment :

- la politique environnementale de CEC;
- la réglementation environnementale;
- les objectifs du développement durable;
- les principes de la *Loi sur le développement durable*.

CEC désire maintenir l'intégrité de l'environnement à proximité de son projet. Elle désire aussi maintenir des relations fructueuses avec les collectivités locales et de contribuer à l'amélioration de l'équité sociale et de la qualité de vie des communautés locales.

Tableau 1-1 Principes du développement durable intégrés au projet

Éléments du projet	1. Santé et qualité de vie	2. Équité et solidarité sociales	3. Protection de l'environnement	4. Efficacité économique	5. Participation et engagement	6. Accès au savoir	7. Subsidiarité	8. Partenariat et coopération intergouvernementale	9. Prévention	10. Précaution	11. Protection du patrimoine culturel	12. Préservation de la biodiversité	13. Respect de la capacité de support des écosystèmes	14. Production et consommation responsables	15. Pollueur payeur	16. Internalisation des coûts
Éclairage écologique			✓						✓	✓		✓			✓	
Choix du site	✓		✓	✓	✓						✓					
Méthodes de construction			✓						✓			✓		✓		
Localisation des infrastructures minières			✓							✓			✓		✓	
Convoyeurs fermés	✓		✓						✓				✓			
Roc dynamité réutilisé			✓	✓										✓		
Revégétalisation progressive			✓						✓						✓	✓
Rencontres des parties prenantes					✓	✓										
Intégration des préoccupations		✓			✓	✓										
Communautés autochtones consultées		✓			✓	✓					✓					
Retombées économiques locales et régionales				✓												✓
Emplois		✓		✓												✓
Développement du Plan Nord		✓		✓				✓								

1.3 INITIATEUR DU PROJET

Les coordonnées du promoteur du projet sont les suivantes :

Nom	**Corporation Éléments Critiques**
Adresse civique	1080, côte du Beaver Hall, suite 2101, Montréal (Québec) H2Z 1S8
Responsable du projet	M. Jean-Sébastien Lavallée, Président et chef de la direction
Téléphone	819-354-5146
Télécopieur	514-904-1597
Courriel	president@cecorp.ca
N° d'entreprise du Québec (NEQ) du Registraire des entreprises du Québec	1164063159

1.4 CONSULTANT MANDATÉ PAR LE PROMOTEUR DU PROJET

CEC a mandaté WSP pour la réalisation de l'ÉIE du projet minier Rose.

L'ÉIE est sous la responsabilité d'une équipe multidisciplinaire de professionnels et de techniciens de WSP. D'autres consultants ont aussi été impliqués dans la réalisation de la présente étude, ils sont listés dans l'équipe de réalisation.

Les coordonnées du consultant sont les suivantes :

Nom	**WSP Canada Inc.**
Adresse civique	1600, boul. René-Lévesque Ouest, Montréal (Québec) H3H 1P9
Responsables du projet	Mme Vanessa Millette, M. Sc. Env. Directrice de projet Vanessa.Millette@wsp.com M. Jean-François Poulin, M. Sc. Chargé de projet Jean.Francois.Poulin@wsp.com
Téléphone	514-340-0046
Télécopieur	514-340-1337

1.5 APERÇU SOMMAIRE DU PROJET MINIER ROSE

1.5.1 EMPLACEMENT DU PROJET

La propriété Rose est située dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, sur des terres de la catégorie III, à une quarantaine de kilomètres au nord du village

cri de Nemaska. Ce dernier est situé à environ 300 km au nord-ouest de Chibougamau. La propriété Rose est accessible par la route du Nord, puis par la route Nemiscau-Eastmain-1, praticables en toutes saisons depuis Chibougamau. Le site minier peut également être rejoint en passant par Matagami, via la route 109 et la route du Nord. La carte 1-1 montre la localisation régionale du projet.

Les coordonnées géographiques centrales approximatives du secteur de la fosse sont :

WSG, 1984	UTM (Zone 18, NAD83)
52°0’ 59,785’’ Nord	5 761 000 m Nord
76°9’ 36,711’’ Ouest	409 700 m Est

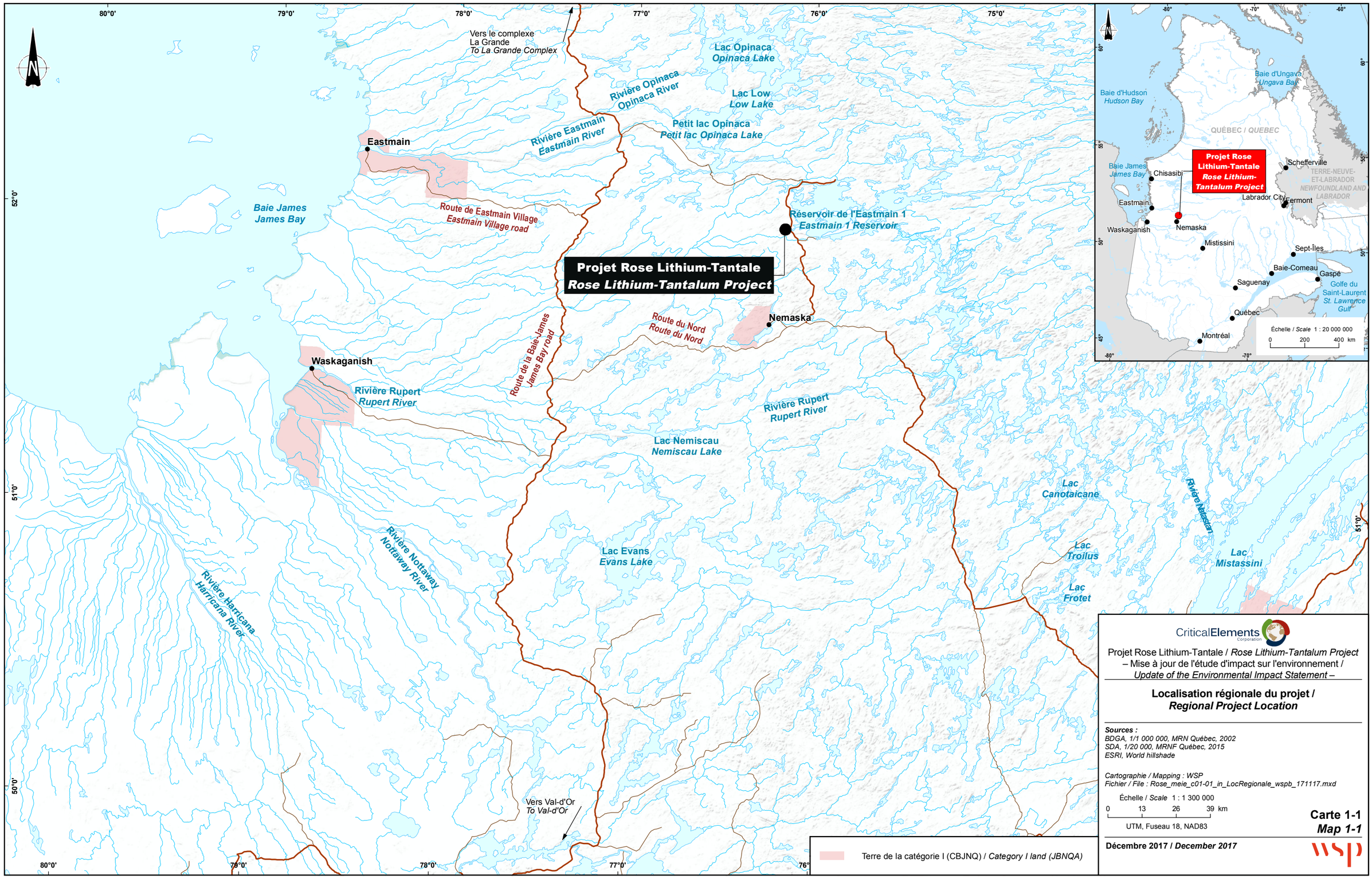
1.5.2 APERÇU DU PROJET MINIER ROSE

Le chapitre 3 présente la description complète du projet minier Rose. Une présentation succincte des infrastructures envisagées est présentée ci-après.

Le projet minier Rose consiste à exploiter une mine à ciel ouvert afin d’y extraire du minerai de lithium et de tantale contenus dans le gisement Rose. Le taux de production visé est de 4 600 tonnes/jour (« t/j »), toutefois, la capacité nominale de production de l’usine de concentration du minerai se situe à 4 900 t/j. Le minerai extrait sera transporté au complexe industriel situé sur le site même, à quelques mètres de la fosse. La production annuelle prévue s’élèvera à 236 532 tonnes de concentré de spodumène, soit 186 327 tonnes/année (« t/a ») de qualité chimique et 50 205 t/a de qualité technique. À cela, s’ajoute une production de 429 t/a de tantale. Les acheteurs eux-mêmes viendront chercher les produits finis au complexe minier. Le concentré de spodumène sera acheminé par transport en vrac à partir d’un silo d’entreposage et un système chargement, tandis que le concentré de tantale sera mis dans des sacs de 1 tonne pour son transport.

Les principales composantes du projet minier Rose sont les suivantes :

- Une mine à ciel ouvert d’où environ 12 à 16 Mt de matériel (minerai et stériles) par an sera extrait pendant les 14 premières années d’exploitation, cette quantité étant réduite 1,5 à 6,5 Mt pendant les trois dernières années d’exploitation de la fosse Cette fosse mesurera approximativement 1 620 m de longueur sur 900 m de largeur et aura une profondeur de 200 m, pour une superficie avoisinant 93 ha.
- Un complexe industriel de 3 ha aménagé au sud-ouest de la fosse, comportant trois niveaux de concassage du minerai, un convoyeur et un dôme d’entreposage, un circuit de broyage, une usine de concentration du minerai permettant de récupérer le tantale et le spodumène (procédé de flottation) et un épaississeur permettant de générer des résidus secs. Le tout comprendra également une unité de chargement de camions pour ces mêmes résidus secs, ainsi que des installations d’entretien des équipements lourds et des espaces d’entreposage, un laboratoire, un local pour les premiers soins et des bureaux administratifs.
- Une aire de stockage de minerai de 10 ha (capacité maximale d’environ 3,9 Mt) permettra d’alimenter l’usine pendant une période d’environ deux ans après la fin de la période de minage de la fosse;



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Localisation régionale du projet / *Regional Project Location*

Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, 2015
ESRI, World hillshade

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c01-01_in_LocRegionale_wspb_171117.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 300 000
0 13 26 39 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1-1
Map 1-1

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

- Une halde de 204 ha permettant une co-déposition des roches stériles et des résidus secs avec une capacité de 206 Mt, soit pour 182 Mt de stériles et pour 24 Mt de résidus secs qui, dans les deux cas, sont non potentiellement générateurs d'acidité (« NPGA »)
- Une halde à mort-terrain inorganique de 37 ha pouvant contenir environ 11,3 Mt de matériel;
- Des installations pour la gestion des eaux minières recueilleront et traiteront l'ensemble des eaux de contact, lesquelles seront collectées par un réseau de fossés, des bassins de rétention, un bassin d'accumulation et une unité de traitement avec un effluent final.

Le campement des travailleurs prendra place à une vingtaine de kilomètres au nord du site, soit sur le site d'un ancien camp d'Hydro-Québec (ancien camp de l'Eastmain) et il sera développé par la communauté crie d'Eastmain. Ce camp ne fait pas partie du présent projet. Il pourrait d'ailleurs accueillir des travailleurs d'autres projets dans la région. Un transport par autobus reliera le campement avec le site de la mine.

La durée prévue du projet comprenant la phase de construction jusqu'à la phase de fermeture est d'environ 23 ans et comprendra les phases suivantes :

- Phase de construction et de préparation de site : 19 mois.
- Phase d'exploitation : durée de 19 ans.
- Phase de fermeture du site : environ 2 ans.

1.6 CADRE LÉGAL ET RÉGLEMENTAIRE

1.6.1 CONVENTION DE LA BAIE JAMES ET DU NORD QUÉBÉCOIS

Le projet minier Rose est situé sur le territoire conventionné de la Baie James. La *Convention de la Baie James et du Nord québécois* (« CBJNQ ») a été signée en 1975 entre les gouvernements du Canada et du Québec, le Grand conseil des Cris et l'Association des Inuits du Nouveau-Québec. La CBJNQ délimite, au 55^{e} parallèle, le territoire en deux zones : la Baie James et le Nunavik. En fonction de la position du projet, les dispositions associées au territoire de la Baie James doivent être appliquées. Dans la CBJNQ, on trouve le chapitre 22 qui définit le régime de protection de l'environnement et du milieu social des personnes cries, de leurs sociétés et communautés et de leur économie relativement aux activités de développement touchant le territoire. L'annexe 1 de ce chapitre dresse aussi une liste de projets soumis au processus d'évaluation environnementale.

Le régime territorial introduit par la CBJNQ est un élément déterminant de l'utilisation du territoire. Il prévoit la division du territoire en terres de catégories I, II et III. Les terres de la catégorie I sont réservées à l'usage exclusif des Cris. Elles peuvent être utilisées à des fins résidentielles, communautaires, commerciales, industrielles ou autres. De plus, les Cris y détiennent un droit exclusif de chasse, de pêche et de trappage. Les terres de la catégorie II sont contiguës aux terres de la catégorie I. Elles font partie du domaine public québécois. Il s'agit de terres où les Cris ont des droits exclusifs de chasse, de pêche et de trappage. Les terres de la catégorie III représentent toutes les terres du territoire conventionné non incluses dans les terres des catégories I et II. Sur ces terres, les Cris jouissent de l'exclusivité du droit de trappage des animaux à fourrure. En outre, certaines espèces fauniques leur sont réservées pour leurs activités de chasse et de pêche. Sur ces territoires, la chasse et la pêche sont permises autant pour les autochtones que les allochtones. En terres de catégorie III, les droits miniers appartiennent au gouvernement provincial. Le projet minier Rose est situé en terres de catégorie III.

Le chapitre 22 de la CBJNQ définit aussi le processus menant à l'obtention des permis, à l'aide de trois comités, soit d'évaluation ou d'examen. Le Comité d'évaluation (« COMEV »), composé de représentants

de la nation crie et des autorités fédérales et provinciales, examine l'avis de projet et prépare les lignes directrices en consultations avec le milieu. Le Comité d'examen (« COMEX »), un comité constitué de représentants cris et du gouvernement provincial, étudie l'ÉIE et recommande ou pas l'autorisation du projet. Un comité d'examen similaire (« COFEX-Sud ») existe entre les Cris et le gouvernement fédéral. L'alinéa 22.6.7 du chapitre 22 signale que les parties signataires de la CBJNQ peuvent fusionner les deux comités d'examen.

1.6.2 DÉCLENCHEURS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

1.6.2.1 LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet d'ouverture de la mine de lithium et de tantale est assujetti à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, tel que prévu à l'article 153 du chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (« LQE »). Ce chapitre traite des dispositions applicables à la région de la Baie James et du Nord québécois. L'annexe A de la LQE liste les projets obligatoirement assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen, ainsi le projet minier Rose y est assujetti puisqu'on indique « tout projet minier, y compris l'agrandissement, la transformation ou la modification d'une exploitation minière existante ».

La nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement sont définies dans la Directive pour le projet élaborée par le MDDELCC (voir l'annexe 1-1).

1.6.2.2 CONVENTION DE LA BAIE JAMES ET DU NORD QUÉBÉCOIS

Conjointement à la LQE, l'annexe 1 du chapitre 22 de la CBJNQ dresse une liste de projets soumis au processus d'évaluation, tels que les projets d'exploitation minière.

1.6.2.3 LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Le projet est également assujetti à une évaluation environnementale fédérale, tel que prévu à l'article 13 de *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012) (L.C. 2012, ch. 19, art. 52), puisque la production de minerai dépassera 3 000 t/jour en vertu de l'article 16(a) du *Règlement désignant les activités concrètes* (DORS/2012-147).

La nature, la portée et l'étendue de l'évaluation environnementale sont définies dans les lignes directrices élaborées par l'ACEE (voir l'annexe 1-1).

1.6.3 LOIS ET RÈGLEMENTS APPLICABLES

Au terme de l'étude d'impact, la conception finale du projet devra respecter la réglementation provinciale et fédérale applicable en ce qui a trait aux équipements et infrastructures projetés. La législation encadrant le projet comprend plusieurs lois, règlements, politiques et directives, dont les plus significatifs sont précisés ci-après.

1.6.3.1 QUÉBEC

LOI SUR LES MINES (RLRQ, CHAPITRE M-13.1)

La *Loi sur les mines* (chapitre M-13.1), avec son *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure* (RLRQ, chapitre M-13.1, r. 2), détermine de quelle façon les mines doivent être développées, opérées et fermées. En vertu de cette loi, les entreprises minières doivent

soumettre un plan de restauration du site devant être approuvé par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (« MERN »). Ce plan doit être révisé tous les cinq ans, ou lorsque des changements dans les activités minières en justifient la modification. Ainsi, le plan devra être développé dans le cadre du présent projet, comme exigé dans la directive provinciale prescrivant les exigences de l'ÉIE.

Enfin, cette loi exige maintenant que le promoteur fournisse, au cours des deux années suivant l'approbation du plan, une garantie financière équivalant à 100 % des coûts anticipés pour la réalisation des travaux de restauration prévus. Cette garantie doit être fournie en trois versements : un premier de 50 % dans les 90 jours suivant l'approbation du plan et chaque versement subséquent de 25 % à la date anniversaire de l'approbation du plan.

DIRECTIVE 019 SUR L'INDUSTRIE MINIÈRE (ÉDITION DE MARS 2012)

Les activités d'exploitation (mise en valeur, extraction et traitement) et de fermeture sont également assujetties à la Directive 019 sur l'industrie minière, laquelle est l'outil couramment utilisé pour l'analyse des projets miniers exigeant la délivrance d'un certificat d'autorisation en vertu de la LQE. En plus des informations à fournir pour présenter une demande de certificat d'autorisation, cette directive comprend notamment des normes pour la gestion sécuritaire des résidus miniers ainsi que les grandes orientations du MDDELCC en matière de protection de l'environnement.

Cette directive a été prise en compte lors de la conception du présent projet, notamment en ce qui concerne la gestion des eaux minières et les critères d'étanchéité.

LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT (RLRQ, CHAPITRE Q-2)

L'article 22 de la LQE prescrit l'obtention de certificats d'autorisation pour réaliser des projets miniers. Parmi les principaux règlements auxquels le projet minier Rose est soumis en vertu de l'application de la LQE, mentionnons les suivants :

- *Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 3);
- *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 4.1);
- *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 19);
- *Règlement sur les matières dangereuses* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 32);
- *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 22);
- *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 35);
- *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 35.2);
- *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 40);
- *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 37);
- Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés;
- *Règlement sur les carrières et sablières* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 7);
- *Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 5).

LOI SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL (RLRQ, CHAPITRE S-2.1)

La principale loi au Québec en matière de santé et de sécurité est la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* à laquelle le projet devra se conformer. Parmi les règlements d'application, notons le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (RLRQ, chapitre S-2.1, r. 13) ainsi que le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines* (RLRQ, chapitre S-2.1, r. 14).

AUTRES LOIS ET RÈGLEMENTS PROVINCIAUX

- *Règlement sur le transport des matières dangereuses* (RLRQ, chapitre C-24.2, r. 43) du *Code de la sécurité routière*;
- *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* (RLRQ, chapitre A-18.1);
- *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RLRQ, chapitre A 18.1, r. 7);
- *Loi sur les terres du domaine de l'État* (RLRQ, chapitre T-8.1);
- *Loi sur les produits pétroliers* (RLRQ, chapitre P-30.01) et son règlement d'application;
- *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (RLRQ, chapitre E-12.01);
- *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (RLRQ, chapitre C-61.1);
- *Règlement sur les habitats fauniques* (RLRQ, chapitre C-61.1, r. 18);
- *Code de construction* (RLRQ, chapitre B-1.1, r. 2) et *Code de sécurité* (RLRQ, chapitre B-1.1, r. 3) pour l'installation d'équipements pétroliers, tous deux régis par la *Loi sur le bâtiment*;
- *Loi sur les explosifs* (RLRQ, chapitre E-22) et son règlement d'application.

1.6.3.2 CANADA

LOI CANADIENNE SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (1999) (L.C. 1999, CH. 33)

La LCÉE vise la prévention de la pollution et la protection de l'environnement et de la santé humaine en vue de contribuer au développement durable. Parmi les principaux règlements auxquels le projet est soumis en vertu de l'application de cette loi, mentionnons les suivants :

- *Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone* (1998) (DORS/99-7);
- *Règlement sur les urgences environnementales* (DORS/2003-307).

LOI SUR LES PÊCHES (L.R.C. (1985), CH. F 14).

L'article 35 (paragraphe 1) de la *Loi sur les pêches* édicte qu'il est interdit d'exploiter un ouvrage ou d'exercer une activité entraînant des dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou à tout poisson dont dépend une telle pêche. Le deuxième paragraphe de cet article prévoit cependant des exceptions à cette interdiction et toute activité en ce sens nécessite une autorisation de la part de Pêches et Océans Canada (« MPO ») qui y fixe alors les conditions de réalisation.

Aussi, en vertu de la Loi sur les pêches, le *Règlement sur les effluents de mines de métaux* (« REMM ») (DORS/2002-222) encadre les activités minières en ce qui a trait à la protection de l'habitat du poisson et de la ressource piscicole en prescrivant la réalisation d'études de suivi des effets sur l'environnement

(« ÉSEE »). Il prescrit de plus des exigences de conformité des effluents miniers relativement aux paramètres suivants : matières en suspension (« MES »), potentiel hydrogène (« pH »), métaux (arsenic (« As »), cuivre (« Cu »), plomb (« Pb »), nickel (« Ni »), zinc (« Zn »)), cyanures, radium, toxicité.

AUTRES LOIS ET RÈGLEMENTS FÉDÉRAUX

- *Loi sur la protection de la navigation* (L.R.C. (1985), ch. N-22);
- *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* (L.C. 1994, ch. 22);
- *Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses* (L.C. 1992, ch. 34) et *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (DORS/2014 152);
- *Loi sur les explosifs* (L.R.C. (1985), ch. E-17);
- *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29);
- *Loi sur les produits dangereux* (L.R.C. (1985), ch. H-3).

1.6.4 PERMIS ET AUTORISATIONS

À la suite de l'obtention des décrets des gouvernements provincial et fédéral, CEC déposera les demandes d'autorisations et de permis pour la construction et l'exploitation du projet, lesquelles incluront les plans et devis détaillés des infrastructures et des aménagements. Une liste non exhaustive de ces demandes est présentée ci-après.

1.6.4.1 QUÉBEC

- Une autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE pour l'aménagement des infrastructures du projet.
- Un plan de réaménagement et de restauration, en vertu de l'article 232.1 de la *Loi sur les mines*.
- Une autorisation en vertu de l'article 32 de la LQE pour le captage des eaux souterraines, la prise d'alimentation en eau et le système de traitement des eaux usées.
- Un permis d'explosifs selon la section II du *Règlement d'application de la Loi sur les explosifs*.
- Un permis d'utilisation pour les équipements pétroliers à risque élevé selon l'article 120 du *Code de sécurité* et l'article 8.01 du chapitre VIII du *Code de construction*.
- Une attestation d'assainissement en milieu industriel en vertu de l'article 31.11 de la LQE et du *Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel*.
- Des baux de location des terres pour la halde à stériles et la halde à résidus en vertu de l'article 239 de la *Loi sur les mines* et de l'article 47 de la *Loi sur les terres du domaine de l'État*.
- Une autorisation du MERN pour la localisation de la halde à stériles et la halde à résidus en vertu des articles 241 et 242 de la *Loi sur les mines*.
- Un permis d'intervention en milieu forestier du MFFP pour les activités de déboisement en vertu du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*.
- Une autorisation en vertu de l'article 48 de la LQE pour les appareils ou équipements destinés à prévenir, diminuer ou faire cesser le dégagement de contaminants dans l'atmosphère (ex. : dépoussiéreur des concasseurs).

1.6.4.2 CANADA

- Une autorisation délivrée en vertu de l'alinéa b du paragraphe 2 de l'article 35 de la *Loi sur les pêches;*

- Un permis de Transports Canada en vertu du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*;
- Un permis d'explosifs en vertu des articles 2 et 3 de la *Loi sur les explosifs*;
- Un permis pour l'entreposage des produits chimiques pour traiter les eaux minières en vertu de la *Loi canadienne de protection de l'environnement*;
- Une autorisation pour assèchement de lac selon la *Loi sur la protection de la navigation*;
- Une déclaration à l'Inventaire national des rejets de polluants (« INRP »).

1.6.4.3 GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

En vertu de la *Loi sur le développement de la région de la Baie James* (L.R. Q., chapitre D-8.0.1), CEC déposera des demandes d'autorisations et de permis pour la construction et l'exploitation du projet auprès du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (anciennement l'organisation municipale de la région de la Baie James) notamment pour :

- Un certificat de conformité aux réglementations régionales pour les infrastructures de services, les routes, et les infrastructures minières;
- Une autorisation en vertu de l'article 5.1 du *Règlement relatif aux permis et certificats, aux conditions préalables à l'émission de permis de construction*, ainsi qu'à l'administration des règlements de zonage, de lotissement et de construction;
- Un permis pour une installation septique en vertu de l'article 4.1 du *Règlement relatif aux permis et certificats, aux conditions préalables à l'émission de permis de construction*, ainsi qu'à l'administration des règlements de zonage, de lotissement et de construction.

2 HISTORIQUE, MISE EN CONTEXTE ET ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES DU PROJET

2.1 HISTORIQUE DU DÉVELOPPEMENT DU PROJET

Historiquement, la majorité des travaux réalisés dans le secteur du projet minier Rose lithium - tantale ont consisté en des évaluations géologiques, géochimiques et géophysiques, et ont essentiellement été entrepris par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (« MERN »), la Société de Développement de Baie-James (« SDBJ ») et quelques compagnies minières, et ce, dès 1936.

Les activités effectuées sur la propriété Rose sont décrites dans le *Technical Report and Resources Estimate on the Pivert-Rose Property* (InnovExplo, 2011) ainsi que dans l'étude de faisabilité de 2017 intitulé *Rose Lithium-Tantalum Project – Feasibility Study NI 43-101 Technical Report* (WSP, 2017). Avant les travaux d'exploration du présent projet, il appert qu'un seul forage aurait été réalisé sur la propriété Rose. Il s'agit du forage n^{o} 555-09, réalisé par Dios Exploration, en 2008.

CEC a commencé les forages sur la propriété Rose à la fin de 2009. En 2017, ce sont 255 sondages, totalisant plus de 29 000 m de longueur, qui ont été effectués sur le site ou pourtour de celui-ci, soit sur d'autres sites adjacents (incluant les forages de condamnation). CEC a également effectué certains travaux de prospection sur cette même propriété. Les travaux consistaient en la reconnaissance visuelle des pegmatites, la prise d'échantillons et la cartographie des affleurements sur le site Rose.

La minéralisation identifiée à ce jour sur la propriété Rose comprend des pegmatites à éléments rares de type LCT (Bloc A) et des indices de molybdène (Bloc A). Un indice de fer (Bloc B) est également mentionné dans la base de données du gouvernement. À ce jour, le site Rose comporte la minéralisation la plus significative sur la propriété.

Débutés en 2009, les travaux d'exploration et de forage ont permis une meilleure interprétation géologique du site Rose en plus de confirmer le potentiel de l'ensemble du secteur pour de nouvelles découvertes. Les forages ont démontré des valeurs minéralisées significatives en lithium (« Li »), tantale (« Ta »), rubidium (« Rb »), césium (« Cs »), gallium (« Ga ») ou béryllium (« Be »), et, dans la plupart des cas, pour plus d'un de ces éléments.

Selon les plus récentes estimations de l'étude de faisabilité (WSP, 2017), le gisement Rose contient 31,9 Mt de ressources minérales indiquées avec des teneurs de 0,93 % en oxyde de lithium (« Li_2O ») et 148 ppm de pentoxyde de tantale (« Ta_2O_5 ») et 2,8 M tonnes de minerai inférées à une teneur de 0,82 % Li_2O et 145 ppm de Ta_2O_5. L'estimation est conforme aux standards et directives de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (« ICM ») pour la divulgation de ressources et de réserves minérales.

Bien que le site du projet minier Rose soit actuellement le secteur le plus avancé de la propriété en termes d'exploration, d'autres indices identifiés sur ce même bloc (lequel comprend les sites Pivert, JR, Hydro et Helico) semblent prometteurs. Ces indices démontrent des caractéristiques similaires au site Rose en termes de minéralogie, de teneur et d'épaisseur, et ce, en fonction des observations de surface réalisées.

L'analyse économique contenue dans l'étude de faisabilité de 2017 (WSP, 2017) est basée sur les prédictions de prix suivantes :

- 750 $ US/t de concentré de spodumène (lithium 5 % Li_2O) de qualité chimique ;
- 1 500 $ US/t de concentré de spodumène (lithium 6 % Li_2O) de qualité technique ;
- 130 $ US/kg pour le concentré de tantale (Ta_2O_5).

Le taux de rendement interne (« TRI ») du projet minier Rose est estimé à 35 % (34,9 %) après impôts et la valeur actualisée nette (« VAN ») à 726 millions $ CA à un taux d'escompte de 8 %. La période de recouvrement est estimée à 2,8 ans. Le TRI avant impôts du projet minier Rose est estimé à 48 % (48,2 %) et la VAN à 1 257 millions $ CA à un taux d'escompte de 8 %. L'analyse économique du projet comprise dans l'étude de faisabilité identifie les productions suivantes au terme des 19 années d'exploitation du complexe minier :

- 3 070 000 t de concentré de spodumène (lithium 5 % Li_2O) de qualité chimique (moyenne annuelle de 186 327 t);
- 827 000 t de concentré de spodumène (lithium 6 % Li_2O) de qualité technique (moyenne annuelle de 50 205 t);
- 1 431 000 kg de concentré de tantale (Ta_2O_5) (moyenne annuelle de 429 t).

Depuis 2012, CEC a effectué plusieurs essais métallurgiques afin de déterminer la qualité du minerai et de mieux en connaître les taux de récupération ainsi que les teneurs pouvant être produites pour le concentré de lithium et de tantale. De plus, des tests pilotes ont été développés en 2017 pour la production de lithium et des tests sont toujours en cours pour optimiser la production du concentré de tantale. L'ensemble de ces travaux avait pour objectif de sécuriser un contrat de vente à terme avec un utilisateur de lithium.

À cet effet, en septembre 2015, CEC a signé une entente de collaboration avec Helm AG pour l'achat de 100 % de la production de l'ensemble de ce qui sera produit au site du projet minier Rose, et ce, pour la durée de vie de la mine. Helm AG est une compagnie œuvrant notamment dans la production et distribution de produits chimiques; elle existe depuis plus de 100 ans et son siège social se trouve à Hambourg, en Allemagne.

2.2 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

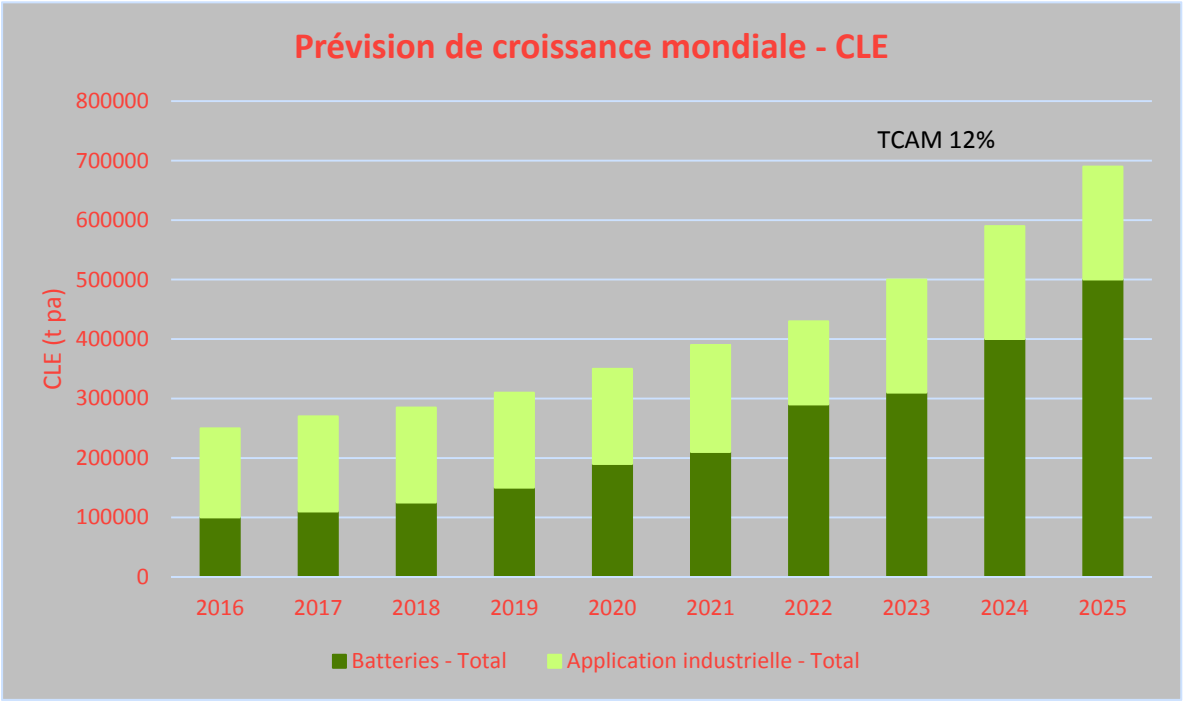
Présentement, le lithium et le tantale sont très prisés mondialement dans les secteurs industriels de la fabrication et de l'automobile. Les lignes qui suivent en témoignent et permettent d'apprécier à sa juste valeur la raison d'être du projet soumis à la présente évaluation environnementale. Les informations sont essentiellement tirées de l'étude de faisabilité du projet venant d'être publiée en octobre 2017 (WSP, 2017).

D'abord, la demande croissante pour le lithium se fait sentir plus particulièrement chez les fabricants de batteries, entre autres pour le marché des voitures hybrides et électriques, secteur de plus en plus florissant, mais aussi pour d'autres types d'application, dont le stockage d'énergies renouvelables. Le segment de marché des appareils électroniques a connu une croissance importante de 2000 à 2010, voire même 2015, et semble avoir présentement atteint un point de saturation. À l'inverse, celui des véhicules électriques est en pleine expansion : sa croissance annuelle est de l'ordre de 40 % en carbonate de lithium équivalent dans les applications de batteries au lithium. Pour ces applications dans l'industrie des véhicules électriques, la production en carbonate de lithium équivalent était en quelque

sorte négligeable dans le marché mondial à la fin de la première décennie des années 2000, mais elle atteint maintenant 35 kt en carbonate de lithium équivalent. La croissance annuelle dans ce segment de marché pourrait même atteindre les 45-50 % au tournant de 2020. Et, si les applications dans le domaine du stockage d'énergie sont encore assez restreintes, il est prévu que ce segment de marché connaisse une croissance annuelle d'environ 25 % dans les prochaines années. À moyen terme, ce rythme devrait même s'accélérer.

La figure qui suit illustre la croissance prévue du marché global du lithium dans la prochaine décennie, soit de 2016 à 2025; les données sont présentées en tonne par année de carbonate de lithium équivalent (« CLE »). Tout segment de marché confondu, un taux de croissance annuel moyen de l'ordre de 12 % est anticipé jusqu'en 2025, ce qui est considérable. Si la croissance dans les applications industrielles de base (aluminium, verre, verre énergétique, céramique, polymères, poudres métallurgiques traitement de l'air, etc.) est relativement stable, celle liée à la production de batteries est en très forte croissance. En outre, tel que le montre la figure 2-1, le marché aura besoin, à l'horizon 2025, d'une production annuelle de l'ordre de 450 000 t en carbonate de lithium équivalent.

Figure 2-1 Estimation de la croissance annuelle du marché du lithium en carbonate de lithium équivalent de 2016 à 2025



TCAC = taux de croissance annuelle moyen

Source : données de Canaccord 2017 tirées de l'étude de faisabilité technique de 2017 (WSP, 2017).

Or, le tableau qui suit met en évidence un déficit éventuel de production de lithium : même si tous les projets de lithium présentement en développement à travers le monde devaient être pleinement opérationnels pour 2025, ils ne suffiraient pas à combler les besoins du marché. Il est à noter que certains projets listés dans ce tableau ne seront probablement pas réalisés d'ici 2025 et que certains autres augmenteront leur production dans les prochaines années, ce qui aura pour effet de diminuer leur capacité de production dans les années subséquentes et d'augmenter davantage le besoin en lithium au

tournant des années 2020. C'est pourquoi le présent projet apparaît pleinement justifié, tout comme son calendrier de réalisation sur un échéancier serré, lequel est présenté au prochain chapitre.

Tableau 2-1 Survol des nouveaux projets de mine de lithium dans le monde

Projet	Opérateur	Emplacement	Type	Financé	Permis	Processus conventionnel	Produit final obtenu	Production initiale (000 tpa CLE)
Construction / Démarrage								
Olaroz	Orocobre (66,5 %)	Argentine	Saumure	X	X	X	X	17.5
Atavama (LN2)	Albemarie	Chili	Saumure	X	X	X	X	20
Mont Cattlin	Galaxy	Australie	Spodumène	X	X	X		16
Mont Marion	Mineral Resources (43 %)/Ganfeng Lithium (43 %)	Australie	Spodumène	X	X	X		27
Québec	NAL	Canada	Spodumène		X	X		20
							Total	**101**
Étude de faisabilité								
Cauchari-Olaroz (1)	LAC (50 %)/SQM (50 %)	Argentine	Saumure	X	X	X	X	25 (1)
Whabouchi	Nemaska	Canada	Spodumène		X		X	28
Rincon	Enirgi	Australie	Saumure				X	50
Pilgangoora	Altura	Australie	Spodumène			X		32
Sal de Vida	Galaxy	Argentine	Saumure		X	X	X	25
Pilgangoora	Pilbara	Australie	Spodumène			X		48
							Total	**208**
Évaluation économique préliminaire / Étude de préfaisabilité / Phase pilote								
Centenario-Ratones	ERAMET	Argentine	Saumure					20
Sal de Los Angeles	Lithium X (80 %)	Argentine	Saumure			X	X	15
Lithium Nevada	LAC	États-Unis	Argile				X	-
Sonora	Bacanora	Mexique	Argile				X	35
Jadar	Rio Tinto	Serbie	Jadarite					20
Rose	Critical Elements	Canada	Spodumène			X	X	27
							Total	**117**

Source : Données de Lithium Americas 2017 tirées de l'étude de faisabilité technique de 2017 (WSP, 2017).

Pour sa part, le tantale est un minerai très résistant à la corrosion et offre un bon substitut pour la platine. Il est surtout utilisé dans la fabrication de condensateurs pour les appareils électroniques, tels les téléphones mobiles, les lecteurs DVD, les consoles de jeux vidéo et les ordinateurs. De plus, il fait l'objet d'un usage soutenu dans les domaines de la construction (ex : structures d'acier / ouvrages d'art importants, outils), médical (ex. : stimulateurs cardiaques), automobile (ex. : systèmes de freinage) et militaire (ex. : GPS, lunettes de vision nocturne). En outre, depuis les conflits vécus dans certains pays producteurs (ex. : la République démocratique du Congo), les acheteurs de tantale sont à la recherche de sources fiables, et ce, même si des sources « *Conflict Free Tantalum* » sont maintenant identifiées.

Depuis 1995, la croissance moyenne annuelle de la demande augmente de 8 à 12 % chaque année et une hausse des prix s'annonce au cours des cinq prochaines années. En ce moment, le prix du tantale est d'environ 125 $ / kg et les prévisions font état d'un prix possible de 175 $ / kg sur un horizon de moyen / long terme (5 – 10 ans).

La demande mondiale de tantale pourrait s'accroître de 37 % vers 2026, ce qui laisse présager des besoins à combler par de nouveaux joueurs sur le marché puisque la production mondiale actuelle se concentre notamment en Australie et au Brésil, mais surtout en Afrique où les productions sont souvent dites artisanales et peuvent parfois être compromises par des conflits armés. Autre élément notable dans la justification du présent projet : la production du tantale se fait souvent en production complémentaire ou d'appoint à une production principale, telle que celle du lithium. En 2026, cette co-production pourrait représenter 20 % du marché du tantale.

Ainsi, le potentiel de ressources connu à ce jour fait du site Rose un gisement de classe mondiale; il représente en effet l'une des plus importantes ressources potentielles détenues en propriété exclusive. De surcroît, la propriété Rose est facilement accessible grâce à la route principale qui relie Nemaska à Eastmain; il s'agit d'une infrastructure de transport praticable en toutes saisons. Le projet est également situé dans l'axe d'une ligne de transport d'énergie électrique à laquelle il pourrait se raccorder.

À ces éléments pouvant soutenir la réalisation du projet s'en ajoutent d'autres de nature économique et financière. Parmi ceux-ci, mentionnons une forte tendance impliquant que le marché mondial des métaux sera dynamique pendant encore plusieurs années, voire pendant plusieurs décennies. Ajoutons que la demande est supérieure à la production et que les sources d'approvisionnement éthiques sont recherchées. Finalement, il importe de ne pas sous-estimer les retombées économiques du projet pour les gouvernements fédéraux et provinciaux en perception de taxes ainsi que pour les communautés locales cries et allochtones. Ces dernières font plus largement l'objet dans les chapitres subséquents, mais elles peuvent être résumées comme suit (données adaptées notamment de SECOR, 2012):

- Investissements initiaux en construction/pré-production : 341 M$ (plus de 70 % en achats locaux de services et de matériaux au Québec);
- Investissements durant l'exploitation/fermeture de la mine : 127 M$;
- Coûts d'exploitation au cours de la durée de vie du projet : 1 785 M$, pour des dépenses annuelles d'exploitation de plus 100 M$ presque chaque année de cette durée de vie;
- Nombre de travailleurs en pointe durant la construction au chantier : environ 300;
- Nombre de travailleurs en pointe durant l'exploitation : environ 200;
- Emplois directs et indirects pendant la construction : 600 à 700 personnes/année (directs) et 400 à 500 personnes/année (indirects);
- Emplois indirects pendant l'exploitation : 275 en personnes/année;
- Impôts nets qui seront versés par la société au terme de l'exploitation aux gouvernements provincial et fédéral : 1 G$.

2.3 ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES DU PROJET

La comparaison et la sélection de variantes de réalisation du projet font partie de la démarche d'évaluation environnementale qui doit faire ressortir les objectifs et les critères de sélection de la variante privilégiée par le promoteur.

Tel qu'il est spécifié dans la directive du MDDELCC et dans les lignes directrices fédérales pour la préparation de l'ÉIE du projet (voir l'annexe 1-1), la section qui suit comprend la détermination des variantes de réalisation, la sélection, à l'aide de paramètres discriminants, de la variante ou des variantes sur lesquelles portera l'analyse détaillée des effets et, enfin, la description de la ou des variantes sélectionnées.

Les variantes des principales composantes du projet sont présentées aux sections suivantes et incluent notamment la variante dite « sans projet ».

Plusieurs réunions entre les concepteurs des différentes infrastructures du projet et l'équipe Environnement ont eu lieu durant le processus de conception, lequel s'est amorcé avec l'étude économique préliminaire de 2011 (Genivar, 2011) et s'est poursuivi jusqu'au récent dépôt de l'étude de faisabilité technique (WSP, 2017). Les discussions qui sont survenues ont permis d'apporter des améliorations et des bonifications, dans la mesure du possible.

Entre autres, les composantes reliées aux infrastructures du projet ont été regroupées le plus possible les unes avec les autres afin d'éviter certains milieux sensibles et des empiétements inutiles en milieu naturel. C'est aussi dans cette optique qu'a été développé le concept d'une co-disposition pour les stériles et les résidus miniers. De même, au fil de l'avancement du projet, l'étude hydrogéologique a permis de confirmer que les puits de dénoyage de la fosse suffiront à combler les besoins en eau brute et en eau potable du complexe minier; ainsi, aucun prélèvement en surface avec station de pompage ne sera requis. Dans le même ordre d'idées, l'étude économique et financière du projet, actualisée avec l'étude de faisabilité technique de 2017 (WSP, 2017), a permis de déterminer que la production de carbonate de lithium en seconde transformation ne faisait plus partie du projet et que l'ensemble des extrants de l'usine se limitera à la production de concentrés de spodumène (lithium) et de tantale. Ainsi, les lignes qui suivent font état des décisions prises sur les grandes variantes de réalisation possibles du projet, mais ne détaillent pas tous les éléments examinés par les concepteurs du projet et l'équipe chargée de l'évaluation environnementale. Par exemple, les échanges entre ces deux groupes concernant les luminaires utilisés pour atténuer l'effet du projet sur l'ambiance lumineuse ne sont pas repris ici. De tels éléments ont plutôt été intégrés à la conception même du projet ou dans des mesures d'atténuation ciblées pour encadrer la réalisation du projet.

2.3.1 VARIANTE DITE « SANS PROJET »

Le projet minier Rose s'inscrit dans la volonté politique de mettre en valeur les ressources du territoire québécois afin d'augmenter l'emploi et d'assurer la prospérité du Québec. Le projet permettra également d'optimiser les retombées économiques dans les communautés locales (autochtones/allochtones) et, de façon générale, d'améliorer les conditions de vie des populations. Ainsi, en plus de contribuer au développement du Nord québécois, voire au-delà, le projet minier Rose permettra des retombées économiques importantes pour le Québec dans son ensemble. Ces retombées se traduisent en achats locaux qui pourraient s'élever à plus de 200 M$ lors de la phase de construction, en dépenses annuelles d'exploitation de plus de 100 M$ et en emplois de qualité et bien rémunérés. CEC vise à maximiser les retombées pour le Québec.

En plus d'apporter une valorisation de la ressource sur le territoire québécois, le projet permettra de prendre le relais de grands chantiers et assurera aux travailleurs de la construction de la Baie-James un travail dans la région, leur permettant ainsi de travailler plus près de leur lieu de résidence. CEC vise à utiliser l'expertise locale et régionale et, dans la mesure du possible, à former et à embaucher les populations locales. CEC compte d'ailleurs faire appel à des entreprises cries, notamment dans le secteur de la construction. Mentionnons que certaines entreprises cries sont devenues des chefs de file dans le milieu au Québec. D'autres services seront également sollicités par CEC.

S'il advenait que le projet minier Rose ne soit pas réalisé, la région dans son ensemble serait privée de cet important apport en termes d'investissement, de toutes ces occasions d'affaires avec le milieu local et régional, des retombées économiques (notamment par les emplois directs et indirects), de même que du dynamisme associé à tous ces changements. De plus, en termes de développement durable, le Québec a identifié, dans le cadre de son Plan d'action 2011-2020 sur les véhicules électriques, l'électrification des transports comme créneau prioritaire. Ce créneau comprend la fabrication de batteries et de matériaux de batteries, notamment par l'utilisation du lithium. Il est donc particulièrement avantageux que ce lithium provienne du Québec. Et, tel que l'a démontré l'argumentaire du tableau 2-1, le Québec occupe une place importante dans le développement de projets de lithium à l'échelle mondiale.

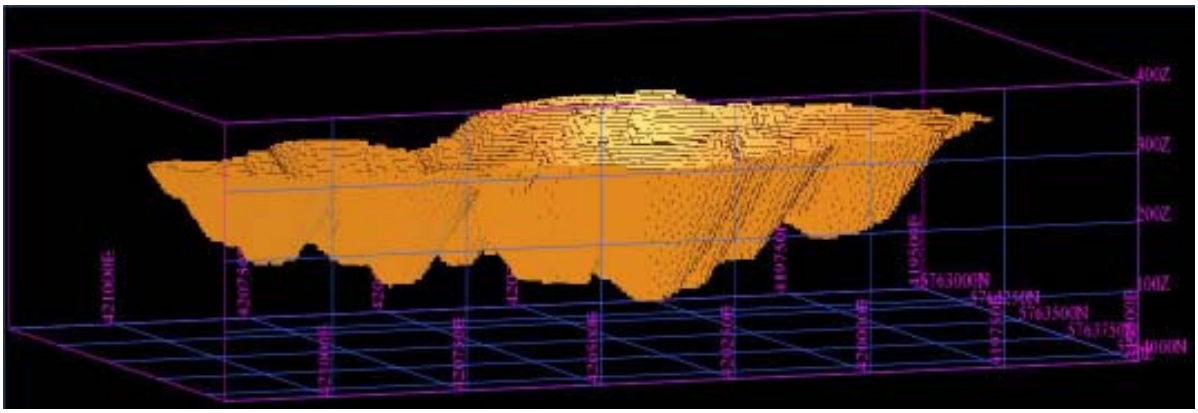
Le projet de CEC est ainsi bénéfique pour la prospérité du Québec; son abandon aurait des incidences sur les revenus des gouvernements (perte de recettes fiscales, impôts, taxes, redevances, etc.).

Au point de vue environnemental, l'absence de projet n'engendrerait pas d'effet sur le milieu récepteur (physique, biologique et social). Mentionnons toutefois que, dès le début du projet, des mesures environnementales permettront de réduire l'importance des effets encourus, tant sur le plan de la conception du projet que par le biais de mesures d'atténuation. Le projet est réalisable dans le respect de l'environnement. CEC a également l'accord des communautés locales pour aller de l'avant avec le projet minier Rose.

2.3.2 MODE D'EXPLOITATION DU GISEMENT

La zone minéralisée du gisement de la propriété Rose s'étend sur la surface jusqu'à une profondeur d'environ 285 m (figure 2-1). Mentionnons que le gisement n'est pas de type filonien. Étant donné que la portion à plus haute teneur est située dans la partie supérieure, il est prévu d'exploiter le filon sous forme de fosse à ciel ouvert. Pour des raisons économiques, il n'est pas prévu exploiter les derniers mètres du gisement.

Figure 2-2 Vue isométrique du gisement devant être exploité



Il n'est pas prévu de procéder à une exploitation souterraine de la mine, car cette option impliquerait une augmentation marquée des coûts en capital et en exploitation, ce qui résulterait en valeur économique défavorable. Qui plus est, l'exploitation d'une mine souterraine nécessiterait de laisser en place un volume significatif de ressources sous forme de pilier de surface. L'exploitation souterraine ne permettrait pas une valorisation économique rentable du gisement de la propriété Rose.

Quant à l'emplacement de la fosse, il est fixé par la position du gisement. Ses limites, telles qu'elles sont actuellement définies, résultent d'un exercice de modélisation en trois dimensions (« 3D ») de la

ressource et de la conception minière. Cette conception intègre des paramètres économiques, géomécaniques et opérationnels.

Les limites de la fosse ont été établies avec l'objectif de minimiser l'extraction des roches stériles, dont les quantités influencent les dimensions ultimes de la fosse. Par conséquent, l'extraction à ciel ouvert est la plus adaptée à la morphologie du gisement.

À titre d'information, les avantages et inconvénients de ces deux options (souterraine / à ciel ouvert) sont présentés dans le tableau suivant : en rouge sont les points qui désavantagent l'option et en vert sont ceux qui la favorisent.

Tableau 2-2 Méthode d'exploitation du gisement – avantages et désavantages des deux options possibles (souterraine ou à ciel ouvert)

Considération	Option souterraine	Option à ciel ouvert
Empreinte au sol	Faible	Grande
Génération de stériles	Faible	Grande
Santé-sécurité	Risqué	Plus sécuritaire
Quantité d'eau	Faible	Élevée
Qualité d'eau d'exhaure	Moins bonne à cause de toute la machinerie sous-terre	Bonne
Coûts d'opération	Très élevés	Moindres
Main-d'œuvre spécialisée	Beaucoup	Moindre

Dans le cas du projet minier Rose, étant donné qu'il est considéré que les stériles n'ont pas de potentiel de génération d'acide, l'impact de l'entreposage en surface des stériles est minime en comparaison d'une opération devant gérer ses stériles en fonction de la génération d'acide potentielle.

La considération ayant le plus de poids dans le choix de la méthode d'exploitation réside dans la morphologie du gisement lui-même. C'est en premier lieu cette considération qui a amené CEC à retenir l'exploitation à ciel ouvert; les considérations liées à la sécurité et aux coûts d'exploitation s'y sont ajoutées.

Tel que le mettront en évidence les prochains chapitres, cette exploitation à ciel ouvert aura pour effet d'affecter dès le de but de l'exploitation deux lacs (lacs 1 et 2, voir figure 2-3), car leur périmètre se trouve au-dessus du gisement, donc à l'intérieur des limites de la fosse. Ces deux lacs seront asséchés. Outre ces deux lacs, des impacts sont possibles sur d'autres plans d'eau environnants, mais les effets seront limités et réduits au minimum du fait du réacheminement de l'eau pompée pour l'exploitation de la fosse dans les différents bassins versants.

2.3.3 COMPLEXE MINIER

L'aire industrielle du complexe minier (296 175 m^2) est suffisamment grande (voir annexe 3-1) pour accueillir, le cas échéant, un agrandissement de l'usine de concentré de spodumène et/ou la mise en place d'une usine de production de carbonate de lithium. Il a été décidé d'aménager la plate-forme industrielle complète dès le début du projet afin de lui donner une configuration régulière regroupant la majorité des infrastructures dites industrielles (usine, dôme, concassage, broyage, bâtiment administratif, garage, installations de gaz et de diesel, installations pour disposition des résidus, etc.). D'ailleurs, un effort important a été déployé à la conception pour maximiser la densité des implantations et d'ainsi minimiser les empiétements sur le milieu naturel. De surcroît, le complexe est attenant à la fosse, limitant par le fait même les impacts sur le milieu naturel en diminuant l'étalement du projet et en évitant des fragmentations additionnelles sur le milieu.

Une partie très limitée de la superficie aménagée pour la plateforme industrielle est présentement non occupée et pourrait être utilisée dans l'éventualité d'une expansion. De fait, elle est d'environ 12 000 m^2, soit moins de 5 % de la superficie totale de la plateforme. À l'origine, le projet prévoyait une usine de carbonate attenante à celle du concentré de spodumène (seconde transformation du minerai) et utilisant un procédé de lixiviation/bicarbonisation de la pression des cendres de soude. Ce procédé, contrairement à un processus de grillage par acide sulfurique, avait surtout été retenu pour limiter le transport de grandes quantités de produits chimiques au site. D'ailleurs, c'est pour cette même raison que les Cris s'étaient objectés au procédé de grillage par acide sulfurique.

Toutefois, tel que précédemment mentionné, la plus récente analyse économique et financière du projet ne soutient plus la mise en place en place d'une usine de carbonate. De fait, le marché est caractérisé par une plus forte consommation de lithium transformé en Asie, particulièrement en Chine, lequel est le plus gros consommateur mondial. Toutes les usines de conversion de concentré spodumène de qualité chimique s'y trouvent, leurs processus de conversion sont depuis longtemps connus et éprouvés. En outre, elles ne fonctionnent qu'à 55-60 % de leur capacité. Ceci explique que, dans l'état actuel des choses, il apparaît préférable d'écouler le concentré produit par le projet Rose sur le marché international plutôt que de le traiter en seconde transformation à proximité de la mine. Dans un horizon plus large, à long terme, cette situation pourrait changer, mais ce n'est pas celle qui est anticipée à ce stade-ci pour les éléments du projet devant être autorisés.

Par ailleurs, au niveau des sources d'énergie envisagées pour exploiter le complexe minier, il ne fait aucun doute qu'étant donné la proximité du réseau de transport d'Hydro-Québec au site la mine, l'hydroélectricité sera privilégiée comme première source d'énergie pour alimenter le complexe ainsi que l'ensemble du site (éclairage, certains équipements miniers, pompage/dénoyage, traitement des eaux, fabrication et dépôt explosifs/détonateurs, garage, etc.). La demande en électricité a été estimée à 13,5 MW (15,6 MVA) et une réserve allant jusqu'à 20 MVA a été acceptée par Hydro-Québec. Pour répondre à ce besoin en électricité, la ligne à 315 kV franchissant actuellement le site sera relocalisée à 500 m à l'est de la fosse (relocalisation qui ne fait pas partie du présent projet et qui est assumée par Hydro-Québec) et un poste électrique de transformation de 315 kV à 25 kV sera implanté à la jonction où commence la relocalisation au sud du site de la ligne de transport (voir carte 3-2 au chapitre 3). Trois lignes seront implantées à partir de ce poste, soit une pour alimenter le complexe minier et les deux autres pour alimenter le reste du site. Il importe de retenir qu'un poste électrique sera aménagé près de la mine pour alimenter les équipements miniers et les pompes pour le dénoyage de la fosse. Sur les 13,5 MW requis, le complexe minier demandera une consommation de 8,6 MW.

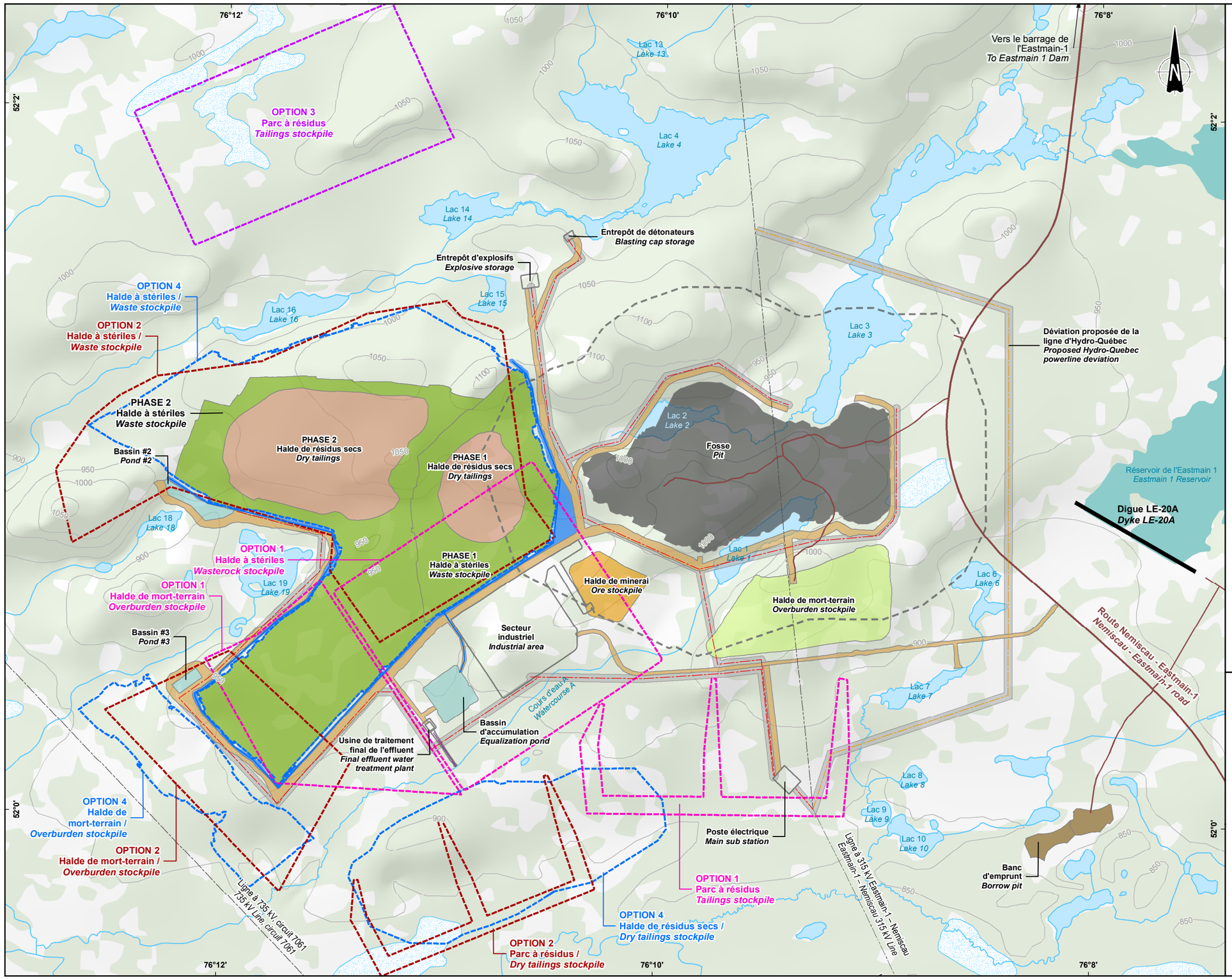
Toutefois, la planification en consommation d'énergie a été établie et réfléchie dans une perspective à long terme. C'est pourquoi, même s'il elle ne fait pas partie du projet, l'usine de carbonate a été prise en compte dans l'équation. Or, avec un four nécessitant une grande consommation d'énergie, l'hydroélectricité ne serait pas viable pour utiliser un tel équipement. Deux options permettraient de

suppléer à cette source d'énergie, soit le gaz naturel liquéfié (« GNL ») ou le gaz propane. Les évaluations faites sur ces deux options démontrent que le gaz naturel est plus viable économiquement, et ce, même si les coûts d'investissement en capitaux sont plus importants. Un système de GNL est donc prévu au complexe minier de façon à prendre en compte une éventuelle présence de cette usine. Cependant, tout ce qui est requis pour l'alimentation d'une telle usine ne fait pas partie du projet puisqu'il n'a pas encore été décidé que celle-ci soit construite. Conséquemment, le projet soumis à la présente évaluation environnementale ne considère la présence que d'un seul réservoir de GNL à double paroi d'une capacité de 330 m^3. Ce réservoir servira alors pour des besoins très spécifiques de consommation venant en appoint à la source d'hydroélectricité, soit pour sécher les concentrés (spodumène et tantale) et chauffer les endroits suivants : dôme de minerai, usine de concentrés, secteurs de concassage, garage et bâtiments administratifs. La consommation de gaz naturel associée à ces besoins spécifiques du projet est évaluée à 8 996 000 m^3/année.

2.3.4 GESTION DES STÉRILES ET RÉSIDUS MINIERS

Historiquement, depuis le début du développement du projet au tournant des années 2010, l'emplacement retenu pour la halde à stériles a toujours été l'extrémité ouest de la fosse. Les facteurs expliquant ce choix sont l'ampleur de la superficie exigée, la topographie du milieu (le côté nord de la fosse présente des pentes plus prononcées), le peu d'espace disponible du côté est de la fosse et la possibilité de procéder aux aménagements du complexe industriel du côté sud ou au sud-ouest de la fosse.

La première version montrait pour la halde à stériles un emplacement plus au sud-ouest de la fosse que directement à l'ouest de celle-ci (voir carte 2-1, option 1). Cet emplacement demandait alors un empiétement sur le cours d'eau A et donc une dérivation de celui-ci. Ce faisant, il fallait alors procéder à une évaluation des solutions de rechange en vertu de l'annexe 2 du *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (« REMM »). Comme il s'agissait là d'un processus relativement complexe, l'emplacement de la halde à stériles a alors été revu afin d'éviter tout impact à l'habitat du poisson et d'ainsi permettre un entreposage entièrement terrestre un peu plus au nord de sa position initiale (options 2 et 4, carte 2-1). D'ailleurs, afin de ne pas empiéter sur les cours d'eau, un périmètre de protection a été créé pour chacun des cours d'eau présents sur le site, permettant ainsi de protéger ces derniers afin que, dans la mesure du possible, les infrastructures minières, ne se retrouvent pas à l'intérieur d'un périmètre équivalant à une distance d'environ 20 m entre le cours d'eau et le périmètre de protection.



Composante du projet / *Project component*

- Ligne de distribution d'énergie électrique / *Electric power distribution line* (25 kV)
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Route / *Road*
- Banc d'emprunt / *Borrow pit*
- Bassin / *Collection basin*
- Complexe industriel/ *Industrial area*
- Fosse / *Pit*
- Halde à stériles / *Wasterock stockpile*
- Halde de minerai / *Ore stockpile*
- Halde de mort-terrain / *Overburden stockpile*
- Halde de résidus secs / *Dry tailings stockpile*
- Zone de sécurité de 500 m / *500 m secured area*

Option évaluée / *Evaluated option*

- Option 1 évaluée en 2011 / *Option 1 evaluated in 2011*
- Option 2 évaluée en 2012 / *Option 2 evaluated in 2012*
- Option 3 évaluée en 2016 / *Option 3 evaluated in 2016*
- Option 4 évaluée en 2017 / *Option 4 evaluated in 2017*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Réservoir de l'Eastmain 1 / *Eastmain 1 Reservoir*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure existante / *Existing infrastructure*

- Canal de l'effluent / *Effluent canal*
- Digue / *Dyke*
- Fossé / *Ditch*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Évaluation du positionnement des haldes à stériles, de mort-terrain et de la disposition des résidus / *Evaluation of the Positioning of Wasterock Stockpiles, Overburden and Disposal of Residues*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0100-0102_0.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c02-01_cp_evolution_infra_wspb_171201.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 20 000
0 200 400 600 m

UTM, Fuseau 18, NAD83
Équidistance des courbes : 50 pieds / *Contour interval : 50 feet*

Carte 2-1
Map 2-1

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

Pour ce qui est des résidus miniers, les premières options de disposition examinées au tournant des années 2010 (cartes 2-1, options 1 et 2) comprenaient deux cellules de rétention sur trois côtés (mode de disposition conventionnel avec pulpe et où les résidus sont submergés). Cette option avec des cellules a par la suite été abandonnée pour faire place à un mode de disposition tenant compte des résidus secs. Deux variantes de localisation principales avaient alors été examinées (carte 2-1, option 3 et 4), une entre le cours d'eau A et le cours d'eau D; l'autre au nord du cours d'eau C, toujours du côté ouest du site minier. L'option au nord du cours d'eau C permettait de s'éloigner davantage des cours d'eau, mais elle était beaucoup plus éloignée du complexe minier que ne l'était l'option entre les cours d'eau A et D. De fait, selon la position de l'usine, la première option représentait une distance d'éloignement de 1 à 1,5 km alors que la seconde faisait monter cette distance à plus de 3 à 3,5 km. L'objectif étant de regrouper le plus possible les installations afin de limiter l'empreinte environnementale du projet, la variante au nord du cours d'eau C a été abandonnée.

Plus récemment, une autre optimisation a été apportée à cette disposition, deux études ayant démontré que ni les stériles, ni les résidus ne sont pas potentiellement générateurs d'acide (« NPGA » ou non potentiellement générateurs d'acide). Ces deux études, complétées en 2017 par la firme Lamont Inc (Lamont, 2017a et 2017b), sont davantage détaillées dans le chapitre 3. Pour l'instant, mentionnons qu'elles ont donné la possibilité de prévoir une co-disposition des stériles et résidus secs dans une seule et même halde, permettant du même coup de réduire encore plus significativement l'empreinte globale du projet. La représentation de la halde en co-disposition est montrée à la carte 3-2, mais également à la carte 2-1.

À titre indicatif, le tableau suivant présente un récapitulatif des avantages et inconvénients selon les modes de gestion des résidus.

Tableau 2-3 Principaux avantages et désavantages des méthodes de gestion des résidus

Mode de disposition	Avantages	Désavantages
Pulpe conventionnelle (résidus submergés)	→ Coûts faibles → Empêche l'oxygène d'entrer en contact avec les résidus → Pompage des résidus – facilité d'opérations	→ Importants coûts de construction de digues → Gestion du couvert d'eau → Surveillance des digues
Résidus filtrés (ou « dry stacking »)	→ Réduction de l'empreinte au sol → Digues minimales requises → Gestion post-disposition minimale → Restauration progressive	→ Coûts d'exploitation plus élevés → Transport des résidus par camions

Étant donné que les résidus ne sont potentiellement pas générateurs d'acide (« NPGA »), CEC en est donc venu à la conclusion que la sélection du mode de disposition par résidus filtrés est la plus appropriée, autant à court terme qu'à long terme.

2.3.5 GESTION DU MORT-TERRAIN

Tout comme les options en fait de disposition des stériles et des résidus miniers, celles associées à la halde de mort-terrain a elle aussi évolué (voir carte 2-1, avec les options 1 à 4 et les éléments du projet retenu). Au fil du temps, elle a été rapprochée de la fosse de façon à limiter le camionnage découlant de la disposition du mort-terrain (carte 2-1). En fait, la conception finale de la fosse suivant l'étude de faisabilité technique de 2017 (WSP, 2017) a permis de réduire la capacité requise pour la halde de mort-

terrain. Conséquemment, il a été possible de déplacer celle-ci de l'extrémité ouest du site minier, soit près de la ligne de transport à 735 kV d'Hydro-Québec, vers la partie sud de la fosse. Ce changement a lui aussi permis de réduire l'étendue globale des composantes du projet et de limiter son empreinte environnementale.

2.3.6 ÉLÉMENTS ADDITIONNELS À CONSIDÉRER

Au final, toutes les installations de la mine (soit la halde de mort-terrain, la fosse, le complexe minier et la halde de disposition des stériles et résidus secs) sont regroupées et réparties à proximité du cours d'eau A, ce qui explique que l'exutoire du système de drainage et le site de traitement des eaux minières se trouvent dans le même secteur. C'est pourquoi l'effluent final est prévu dans le cours d'eau A et que rien ne justifie que soient examinées d'autres localisations possibles pour cet effluent. Ce dernier compensera la perte de débit dans le cours d'eau associée à l'exploitation de la mine, notamment par la perte du lac 1. Tous les calculs de débits à la station de traitement des eaux minières, à l'effluent et dans le cours d'eau A sont fournis dans les prochains chapitres.

Il est également à noter que, compte tenu de la localisation des infrastructures précitées et de la situation du complexe minier en son centre, il n'apparaît pas non plus nécessaire d'examiner d'autres variantes pour la route d'accès au site. Il s'agit du tracé le plus court et le plus direct entre la route Nemiscau – Eastmain 1 et le site. De plus, aucun milieu sensible ne s'y trouve, si ce n'est du cours d'eau F qui sera franchi par la future route (la portion amont du cours d'eau A où passe la route sera asséchée avec la disparition du lac 1, un ouvrage temporaire de franchissement pourrait y être requis le temps de la construction). Toute autre solution d'accès aurait demandé des franchissements de cours d'eau, en plus de procurer un accès moins direct et plus long aux installations minières.

3 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 INTRODUCTION

La propriété minière Rose comprend 473 titres miniers actifs répartis sur environ 246,5 km^2 (24 650 ha) (voir la carte 3-1). Les titres miniers sont groupés en deux blocs situés sur les terres du domaine public québécois. La propriété minière se trouve sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, plus spécifiquement à l'intérieur de la communauté d'Eastmain, sur des terres de catégorie III. À une quarantaine de kilomètres plus au sud se trouve le village cri de Nemaska, lequel est situé à environ 300 km au nord-ouest de Chibougamau. Le site est accessible via la Route du Nord, praticable en toutes saisons depuis Chibougamau, ou en passant par Matagami, via la route 109 et la Route du Nord.

Le projet consiste à exploiter le gisement de lithium et de tantale de façon conventionnelle en créant une fosse à ciel ouvert. La délimitation du secteur d'exploitation, telle que planifiée à ce jour, couvre les principales zones minéralisées connues de la propriété, y compris une zone tampon pour assurer une exploitation sécuritaire du gisement. Le minerai extrait sera transporté et transformé à l'usine de concentration qui se veut le cœur d'un complexe industriel localisé dans le même secteur que la fosse, à quelques kilomètres de l'axe routier Nemiscau – Eastmain-1. Au rythme envisagé de production, la mine devrait être en exploitation pendant environ 19 ans et nécessitera l'embauche de 290 travailleurs pour la production commerciale avec un pic de 575 employés lors de la construction. Les travailleurs seront logés dans un camp commercial privé situé à plus de 25 kilomètres du complexe minier.

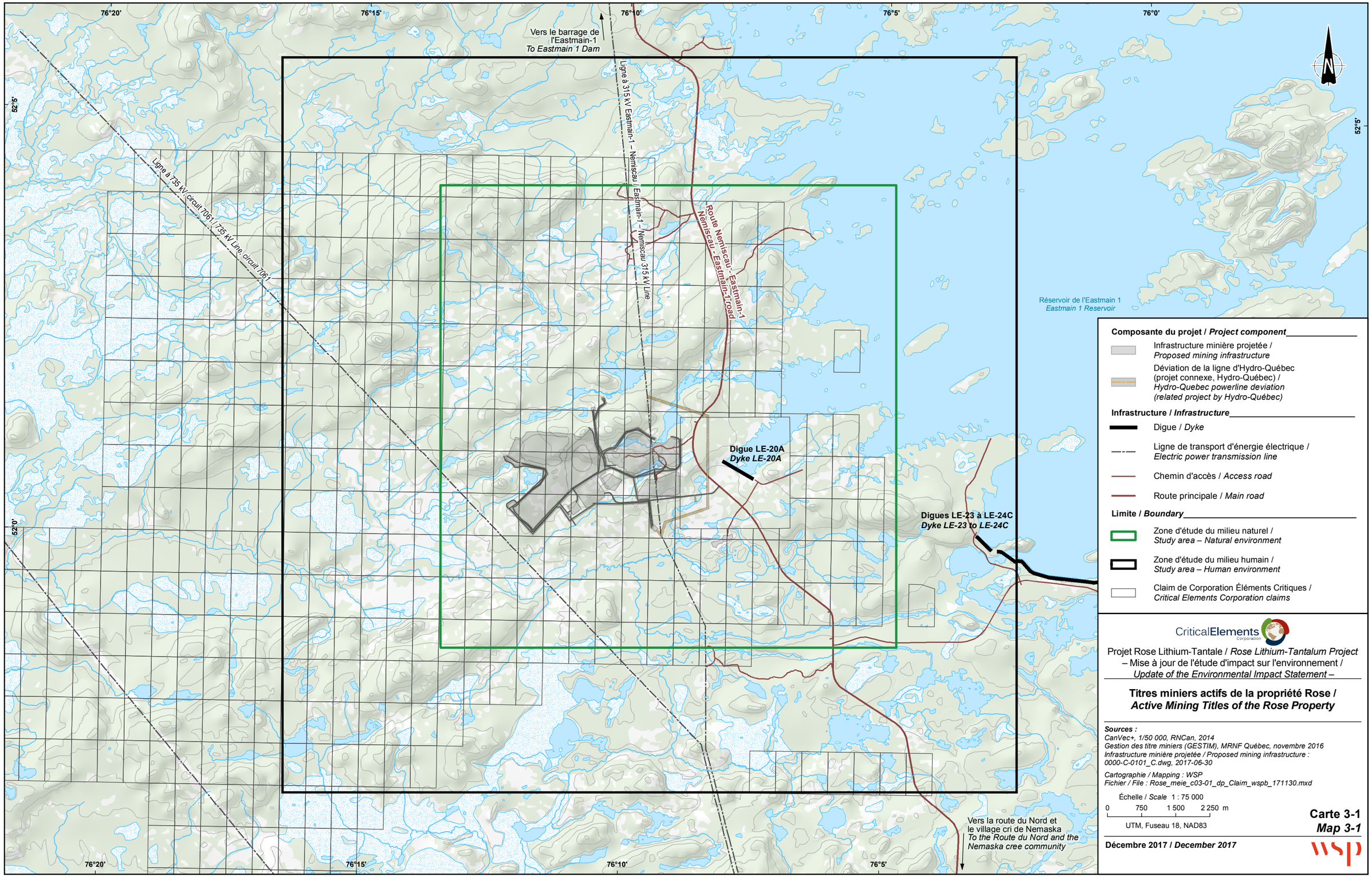
Les principales installations de ce complexe comprennent :

- Mine
  - Fosse;
  - Halde de stériles et de résidus filtrés en co-déposition;
  - Halde de mort-terrain;
  - Dépôts d'explosifs;
  - Infrastructures pour le dénoyage de la fosse et la gestion des eaux sur le site;
- Procédé
  - Halde de minerai;
  - Stations de concassage;
  - Usine de concentration pour produire un concentré de lithium et un concentré de tantale;
- Service
  - Installations de maintenance des équipements miniers;
  - Espaces d'entreposage;

- Poste de distribution de gaz naturel, d’essence et de diesel;
- Infirmerie;
- Bureaux administratifs.

Les produits issus de ces procédés seront expédiés hors du site minier par camion, en empruntant la route Nemiscau – Eastmain-1.

Le projet sera réalisé en conformité avec l’ensemble de la réglementation applicable, notamment en matière de protection des eaux souterraines, de protection des cours d’eau et des milieux humides. Le projet vise également à respecter les dispositions de la Directive 019 sur l’industrie minière du MDDELCC et du Règlement sur les effluents des mines de métaux du Gouvernement du Canada. Le projet a été conçu en appliquant le principe de la réduction, du réemploi, du recyclage et de la valorisation (« 3RV ») de façon à réduire l’utilisation des ressources. Il comporte notamment le recyclage de l’eau industrielle à l’intérieur même du procédé, l’utilisation maximale des stériles miniers comme matériau de construction ainsi que l’approvisionnement en hydro-électricité, une énergie propre.



Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude du milieu naturel / *Study area – Natural environment*
- Zone d'étude du milieu humain / *Study area – Human environment*
- Claim de Corporation Éléments Critiques / *Critical Elements Corporation claims*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Titres miniers actifs de la propriété Rose / *Active Mining Titles of the Rose Property*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Gestion des titre miniers (GESTIM), MRNF Québec, novembre 2016
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c03-01_dp_Claim_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 75 000
0 750 1 500 2 250 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 3-1
Map 3-1

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

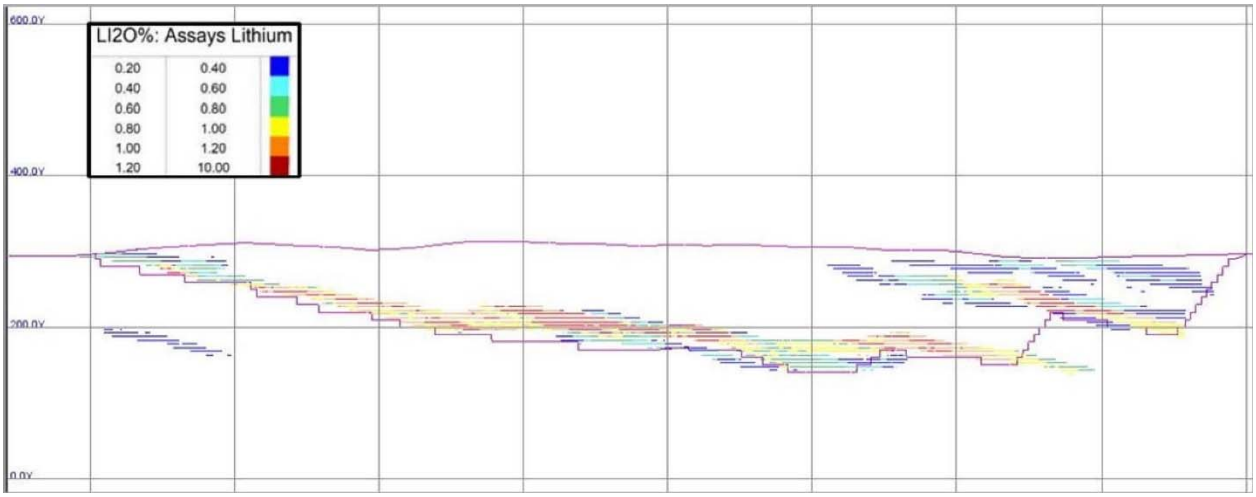
3.2 RÉSERVES MINÉRALES

Les minéralisations identifiées à ce jour sur la propriété Rose comprennent des indices de pegmatites à lithium-césium-tantale (type LCT) et des indices de molybdène. La minéralisation est encaissée par des dykes de pegmatites affleurants et subparallèles à la surface. Le corps minéralisé est relativement plat près de la surface et se compose d'une série de lentilles parallèles orientées vers le nord. Une opération à ciel ouvert conventionnelle par camions et pelles a été considérée pour l'exploitation du projet Rose à partir de réserves minérales.

Une estimation des réserves minérales, dont la date effective est le 4 août 2017, a été préparée par InnovExplo conformément aux normes et aux lignes directrices de l'ICM. Le modèle inclut 17 zones minéralisées. L'estimation suppose la production d'un concentré de spodumène (lithium) de qualité chimique à un prix de 15,66 US$ par kg Li_2O et un concentre de tantalite (tantale) avec un prix de 130 $ US par kg Ta_2O_5. La récupération est fixe à 85 % et 64 % pour le lithium et le tantale respectivement.

Les réserves probables du gisement Rose sont actuellement estimées à 26,8 Mt de minerai avec des teneurs de 0,85 % Li_2O et 133 ppm Ta_2O_5. La figure 3-1 montre une vue en section verticale de la fosse sélectionnée pour l'estimation des réserves minérales.

Figure 3-1 Section verticale de la fosse projetée avec la distribution des teneurs en lithium



La propriété minière Rose comprend 473 titres miniers actifs répartis sur environ 246,5 km^2 (24 650 ha) sur les terres du domaine public québécois (voir la carte 3-1). Le gisement est localisé en partie sur les huit titres miniers suivants : 2188277, 2188279, 2193657, 2193658, 2193664, 2193665, 2251864 et 2251866. Les démarches pour l'obtention d'un bail minier sont en cours auprès du MERN.

3.3 EXTRACTION DU MINERAI

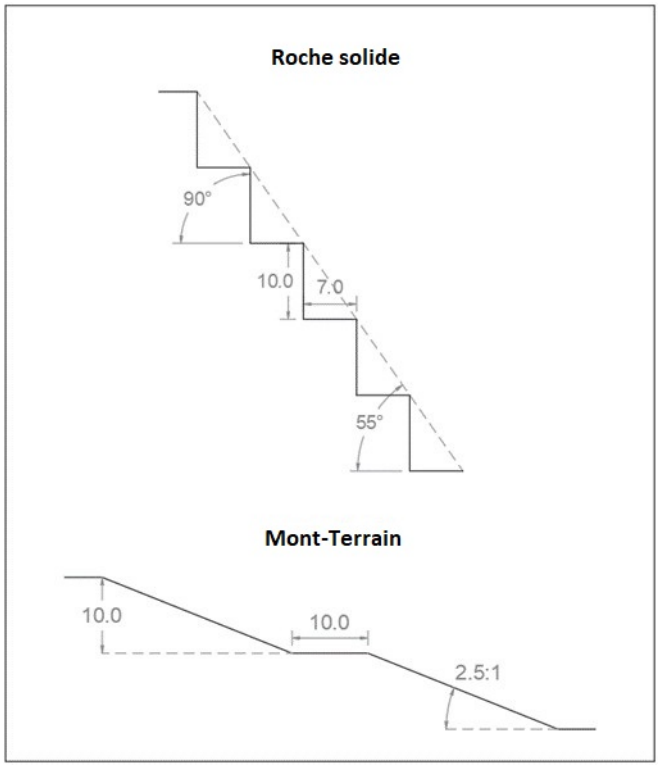
3.3.1 CONFIGURATION DE LA FOSSE

Le projet minier Rose entraînera l'excavation d'une fosse présentant une longueur de 1 620 m, une largeur de 900 m et une profondeur de 200 m. Le logiciel Whittle, un outil numérique 3D utilisant comme base l'algorithme Lerchs-Grossman, a été utilisé afin d'optimiser la géométrie de la fosse et d'ainsi

maximiser sa rentabilité. Deux lacs sont présentement inclus dans l'empreinte de la fosse (lac 1 et lac 2) et devront être pompés lors de la phase de pré-production. La fosse a toutefois été configurée afin de conserver une zone tampon autour du lac 3. Les fossés de drainage de la route en périphérie de la fosse permettront d'éviter que le ruissellement des eaux de surface n'atteigne cette zone tampon.

Le gisement Rose plonge à un angle de 25° en direction N26E. La conception finale de la fosse prévoit des bancs d'une hauteur de 10 m, un angle inter-rampe de 57° et un angle final de 55° sur les murs ultimes (figure 3-2). Les bermes auront une largeur de 7 m (figure 3-2). Dans le mort-terrain, les murs auront une pente de 2,5:1 et les bermes de 10 m.

Figure 3-2 Paramètres de conception des angles de pente

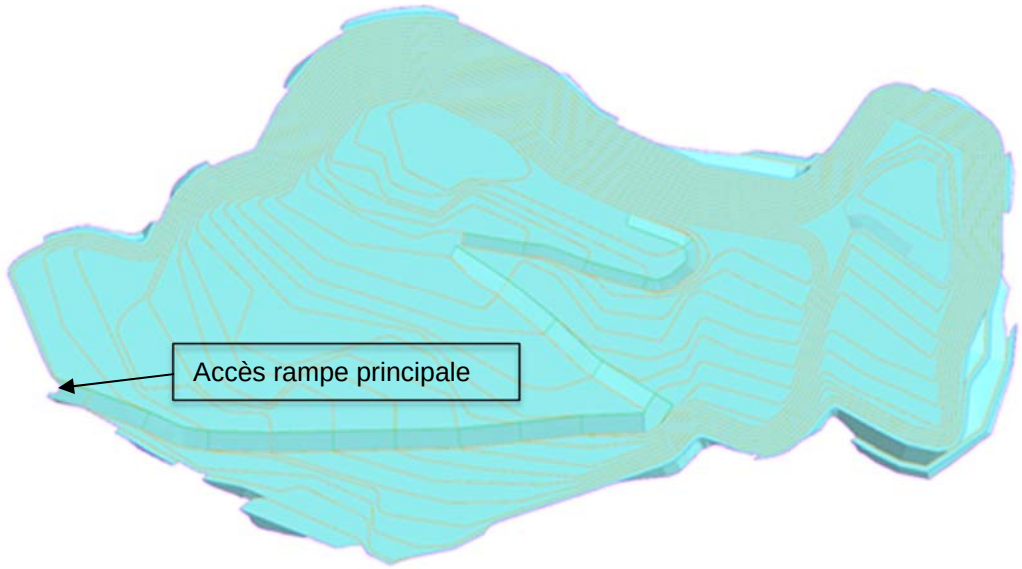


L'accès se fera à partir d'une rampe située à l'ouest de la fosse. L'emplacement de la rampe à l'ouest a été retenu afin de minimiser la distance de transport jusqu'à la halde à stériles et de réduire la quantité de stériles à excaver. La rampe permettra l'accès à tous les bancs, excepté le banc final qui nécessitera la mise en place d'une rampe temporaire.

Les rampes à l'intérieur de la fosse présenteront une inclinaison maximale de 10 % avec une largeur moyenne d'environ 30,9 m pour la rampe à voie double et une largeur moyenne d'environ 20,4 m pour les voies simples.

Un fossé de 2 m de large sera inclus afin de permettre le drainage des routes et l'installation de conduites. La localisation de ces rampes d'accès est visible à la figure 3-3.

Figure 3-3 Géométrie de la fosse finale avec les rampes d'accès



3.3.2 SÉQUENCE D'EXPLOITATION MINIÈRE

La séquence d'exploitation minière est basée sur une production de 4 600 tonnes par jour, 350 jours par année. Le calendrier est basé sur un taux d'extraction annuel d'environ 15 Mt. Au total, 26,8 Mt de minerai, 182,4 Mt de stériles et 11,0 Mt de mort-terrain seront extraits de la fosse. Le ratio moyen est de 7,2 tonnes de stériles par tonne de minerai.

La durée de vie totale de la mine sera de 19 années, incluant 19 mois pour la construction (préproduction) et 5 mois à la fin de la production pour achever le traitement du minerai. Une durée de deux ans est prévue pour la phase de fermeture et les suivis post-fermeture s'échelonneront sur une durée de 5 ans.

Préalablement à la construction du site, la déviation de la ligne de transport électrique devra être effectuée par Hydro-Québec. Le camp devra également être prêt à recevoir les travailleurs. Compte tenu du fait que ce camp-ci sera opéré par un entrepreneur privé à l'extérieur du site et qu'il ne sera pas uniquement réservé aux fins du présent projet, il est à noter qu'il n'en est pas une composante évaluée dans la présente étude.

Lors de la phase de préproduction, la préparation du site inclura :

- La réfection de la route existante et la construction des routes de halage et de service;
- La construction des bâtiments de l'aire industrielle;
- La préparation des haldes, bassins et fossés;
- La gestion des lacs à dénoyer;

- L’extraction du mort-terrain par un contracteur;
- La construction du fossé en périphérie du site minier;
- La construction du bassin d’accumulation et la mise en place de l’unité de traitement des eaux.

Durant la période de préproduction, un total de 0,2 Mt de minerai, de 2,7 Mt de stériles et de 1,1 Mt de mort-terrain sera extrait. Le minerai sera entreposé dans la halde à minerai jusqu’au début des opérations au concentrateur prévu à l’An 1 de la production. Les stériles serviront à la construction des tabliers et des routes. Les stériles excédentaires aux besoins de construction seront entreposés dans la première phase de la halde de co-déposition.

La production est divisée en 4 phases :

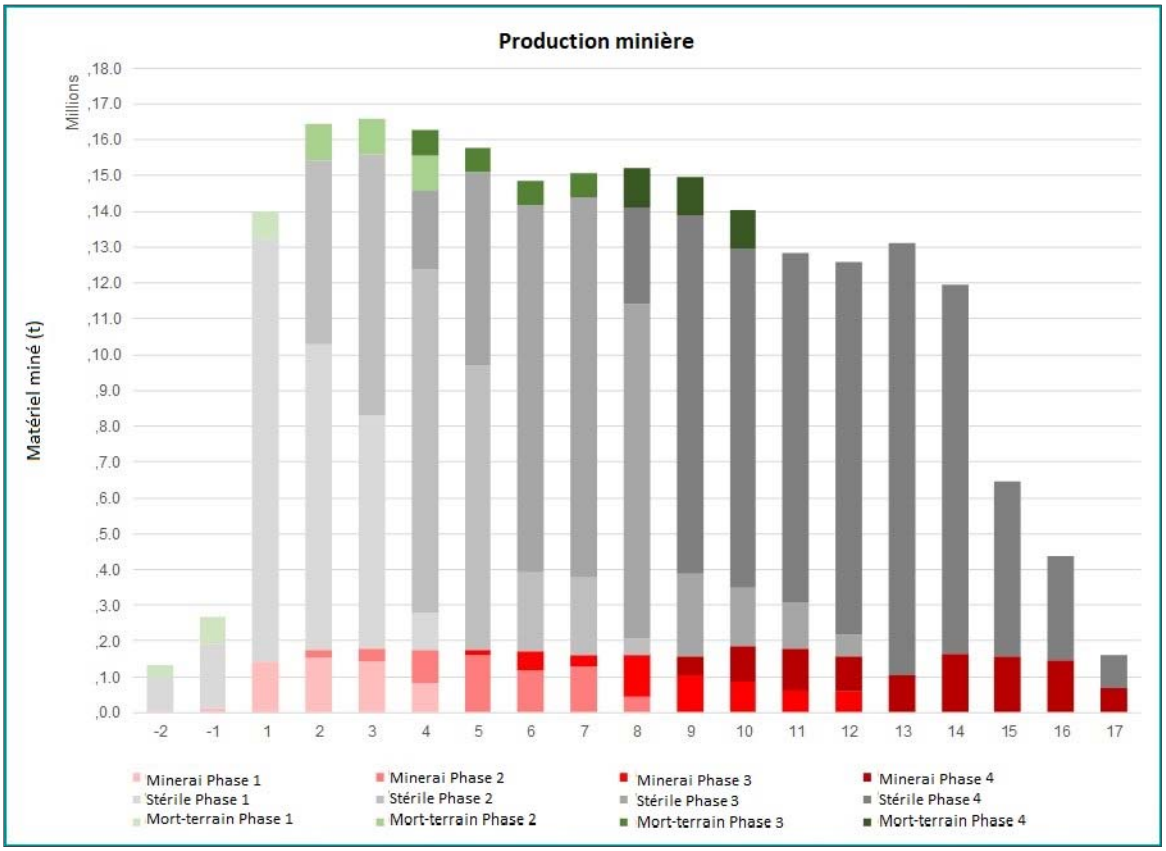
- Phase 1 : fosse d’une longueur de 840 m, d’une largeur de 570 m et d’une profondeur de 90 m, inclura la période de préproduction de 19 mois et le début de la production;
- Phase 2 : fosse d’une longueur de 1 100 m, d’une largeur de 700 m et d’une profondeur de 130 m, débutera à l’An 2 de la production;
- Phase 3 : fosse d’une longueur de 1 400 m, d’une largeur de 840 m et d’une profondeur de 160 m, débutera à l’An 4 de la production;
- Phase 4 : fosse finale d’une longueur de 1 620 m, d’une largeur de 900 m et d’une profondeur de 200 m; débutera à l’An 8 de la production.

Le tableau 3-1, présenté sous forme de graphique à la figure 3-4, présente les quantités de matériel (minerai, stériles et mort-terrain) qui seront extraits à chaque année de production.

Tableau 3-1 Séquence d'exploitation minière

Année	Minerai	Stérile	Mort-terrain
	Tonnage extrait (kt)		
-2	56	905	372
-1	112	1 810	743
1	1 419	11 811	757
2	1 749	13 685	999
3	1 770	13 820	1 701
4	1 750	12 822	702
5	1 740	13 344	702
6	1 730	12 433	702
7	1 619	12 760	1 094
8	1 625	12 492	1 094
9	1 590	12 292	1 094
10	1 847	11 093	0
11	1 791	11 050	0
12	1 564	11 032	0
13	1 053	12 054	0
14	1 647	10 294	0
15	1 589	4 887	0
16	1 471	2 892	0
17	703	898	0
Total	**26 824**	**182 373**	**10 956**

Figure 3-4 Séquence d'exploitation minière



3.3.3 ÉQUIPEMENTS MINIERS

Les principaux équipements qui seront utilisés pour la préparation du site et la construction des infrastructures comprennent une chargeuse sur roues, des camions articulés, des bouteurs, des excavatrices et des rouleaux compacteurs. Un concasseur et un tamiseur-convoyeur seront également nécessaires pour la fabrication des agrégats.

La liste des principaux équipements miniers qui seront utilisés durant la production est présentée au tableau 3-2 selon chaque année de production. Les équipements roulants requis comprennent les foreuses, les chargeuses et les camions articulés. Les activités de forage seront assurées par deux foreuses rotatives et une foreuse hydraulique fond de trou. Trois chargeuses de modèles différents seront utilisées pour transborder le matériel excavé : une pelle rétrocaveuse, une pelle excavatrice hydraulique à chargement frontal et une chargeuse sur roues. La flotte de halage sera quant à elle composée de camions hors route articulés. Il est prévu d'utiliser des camions d'une capacité de 65 tonnes pour sortir le minerai de la fosse, tandis que des camions d'une capacité de 135 tonnes serviront à transporter les stériles à la halde de co-déposition, le minerai de la halde à minerai jusqu'au concasseur et les résidus filtrés jusqu'à la halde de co-déposition.

Divers équipements de service sont également requis pour les opérations. Des bouteurs sur chenilles et sur roues seront utilisés pour l'entretien des haldes et le nettoyage des aires de chargement. Le profilage des parois de la fosse sera exécuté à l'aide d'une pelle hydraulique.

Tableau 3-2 Liste des principaux équipements miniers

Équipement	Capacité	Année																			Maximum
		-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Foreuse rotative	171 à 270 mm	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2
Foreuse fond de trou	110 à 203 mm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pelle rétrocaveuse	7,4 m^3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pelle excavatrice à chargement frontal	15,0 m^3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Pelle auxiliaire	2,75 m^3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chargeuse sur roues	13,8 m^3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chargeuse sur roues auxiliaire	5,4 m^3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camion de halage	± 65 t	3	3	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	3	2	2	7
Camion de halage	± 135 t	0	0	4	6	7	6	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	5	4	3	7
Bouteur	4,65 m^3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Bouteur sur roues	11,1 m^3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Niveleuse	4,9 m	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Camion eau/sable	15 000 gal / 60 t	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2

L'entretien des routes et le déneigement seront assurés par deux niveleuses. Deux camions munis d'une citerne d'eau/distributeur de sable seront utilisés pour arroser les routes l'été afin de contrôler les poussières et épandront du sable comme abrasif en période hivernale.

Le mort-terrain recouvrant la fosse sera excavé à l'aide de bouteurs sur chenilles ou sur roues, de pelles hydrauliques et de camions de type 10 roues ou de type articulé.

Pour les besoins en dénoyage de la fosse, l'utilisation de pompes au diesel sera sollicitée. L'utilisation de ce type de pompes permet de les déplacer facilement dans la fosse.

Puisque la mine opérera 24 heures par jour, des tours d'éclairage sont prévues pour éclairer les différentes aires de travaux (fosse et haldes).

Pour l'approvisionnement et l'entretien mécanique, deux camions de carburant et de lubrifiant, un camion-outil, deux camions-flèche munis d'une plate-forme et trois camions-tracteurs avec remorque sont prévus. De plus, deux compresseurs à air et deux soudeuses seront nécessaires pour les réparations à effectuer directement dans la fosse.

Enfin, le transport du personnel sur le site minier sera assuré par une flotte de véhicules utilitaires.

3.3.4 FORAGE ET SAUTAGE

Le forage nécessitera l'utilisation de deux foreuses diesel rotatives à haute capacité pour forer dans les stériles et d'une foreuse fond de trou pour les zones de minerai. Cette dernière sera également utilisée pour réaliser un pré-découpage sur les parois finales. Le tableau 3-3 présente les principaux paramètres des patrons de forage.

Tableau 3-3 Paramètres des patrons de forage

Paramètres		Minerai	Stériles	Pré-découpage
Diamètre forage	(mm)	152,4	152,4 - 228,6	101,6
Fardeau	(m)	4,5	5,3 - 7,0	-
Espacement	(m)	3,0	3,0 - 5,0	1,3
Hauteur banc	(m)	10,0	10,0	10,0
Longueur surforation	(m)	0,8	0,8	-
Longueur totale	(m)	10,8	10,8	10,0
Longueur bourrage	(m)	4,3	4,3	-
Longueur charge	(m)	6,5	6,5	8,8
Facteur d'explosif	(kg/t)	0,37	0,32	-

Le dynamitage sera réalisé à l'aide d'un explosif en émulsion constitué à base de nitrate d'ammonium (ANP), de mazout et de surfactant. Aucune fabrication d'explosifs n'est prévue sur le site de la mine. Les détonateurs utilisés seront de type électronique afin de permettre des sautages plus précis et de mieux contrôler les vibrations et projections de roches.

L'émulsion en vrac et le ANP seront livrés à la mine par des camions-citernes d'une capacité de 20 000 kg. Les explosifs empaquetés et les détonateurs seront livrés à la mine par des camions remorque fermés d'une capacité de 20 000 kg d'explosifs ou 800 boîtes de détonateurs.

Pour la manutention de l'émulsion et du ANP sur le site, deux camions-remorques (10 roues) de type UMF sont prévus, soit l'UMF principal pour les opérations quotidiennes et un second en réserve pour assurer une disponibilité du service en tout temps. L'émulsion et l'ANP seront chargés dans l'UMF dans des réservoirs distincts et seront mélangés lors du chargement des trous de dynamitage. L'UMF aura une capacité de 12 500 kg, mais sera chargée en fonction des besoins quotidiens (typiquement entre 9 000 et 11 000 kg) de façon à ne pas avoir de quantité résiduelle dans le camion à la fin du quart de travail. La manutention des explosifs empaquetés et des détonateurs sera fait avec une camionnette de type 1 tonne aménagée à cet effet.

Le transport des explosifs vers la fosse sera assuré par des personnes qualifiées. Le chargement de ces explosifs dans les trous de forage sera également assuré par des boutefeux certifiés. À la fin de chaque quart de travail, tout explosif non utilisé sera laissé dans l'UMF et stationné dans l'atelier d'entretien au site du dépôt d'émulsion en vrac.

La consommation moyenne d'explosifs sera de 10 000 kg/jour, soit approximativement 3,6 Mkg/année. Les capacités d'entreposage des différents produits sont présentées au tableau 3-4.

Tableau 3-4 Capacité d'entreposage des produits explosifs et d'initiation

Produit	Capacité
Émulsion en vrac	40 000 kg
ANP	52 000 kg
Explosifs empaquetés	20 000 kg
Détonateurs	15 000 unités

3.3.5 TRANSPORT ET ENTREPOSAGE DU MINERAI

Le minerai sera transporté par les camions de halage depuis la fosse jusqu'au concasseur ou jusqu'à la halde à minerai localisée au sud-ouest de la fosse, adjacente à l'aire industrielle. Cette halde est prévue pour contenir les réserves de minerai. L'aire d'empilement du minerai aura une capacité totale d'environ 3,9 Mt (1,6 Mm^3). Une hauteur maximale d'environ 40 m est prévue pour la halde à minerai.

L'empilement temporaire du minerai non concassé donnera plus de flexibilité aux opérateurs. Le minerai excavé pendant la période de décapage de la fosse et la construction de l'usine pourra y être entreposé. Elle servira également de zone tampon pendant les opérations, alors qu'il peut y avoir d'importantes interruptions à l'usine sans aucune interruption des activités d'extraction dans la fosse. Enfin, elle pourra assurer l'approvisionnement du minerai à l'usine de traitement lorsque les conditions climatiques ne permettent pas les activités de sautage ou la circulation dans la fosse.

3.4 TRAITEMENT DU MINERAI

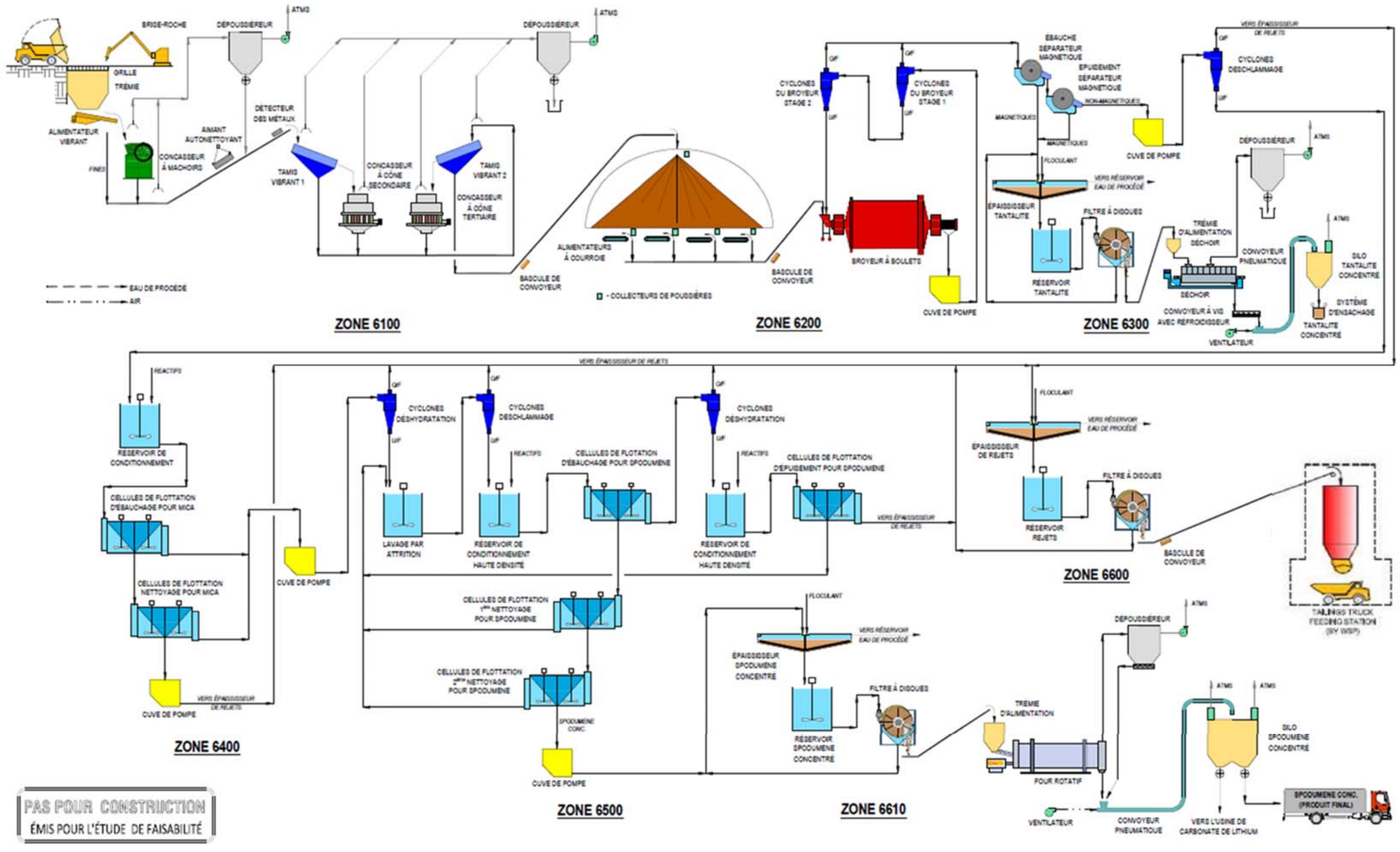
L'usine de concentration a été conçue pour une capacité nominale d'environ 4 900 tonnes de minerai par jour et elle fonctionnera 24 heures par, 7 jours par semaine et 52 semaines par année. La teneur du minerai en lithium (exprimé en oxyde de lithium Li_2O) est de 0,85 % Li_2O et la teneur en tantale (exprimé en oxyde de tantale Ta_2O_5) est de 133 ppm Ta_2O_5. L'usine traitera de l'ordre de 1 631 tonnes de minerai par année, pour une production annuelle de 186 327 tonnes de concentré de spodumène (lithium) de qualité technique, 50 205 tonnes de concentré de spodumène de qualité chimique et 429 tonnes de concentré de tantalite (tantale).

Les taux de récupération du lithium seront respectivement de 87 % et 90 % pour la qualité technique et la qualité chimique, et de 40 % pour le tantale. Le concentré de lithium de qualité technique aura une teneur de 6 % Li_2O, le concentré de lithium de qualité chimique une teneur de 5 % Li_2O et le concentré de tantale aura une teneur de 20 % Ta_2O_5.

Un procédé de concassage et broyage suivi de flottation différentielle avec des étapes de séparation gravimétrique et magnétique est prévu.

Le diagramme simplifié du procédé de concentration est illustré à la figure 3-5. La liste des principaux équipements utilisés à l'usine de traitement est précisée au tableau 3-5.

Figure 3-5 Diagramme de procédé – Concentration



PAS POUR CONSTRUCTION
ÉMIS POUR L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ

Tableau 3-5 Liste des principaux équipements

Secteur	Équipements
6100	Marteau hydraulique
6100	Grille stationnaire (*grizzly*) (passant 900 mm)
6100	Trémie (250 t)
6100	Alimentateur vibrant
6100	Concasseur à mâchoires (1100 mm x 1400 mm)
6100	Aimant et détecteur de métal
6100	Concasseur conique secondaire HP400
6100	Tamis vibrants (1800 mm x 4800mm)
6100	Concasseur conique tertiaire HP5
6100	Tamis vibrants (2400 mm x 8500 mm)
6100	Convoyeurs
6100	Dépoussiéreurs
6200	Dôme d'entreposage 9 200 t (entreposage de minerai concassé)
6200	Chutes et alimentateurs à bande
6200	Convoyeurs
6200	Broyeur à boulets (5 m diamètre x 8,2 m)
6200	Cyclones (2)
6200	Boîte de pompe et pompes
6300	Séparateurs magnétiques à haute intensité
6300	Épaississeur pour le concentré de tantalite (2,1 m diamètre)
6300	Réservoir de rétention
6300	Filtre à disques avec agitateur (4' diamètre, 3 disques)
6300	Trémie d'alimentation du séchoir (5 t)
6300	Séchoir à hélices
6300	Convoyeur à vis
6300	Convoyeur pneumatique
6300	Dépoussiéreur
6300	Silo de concentré de tantalite
6300	Système d'ensachage
6300	Boîte de pompe et pompes
6300	Cyclones de déschlammage
6400	Réservoir de conditionnement

Secteur	Équipements
6400	Cellules de flottation du mica (ébauchage) (5)
6400	Cellules de flottation du mica (nettoyage) (2)
6400	Boîte de pompe et pompes
6500	Cyclones de déshydratation et déschlammage
6500	Cellules d'attrition (attrition scrubber) (4)
6500	Réservoirs de conditionnement
6500	Cellules de flottation du spodumène (ébauchage) (7)
6500	Cellules de flottation du spodumène (épuisement) (4)
6500	Cellules de flottation du spodumène (1er nettoyage) (6)
6500	Cellules de flottation du spodumène (2e nettoyage) (5)
6500	Boîte de pompe et pompes
6600	Épaississeur pour résidus (19,8 m diamètre)
6600	Réservoir de rétention
6600	Filtre à disques pour résidus (6' diamètre, 5 disques)
6600	Convoyeur
6600	Pile de stockage des résidus filtrés
6610	Épaississeur pour concentré de spodumène (6,1 m diamètre)
6610	Réservoir de rétention
6610	Filtre à disques (4' diamètre, 3 disques)
6610	Trémie d'alimentation du séchoir (50 t)
6610	Séchoir rotatif
6610	Convoyeur pneumatique
6610	Silo de concentré de spodumène
6610	Dépoussiéreur

3.4.1 CONCASSAGE ET BROYAGE

Le minerai brut sera déchargé dans une trémie d'une capacité de 250 tonnes. Cette dernière sera équipée d'une grille stationnaire d'une ouverture de 900 x 900 mm empêchant tout minerai supérieur à 900 mm d'atteindre un concasseur à mâchoires (1 100 x 1 400 mm). La portion de plus de 900 mm sera retenue sur la grille puis brisée par un marteau hydraulique. Le minerai de moins de 900 mm sera concassé dans un concasseur à mâchoires et le minerai concassé sera récupéré par un convoyeur pourvu d'un aimant et d'un détecteur de métal, alimentant un circuit de deux concasseurs coniques et deux tamis vibrants pour produire une granulométrie de 80 % passant 13 mm (secteur 6100). Les émissions générées dans ce secteur seront toutes traitées par deux dépoussiéreurs. Il faut mentionner que les activités énumérées ci-haut se produisent dans un bâtiment fermé et isolé.

Le matériel issu du secteur 6100 sera transféré sur des convoyeurs fermés et envoyé dans un dôme d'entreposage d'une capacité de 9 200 tonnes (entrepôt du minerai concassé), avant d'être acheminé par un ensemble de chutes et alimentateurs à courroies sur un convoyeur alimentant un broyeur à boulets, opéré en circuit fermé avec des cyclones (deux stages) (secteur 6200).

3.4.2 SÉPARATION MAGNÉTIQUE ET CONCENTRÉ DE TANTALE

Les surverses des cyclones du secteur 6200 seront dirigées vers deux séparateurs magnétiques à haute intensité à l'entrée du secteur 6300, soit une étape de séparation d'ébauchage et une étape de séparation d'épuisement. Le concentré magnétique des deux séparateurs sera acheminé à l'épaississeur tantalite pour produire une boue qui sera évacuée dans un réservoir de rétention avant d'être filtrée par un filtre à disques et transférée à un séchoir, puis par un convoyeur pneumatique au silo de concentré de tantale, d'une capacité de deux jours de production, et enfin au système d'ensachage pour préparer un produit fini dans des sacs d'une tonne, prêts pour expédition par camions semi-remorque. La pulpe non magnétique sera pour sa part pompée vers un système de cyclones de déschlammage afin d'enlever les particules les plus fines du minerai, avant d'être dirigé vers l'étape subséquente de flottation et nettoyage (secteur 6400).

Un dépoussiéreur est prévu pour traiter les émissions atmosphériques à la sortie du séchoir. La surverse de l'épaississeur sera dirigée au réservoir d'eau de procédé et les surverses des cyclones seront envoyées à l'épaississeur de résidus.

3.4.3 CIRCUITS DE FLOTTATION ET CONCENTRÉ DE SPODUMÈNE

À la première étape du circuit de flottation et nettoyage (secteur 6400), la sousverse des cyclones de déschlammage du secteur 6300 est dirigée vers des réservoirs de conditionnement munis d'agitateurs, où elle sera amenée à une densité de 60 % de solides avec l'addition de réactifs. Le flux de matériel conditionné cheminera vers deux circuits de flottation pour les micas (étape de flottation d'ébauchage et étape de flottation de nettoyage). Le concentré des deux circuits sera évacué vers l'épaississeur de résidus et les rejets de flottation seront pompés vers des cyclones de déshydratation et de déschlammage à l'entrée du secteur 6500. La sousverse des cyclones de déshydratation sera dirigée vers des cellules d'attrition alors que la sousverse des cyclones de déschlammage sera évacuée dans un réservoir de conditionnement, où un mélange avec des réactifs est prévu. La pulpe conditionnée sera acheminée vers un premier circuit de flottation d'ébauchage. Les rejets des cellules d'ébauchage seront envoyés vers un cyclone de déshydration et la sousverse sera dirigée vers un réservoir de conditionnement à haute densité pour être acheminée vers un autre circuit de flottation qui est l'épuisement. Le concentré de la flottation d'ébauchage est pour sa part envoyé vers deux circuits subséquents de flottation de nettoyage. Les rejets des cellules de nettoyage sont recirculés vers les cellules d'attrition et le concentré de spodumène est quant à lui pompé vers le secteur 6610, où il est épaissi, filtré et séché pour obtenir le produit fini de concentré de spodumène.

Le concentré de spodumène sera entreposé dans des silos puis transporté en vrac dans des camions. Les surverses des cyclones du secteur 6400 et 6500 seront dirigées vers l'épaississeur de résidus. Les émissions atmosphériques générées par le séchoir rotatif au secteur 6610 seront captées par un dépoussiéreur, même chose pour les émissions provenant des silos de concentré de spodumène qui seront aussi pris en charge par un dépoussiéreur.

Le secteur 6600 correspond finalement à l'épaississeur de résidus et comprend un filtre à disques et un convoyeur pour transférer les résidus finaux à la pile de stockage avant qu'ils ne soient acheminés par camions dans la halde de co-déposition.

3.4.4 AJOUT ET MANIPULATION DES RÉACTIFS

Des réactifs, tels des floculants et des agents dispersants, seront ajoutés au circuit de flottation afin d'améliorer la flottabilité sélective. Ils seront pour la plupart livrés par camions-citernes et entreposés dans des contenants individuels localisés à l'intérieur du bâtiment de l'usine de concentration. Ces produits seront préparés en utilisant de l'eau fraîche et seront par la suite envoyés par pompes doseuses ou centrifuges aux points d'ajout. L'aire de préparation et d'entreposage des réactifs comportera une zone de confinement pouvant contenir le volume complet du plus gros réservoir. Une ventilation adéquate sera présente ainsi qu'un système de protection incendie et de sécurité.

Un chariot élévateur, muni d'un système de manutention pour baril, sera utilisé pour la manipulation des réactifs. Cette section comprendra le déchargement et le stockage, le mélange dans les réservoirs, le transfert vers les pompes et équipements d'alimentation.

Les principaux réactifs utilisés pour le concentrateur sont : Aero 3030 C (accélérateur), acide gras-2, soude caustique (NaOH), carbonate de soude (Na_2CO_3), PIONERA F220 (dispersant) et des floculants pour la déshydratation. Le tableau 3-6 présente une estimation de la quantité de réactifs nécessaire.

Tableau 3-6 Principaux produits chimiques utilisés à l'usine de concentration

Produit chimique	Utilisation	Quantité utilisée (1 000 t/a)	Mode d'entreposage
Aero 3030 C (accélérateur)	Comme collecteur dans les cellules de flottation du mica	113	Réservoirs de 1 500 l
Acide gras-2	Comme collecteur dans les cellules de flottation du spodumène	1 077	Vrac de 20 000 kg
Soude caustique (NaOH)	Dans les cellules d'attrition pour augmenter le pH	453	Vrac de 36 000 kg
Carbonate de soude (Na_2CO_3)	Pour modifier le pH dans les cellules de flottation	483	Vrac
PIONERA F220 (dispersant)	Comme dispersant dans les cellules d'attrition et de flottation	982	Réservoirs en stainless de 1 000 kg
Floculants	Pour la décantation des particules fines dans les épaississeurs	40	Sacs de 500 kg ou 750 kg

3.4.5 SERVICES UTILITAIRES – USINE DE CONCENTRATION

L'eau fraîche qui proviendra des puits souterrains en périphérie de la fosse servira pour la protection incendie et l'eau d'appoint pour le procédé. Elle sera également filtrée pour être utilisée pour la préparation des réactifs.

L'eau de procédé sera principalement constituée de la surverse collectée aux épaississeurs de concentrés de spodumène et de tantale et de l'épaississeur de résidus. Un réservoir de 12 m de diamètre par 14 m de long servira à entreposer l'eau de procédé pour qu'elle soit recirculée.

L'air utilisé pour les cellules de flottation sera produit par des compresseurs à grand débit (Blowers) et l'air d'usine et d'instrumentation par des compresseurs à basse pression.

3.5 INFRASTRUCTURES MINIÈRES

3.5.1 AMÉNAGEMENT GÉNÉRAL

Le plan d'aménagement général du site est présenté à la carte 3-2. Les principales infrastructures sont :

Exploitation minière :

- Fosse
- Dépôts d'explosifs et de détonateurs
- Halde de mort-terrain
- Halde de minerai
- Halde de stériles et résidus filtrés (co-déposition)
- Fossés et bassin de collecte des eaux avec stations de pompage

Aire industrielle :

- Concasseurs
- Dôme d'entreposage du minerai concassé
- Concentrateur
- Garage d'entretien des équipements miniers et entrepôt
- Bassin d'accumulation et usine de traitement des eaux
- Bâtiments administratifs (roulottes) avec infirmerie et stationnement
- Poste de garde
- Station électrique
- Aire d'entreposage et de distribution de gaz naturel, d'essence et de diesel
- Système de traitement des eaux usées domestiques

L'aire industrielle couvrira une surface de 296 175 m^2. Le plan d'aménagement de l'aire industrielle est présenté à l'annexe 3-1.

Il est prévu de loger les travailleurs à l'extérieur du site minier et aucun campement ne sera donc requis. Le transport entre le campement et le site minier sera effectué par autobus.

3.5.2 CONCASSEURS ET USINE DE CONCENTRATION

Le concassage sera divisé en deux bâtiments distincts : un bâtiment de 16 m par 28 m avec une hauteur de 28 m pour le concasseur à mâchoires, et un bâtiment de 19 m par 16 m avec une hauteur de 26 m pour les concasseurs coniques et les tamis vibrants.

Le minerai concassé sera ensuite entreposé dans un dôme dont le diamètre de la base est de 40 m et une hauteur moyenne de 20 m.

L'usine de concentration aura une superficie de 6 530 m^2 avec une hauteur de 24 m. Le silo de concentré de tantalite sera situé à l'intérieur tandis que les silos de concentré de spodumène seront à l'extérieur. Le laboratoire sera situé au premier étage, tandis que les bureaux seront au deuxième étage. Les vestiaires et casiers pour les employés seront près du laboratoire au premier étage.

La demande en énergie de l'aire industrielle est estimée à 8,55 MW. Cette énergie sera fournie à partir de la station électrique 315/25 kV. Une génératrice d'urgence de 500 kVA fonctionnant au diesel sera installée afin de prendre le relais en cas de panne.

3.5.3 HALDES

Trois haldes différentes seront présentes sur le site : halde en co-déposition de stériles et résidus filtrés, halde de mort-terrain et halde de minerai. Les détails sur l'entreposage de ces matériaux sont présentés à la section 3.6.

3.5.4 BASSIN D'ACCUMULATION ET USINE DE TRAITEMENT DES EAUX

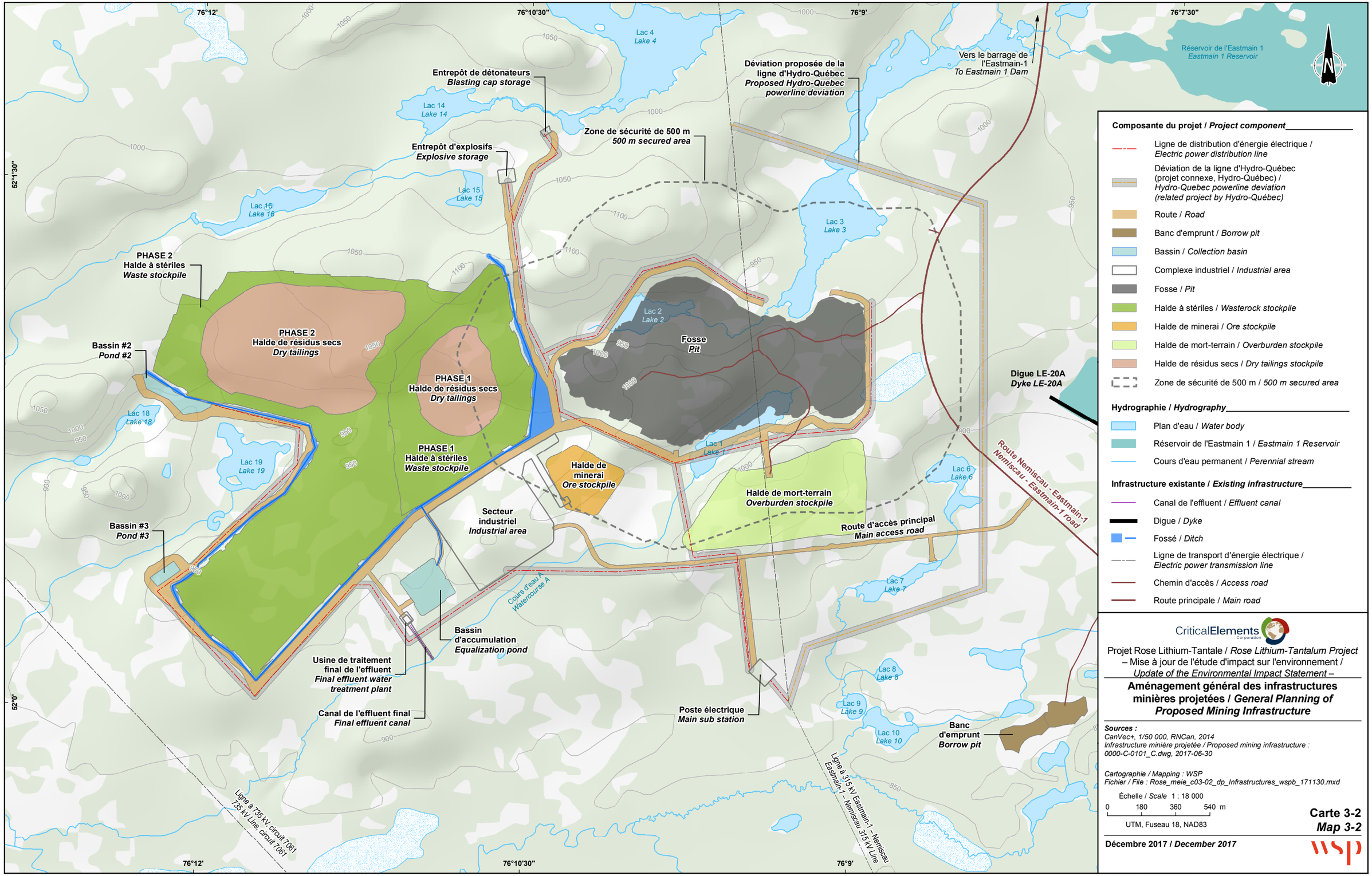
Un bassin d'accumulation et une usine de traitement des eaux seront situés avant l'effluent final. Les détails sur la gestion des eaux minières et sur ces infrastructures sont présentés à la section 3.7.

3.5.5 GARAGE D'ENTRETIEN MÉCANIQUE

Le garage comportera quatre aires d'entretien de machinerie, des installations de lubrification, des espaces de rangement pour les outils, des bureaux, une aire de lavage à l'eau et un entrepôt. L'aire de lavage sera située dans un bâtiment séparé en raison des besoins spéciaux en eau, chauffage, ventilation et climatisation.

La gestion des eaux huileuses au garage sera assurée par les installations et équipements suivants : caniveau de plancher par écoulement gravitaire, pompe submersible, trappes à sable et un séparateur d'huile d'une capacité 150 US gpm pouvant assurer de se trouver en deçà de la norme de rejet de 15 ppm d'hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}. Sur la base du guide de la Régie du bâtiment (plomberie), un débit d'environ 135 US gpm doit être considéré pour les eaux usées devant être traitées. Pour des fins de conception, un débit de 150 US gpm sera retenu. Il faut préciser que les huiles usées accumulées au séparateur seront transférées manuellement par un opérateur au réservoir d'entreposage des huiles usées du site minier.

L'entrepôt aura une capacité de 750 m^2 et des conteneurs seront disposés autour du garage afin de servir de bureaux, d'entreposage ou pour des aires d'entretien spécialisé.



Composante du projet / *Project component*

- Ligne de distribution d'énergie électrique / *Electric power distribution line*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Route / *Road*
- Banc d'emprunt / *Borrow pit*
- Bassin / *Collection basin*
- Complexe industriel / *Industrial area*
- Fosse / *Pit*
- Halde à stériles / *Wasterock stockpile*
- Halde de minerai / *Ore stockpile*
- Halde de mort-terrain / *Overburden stockpile*
- Halde de résidus secs / *Dry tailings stockpile*
- Zone de sécurité de 500 m / *500 m secured area*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Réservoir de l'Eastmain 1 / *Eastmain 1 Reservoir*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure existante / *Existing infrastructure*

- Canal de l'effluent / *Effluent canal*
- Digue / *Dyke*
- Fossé / *Ditch*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Aménagement général des infrastructures minières projetées / *General Planning of Proposed Mining Infrastructure*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c03-02_dp_Infrastructures_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 18 000

0 180 360 540 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 3-2
Map 3-2

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

3.5.6 DÉPÔT D'EXPLOSIFS

Le dépôt d'explosifs sera situé au nord de la fosse en deux endroits distincts pour les explosifs et les détonateurs. Les sites d'entreposage apparaissent sur la carte 3-2. Ils respectent les périmètres de sécurité réglementaires. Seules des activités d'entreposage et de maintenance des équipements seront réalisées.

Le site d'entreposage d'émulsion en vrac sera constitué de deux conteneurs ISO d'une capacité de 20 000 kg chacun, d'un entrepôt de pompe et de pièces contaminées, d'un poste électrique et d'une salle de compresseur, d'un atelier d'entretien, et d'un entrepôt de granulé de nitrate d'ammonium (« ANP ») d'une capacité de 52 000 kg. Le site d'entreposage d'émulsion en vrac aura une superficie d'environ 70 m par 50 m. Son accès sera contrôlé par une barrière à son entrée. Les conteneurs ISO ont typiquement une hauteur de 2,2 m, une largeur de 2,4 m et une longueur de 7 m.

L'atelier d'entretien sera un bâtiment chauffé de type foldway ou mégadome sur une fondation de béton. La maintenance des camions désignés sous l'appellation « unités mobiles de fabrication » (UMF) sera effectuée dans cet atelier. Le plancher du garage sera muni d'une pompe acheminant les eaux récupérées vers un séparateur d'huile et un réservoir de 1 000 l d'eaux usées. Une fois remplis, ces réservoirs seront transportés et vidés dans le bassin d'accumulation du site. De plus, cette méthode de récupération permettra l'échantillonnage de l'eau usée pour valider le bon fonctionnement du séparateur d'huile.

Les explosifs empaquetés seront entreposés dans un dépôt d'une capacité de 20 000 kg. Les détonateurs seront entreposés dans un dépôt d'une capacité de 15 000 unités.

Tous les dépôts d'explosifs seront à une distance réglementaire des bâtiments, des opérations et de la ligne électrique.

3.5.7 INSTALLATIONS PÉTROLIÈRES

L'essence et le diesel seront stockés dans des réservoirs à double paroi sur l'aire industrielle près du garage. Il est prévu que la gestion des installations pétrolières soit effectué par une compagnie ayant déjà des installations localement, de préférence.

Le gaz naturel liquéfié (« GNL ») sera livré par des camions de Gaz Metro et l'entreposage se fera sur l'aire industrielle. Les réservoirs de GNL, à double paroi également, seront munies d'une fosse de confinement qui permettra d'amasser toute fuite éventuelle des réservoirs (capacité de 110 % du plus gros réservoir). Cette fosse de confinement sera située à une distance de 50 m des autres équipements et à 80 m des bâtiments où des employés sont présents, tel que prescrit par la norme CSA Z276-15 applicable pour la production, le stockage et la manutention du GNL. Le tableau 3-7 présente les conditions d'entreposage des produits pétroliers sur le site.

Tableau 3-7 Entreposage des produits pétroliers

Produit	Nombre et capacité	Mesure de protection	Lieu et mode d'entreposage
Essence	1 x 10 000 l	Dalle de béton dans la zone de distribution. Instrumentation qui permettra de vérifier le niveau des réservoirs pour éviter tout débordement et de confirmer l'intégrité de la double paroi.	Sur l'aire industrielle, près garage / Réservoir à double paroi – hors sol
Diesel	1 x 45 000 l		Sur l'aire industrielle, près garage / Réservoir à double paroi – hors sol
Gaz naturel liquéfié	1 x 330 m3	Dalle et fosse de confinement bétonnée dans la zone d'entreposage et de distribution.	Sur l'aire industrielle / Réservoir à double paroi – hors sol
Huile (pour entretien des camions)	7 x 1 000 l	Dalle de béton dans la zone d'entreposage et de distribution.	Garage / semi-vrac (tote) d'huile
Autre huile (neuve et usée)	Neuve : 10 x 1000 l Usée : 15 x 1000 l	Dalle de béton dans le lieu d'entreposage.	Lieu d'entreposage des matières dangereuses / semi-vrac (tote) d'huile

3.5.8 INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

BANC D'EMPRUNT

Un banc d'emprunt existant situé au sud-est de la fosse, à proximité de la route Nemiscau – Eastmain-1 sera utilisé pour la construction de la route d'accès principal, en attendant que le stérile provenant de la préparation de la fosse soit disponible pour la construction. Ce banc d'emprunt avait été utilisé jadis lors de la construction de la route et des infrastructures adjacentes d'Hydro-Québec et une capacité restante de 148 000 m^3 a été validée par photo-interprétation.

ROUTES DE HALAGE ET DE SERVICE

L'accès principal au projet minier Rose se fera à partir de la route Nemiscau – Eastmain-1. Les routes d'accès seront toutes permanentes et les traversées de cours d'eau seront construites selon les normes en vigueur. Un poste de garde sera installé à l'entrée du site. Les stériles extraits de la fosse en période de préproduction serviront de matériaux de construction pour les routes et les tabliers. Une partie des déblais issus du décapage de la fosse sera réutilisée pour les travaux de terrassement général du site.

Le tracé de la route a été choisi afin de minimiser les traversées de cours d'eau. Pour la traversée du cours d'eau entre les lacs 6 et 7, l'installation de ponceau sera réalisée en respectant les lignes directrices émises par Pêches et Océans Canada. Ainsi, pour réduire les impacts et permettre le libre passage, le choix de l'emplacement, le profile et le calibre de l'enrochement permettra d'assurer la stabilité et d'éviter l'affouillement. De plus, le drainage des chemins sera aménagé pour intercepter et dévier les eaux vers des secteurs stables en végétation.

Outre la rampe qui permettra d'accéder aux zones d'extraction de la fosse (voir la section 3.3.1), un réseau de routes de halage et de routes de service sera requis pour rejoindre les différentes infrastructures de surface. Ce réseau est illustré à la carte 3-2.

Les routes de halage auront une largeur de roulement de 21 m avec une largeur hors-tout d'environ 40 m. Cette configuration conservatrice, basée sur des camions miniers types de 110 tonnes, permettra d'accommoder deux camions côte à côte. Précisons que la largeur des camions 110 tonnes est similaire à celle des 135 tonnes. Les camions emprunteront la route en périphérie de la fosse via un des accès à la fosse puis déposeront leur chargement sur la halde à mort-terrain, la halde à minerai ou la halde à stériles et résidus filtrés, selon le cas. Notons qu'une distance minimale de 5 m est prévue entre la route de halage et la limite de la fosse. Certains camions devront également circuler entre l'usine de concentration et la halde à stériles et résidus filtrés pour disposer adéquatement des résidus en provenance de l'usine.

Des routes de service d'une largeur de roulement de 8,6 m ayant une largeur hors-tout moyenne de 25 m et maximale de 30 m seront utilisées pour accéder aux autres infrastructures, notamment le bassin d'accumulation, les installations d'entreposage des explosifs et la station électrique principale.

Il est important de mentionner que seule l'eau sera utilisée comme abat-poussière sur les routes du site et non une solution chimique. Durant l'hiver, des matériaux abrasifs tels que du sable seront utilisés pour déglacer les routes et non des fondants.

Le transport des produits finis à partir du site minier sera pris en charge par les acheteurs eux-mêmes. La fréquence de leur déplacement pour venir au site est d'environ 90 voyages/semaine.

En période d'exploitation, les activités de la mine généreront du trafic, notamment pour les employés, l'approvisionnement de la mine (livraison d'émulsion, détonateur, autres) et l'expédition des produits transformés. La principale voie d'accès utilisée sera la route Nemiscau – Eastmain-1.

3.5.9 POSTE DE GARDE ET BÂTIMENTS ADMINISTRATIFS

Le chemin d'accès à la mine comportera un poste de garde contrôlant l'entrée au site. Un stationnement comprenant 48 emplacements est prévu pour les visiteurs et les employés, bien que la majorité des employés se déplaceront en autobus à partir du campement.

Une aire comprenant des bâtiments administratifs sera aménagée près du poste de garde. Ils seront composés de 26 roulottes de chantier connectés ensemble pour accueillir des bureaux pour le personnel, une infirmerie, une salle pour l'équipe de sauvetage minier, une salle de repas, deux salles de conférences, une sècherie, des douches et des installations sanitaires. Il n'y aura pas de service de cafétéria sur le site et les travailleurs devront apporter leur lunch.

3.5.10 EAU FRAÎCHE ET EAU POTABLE

L'eau fraîche requise pour alimenter l'eau de protection d'incendie, combler les besoins en eau de procédé à l'usine de traitement, ainsi que les besoins en eau potable (après traitement) pour les bâtiments de la zone industrielle sera prise à même l'eau souterraine pompée pour des puits périphériques de la fosse. Un réservoir pour l'eau fraîche sera mis en place dans l'usine de concentration (voir annexe 3-2, volume 3, Plan 8000-D-0103). Un débit de 44 m³/h est requis pour la zone industrielle.

L'approvisionnement en eau potable proviendra à partir de l'eau fraîche qui sera traitée. Le système de traitement sera composé d'un échangeur anionique, de filtres au charbon actif et de désinfection UV. Le système de traitement devra être optimisé selon la qualité de l'eau souterraine. Des bouteilles d'eau

seront également disponibles dans les bâtiments pour assurer un approvisionnement continu en eau potable pour les travailleurs.

3.5.11 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

Un poste de transformation électrique à 315/25 kV d'une capacité prévue de 13 486 kW sera construit et exploité par le promoteur. Le poste sera raccordé à la ligne de transport à 315 kV existante (circuit L3176) par une courte ligne de dérivation à 315 kV qui devra être construite par Hydro-Québec. La ligne de transport à 315 kV devra également être relocalisée sur environ 500 m puisqu'elle passe présentement sur l'empreinte de la future fosse. Étant donné qu'Hydro-Québec se chargera d'obtenir les autorisations requises pour cette ligne, cette intervention n'est pas couverte par l'étude d'impact. Toutes les données pertinentes colligées, analysées et évaluées dans le cadre de la présente étude d'impact seront rendues disponibles pour Hydro-Québec.

La distribution électrique du site minier se fera avec une ligne aérienne triphasée d'une tension de 25 kV, laquelle sera aménagée et exploitée par le promoteur. Celle-ci aura trois embranchements principaux dont une servira à desservir l'aire industrielle et les deux autres pour le restant de l'ensemble du site. Une sous-station électrique sera installée près de la fosse afin de desservir les équipements miniers électriques et les stations de pompage autour de la fosse.

3.5.12 ÉCLAIRAGE

Les critères de conception utilisés pour l'éclairage extérieur sur le site ont été préparés en tenant compte des normes en vigueur en portant une attention particulière aux points suivants :

- Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage, dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer;
- Utiliser, autant que possible, des luminaires qui ne présentent aucune émission à plus de 90 degrés (flux lumineux au-dessus de l'horizon);
- Installer des luminaires fixes de manière à éviter les débordements de lumières hors des espaces à éclairer, porter une attention à l'orientation des lumières portables et à celle de l'éclairage des sources mobiles;
- Limiter, autant que possible, la période et la durée d'utilisation des éclairages en installant des photocellules, des minuteries et des détecteurs de mouvements et en incitant les travailleurs à éteindre les lumières.

En suivant ces mesures, un éclairage à base de diodes électroluminescentes (DEL) a été sélectionné, plutôt que les ampoules traditionnelles au sodium. Les DEL permettront d'apporter une meilleure économie d'énergie, une plus grande durée de vie et un meilleur contrôle. La couleur choisie est PC Ambre 1 800 K plutôt que blanche (4 000-5 000 K), car les DEL de couleur blanche contiennent une grande quantité de lumière bleue ayant un impact lumineux sur l'environnement (le ciel étoilé) et la santé (production nocturne de mélatonine et dérèglement de l'horloge biologique). De plus, cette couleur ambrée attire moins les insectes. Les niveaux d'éclairage minimaux ciblés selon les localisations sont les suivants :

- Les routes : environ 8 lux;

- Les portes de garage : environ 100 lux;
- Les portes d'homme : environ 100 lux;
- Les stationnements ouverts : environ 10 lux;
- Les zones d'entreposage extérieur : environ 75 lux.

3.6 GESTION DU MINERAI, DES STÉRILES ET DES RÉSIDUS MINIERS

3.6.1 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE DES ROCHES STÉRILES, MINERAI ET MORT-TERRAIN

CEC a mandaté Lamont Inc. afin de compiler et d'analyser les résultats d'essais de caractérisation géochimique faits sur des échantillons de roches stériles prélevés dans l'empreinte de la fosse projetée du projet minier Rose (Lamont Inc., 2017a). Les échantillons et le protocole d'essais analytiques ont été déterminés précédemment par CEC. Le rapport de géochimie de Lamont Inc. est disponible à l'annexe 3-3 (volume 3) pour plus de détails sur la méthodologie, les critères de comparaison ainsi que sur les résultats et l'interprétation qui ont été réalisés. Les informations concernant la description des échantillons, les résultats d'analyse et critères ainsi que les certificats d'analyse sont disponibles aux annexes de ce rapport.

Les conclusions de ce rapport (Lamont Inc, 2017a) sont résumées ci-dessous :

- La minéralisation est contenue dans des dykes de pegmatite à spodumène qui sont encaissés dans des unités de gneiss, amphibolite, porphyre et métasédiment. Ces quatre lithologies représentent l'ensemble des futurs stériles qui seront extraits de la fosse à ciel ouvert prévue d'être exploitée au projet Rose. Les lithologies de gneiss et de porphyre représentent environ 85 % des futurs stériles.
- Le programme de caractérisation a été entrepris pour caractériser 21 échantillons de roches stériles : 11 de gneiss, 6 d'amphibolite, 2 de porphyre et 2 de métasédiment. Les échantillons ont tous été prélevés dans des carottes de forage d'exploration par CEC et sont représentatifs des futurs stériles du projet minier Rose ayant été prélevés à différents endroits sur l'empreinte de la fosse et à différentes profondeurs.
- Les échantillons sont principalement composés de SiO_2 et de Al_2O_3. Les échantillons d'amphibolite présentent également des concentrations un peu plus élevées en Fe_2O_3, MgO et CaO. Les résultats obtenus avec l'analyse de roche totale démontrent que la composition globale des échantillons est constituée de silicates.
- Les essais de caractérisation géochimique ont servi à statuer sur le potentiel des échantillons à générer de l'acidité. Selon les critères de la Directive 019 applicables au Québec, deux échantillons sur 21 sont considérés potentiellement générateurs d'acide avec des concentrations en soufre total (S_{total}) de 0,314 % et 0,353 %. Ces valeurs sont très proches du critère de 0,3 % S_{total}. La majorité des échantillons ont une concentration en S_{total} inférieure à 0,05 %. Selon les informations actuellement disponibles, soit que la majorité des échantillons sont non-potentiellement générateurs d'acide, que les concentrations en soufre sont faibles et que la présence de sulfures est rare dans les unités

lithologiques, on peut considérer que l'ensemble des stériles sera non-potentiellement générateur d'acide.

- Les essais ont également servi à statuer sur le potentiel de lixiviation en métaux. Toujours selon les critères de la Directive 019 basés sur l'analyse en métaux et l'essai de lixiviation TCLP, six échantillons sur 21 sont considérés potentiellement lixiviables pour le cuivre. Les dépassements en cuivre sont principalement observés dans des échantillons d'amphibolite. Selon CEC, cette lithologie pourrait représenter seulement 10,6 % de la quantité totale de stériles à extraire.

- L'essai TCLP est effectué en milieu acide. Il a été démontré que l'ensemble des stériles serait non-potentiellement générateur d'acide. Des essais de lixiviation à l'eau ont donc été effectués, soit SFE (Shake Flask Extraction) et CTEU-9. Les échantillons dont la concentration en cuivre excédait le critère A n'ont pas dépassé le critère de résurgence dans l'eau de surface (« RES ») lors de ces essais de lixiviation. Puisque les résultats des essais de lixiviation ne sont pas unanimes sur le potentiel de lixiviation en cuivre et que les concentrations en cuivre sont relativement faibles, le risque de lixiviation en cuivre est peu probable.

Le minerai et le mort-terrain feront également l'objet d'une caractérisation géochimique et les résultats seront transmis ultérieurement.

3.6.2 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE DES RÉSIDUS

CEC a mandaté Lamont Inc. afin de compiler et d'analyser les résultats d'essais de caractérisation géochimique faits sur un échantillon de résidus miniers prélevé lors d'essais métallurgiques en usine pilote (Lamont Inc., 2017b). Les échantillons et le protocole d'essais analytiques ont été déterminés précédemment par CEC. Le rapport de géochimie de Lamont Inc. est disponible à l'annexe 3-3 (volume 3) pour plus de détails sur la méthodologie, les critères de comparaison ainsi que sur les résultats et l'interprétation qui ont été réalisés. Les informations concernant la description des échantillons, les résultats d'analyse et critères ainsi que les certificats d'analyse sont disponibles aux annexes de ce rapport.

Les conclusions de ce rapport (Lamont Inc, 2017b) sont résumées ci-dessous :

- Les résidus miniers produits suite à la concentration du lithium et du tantale ont une composition similaire au minerai, à l'exception du spodumène et de la tantalite, et sont composés principalement de quartz, feldspaths et micas.

- Le programme de caractérisation a été entrepris pour caractériser les résidus miniers. Un échantillon a été prélevé lors des essais métallurgiques en usine pilote. Les résidus générés par le procédé de concentration de spodumène et de tantale ont une composition relativement homogène et l'échantillon prélevé est représentatif des futurs résidus qui seront envoyés dans la halde à stériles et résidus filtrés.

- Les résidus miniers sont principalement composés de SiO_2 et de Al_2O_3. Les résultats obtenus avec l'analyse de roche totale démontrent bien la composition globale des résidus, soit des silicates.

- Les essais de caractérisation géochimique ont servi à statuer sur le potentiel des échantillons à générer de l'acidité. Selon les critères de la Directive 019 applicables au Québec, l'échantillon de

résidus miniers est considéré non potentiellement générateur d'acide avec une concentration en soufre total inférieure à la limite de détection de 0,005 %. Selon les informations actuellement disponibles, soit que l'échantillon de résidus miniers est non-potentiellement générateur d'acide et que la concentration en soufre est très faible, on peut considérer que l'ensemble des résidus miniers seront non-potentiellement générateur d'acide.

- Les essais ont également servi à statuer sur le potentiel de lixiviation en métaux. Il n'y a aucun échantillon dont les concentrations en métaux dépassent le critère A de la PPSRTC. Selon les informations actuellement disponibles, on peut considérer que l'ensemble des résidus miniers seront non lixiviables, et qu'il s'agira donc de résidus à faibles risques.

3.6.3 GESTION DU MINERAI

La conception de la halde à minerai sera réalisée en conformité avec la Directive 019 sur l'industrie minière. Les matériaux composant la halde à minerai ont été considérés comme « résidus miniers à faibles risques » (une caractérisation sera effectuée pour vérifier cette considération). Aucune mesure d'étanchéité pour la protection des eaux souterraines ne sera donc prévue. Toutefois, la halde à minerai sera ceinturée par un fossé de récupération d'eau de ruissellement dont les critères de conception seront décrits à la section 3.7.

Les critères suivants ont été validés par l'étude de stabilité préparée par WSP (annexe 3-4, volume 3) pour la halde à stériles. Compte tenu des matériaux similaires composant la halde à minerai et le sol-support sous celle-ci, les mêmes critères de conception ont été retenus :

- Pente maximale de chaque palier : 1,5H : 1V;
- Hauteur maximale des bancs : 10 m;
- Décalage maximal entre les bancs : 10 m;
- Largeur maximale des bancs : 15 m;
- Nombre maximal de bancs : 4.

La halde à minerai sera placée sur le sol naturel déboisé, décapé et nivelé avec des matériaux stériles.

Le sol-support (sol naturel) de la halde est présumé être un matériau de granulométrie et propriétés variables allant du silt sableux au sable graveleux avec des blocs, tel que défini par les sondages réalisés sous la supervision de WSP.

3.6.4 GESTION DES STÉRILES ET DES RÉSIDUS FILTRÉS

Une portion des stériles sera utilisée comme matériau de construction, notamment pour la construction des routes et des tabliers, ainsi que pour le remplissage des trous de forage. Les phases de développement de la fosse ne permettent pas l'entreposage des stériles à même la fosse pendant la période d'exploitation.

Tous les stériles excédentaires aux besoins de construction seront donc dirigés vers une halde où les stériles seront co-déposés avec les résidus filtrés. Les résidus filtrés seront entreposés temporairement dans un silo puis transportés par camions jusqu'à la halde. La co-déposition permet de réduire

substantiellement l'empreinte du projet et de plus, aucun habitat du poisson ne sera affecté par l'empreinte de la halde. Celle-ci aura une capacité approximative de 182 Mt (91 Mm^3) de stériles et 24 Mt (16 Mm^3) de résidus filtrés, soit un volume d'environ 107 Mm^3, et sera développée en deux phases. La phase 1 suffira pour les années de construction, ainsi que les quatre premières années de production. Elle sera située directement à l'ouest de la fosse. Les eaux de ruissellement des premières années se dirigeront naturellement vers la fosse ou l'aire industrielle et seront captées par des fossés. La seconde phase de la halde continuera en deux branches, une vers l'ouest et l'autre vers le sud-ouest. Elle permettra de répondre aux besoins d'entreposage de stériles et de résidus filtrés jusqu'à la fin de la vie de la mine.

La halde à stériles sera située à proximité de la fosse (côté ouest) afin de permettre :

- Une réduction de la distance de transport et des coûts d'opération associés (main-d'œuvre, entretien des équipements, carburant, etc.);
- Une réduction des émissions de gaz à effet de serre;
- Une réduction des risques d'accident causés par le transport sur de plus courtes distances;
- Une réduction des impacts environnementaux liés à la construction de la route.

La conception de la halde à stériles et résidus filtrés est réalisée en conformité avec la Directive 019 sur l'industrie minière. Les matériaux composant la halde à stériles et résidus filtrés sont considérés comme « résidus miniers à faibles risques ». Aucune mesure d'étanchéité pour la protection des eaux souterraines n'est donc prévue. De plus l'aire d'accumulation est située à au moins 20 m des cours d'eau avoisinants.

Les critères de conception suivants ont été retenus. Ces critères ont été validés par l'étude de stabilité préparée par WSP (annexe 3-5, volume 3) sur la base des données géotechniques récupérées de quatre (4) puits d'essais (T-25, T-26, T71 et T-75) et des cartes de dépôt de surface.

- Pente maximale du premier banc : 2H : 1V;
- Hauteur maximale du premier banc : 20 mètres;
- Largeur maximale du premier banc : 40 mètres;
- Pente maximale des bancs subséquents : 1,5H : 1V;
- Hauteur maximale des bancs subséquents: 10 mètres;
- Décalage maximal entre les bancs subséquents : 10 mètres;
- Nombre maximal de bancs : 10.

La halde à stériles et résidus filtrés sera déposée sur le sol naturel déboisé, mais non décapé, pour permettre une gestion efficace de sédiments durant l'exécution. Les sols à l'endroit de la future halde sont composés principalement de till, de blocs, de sable et de gravier. La halde à stériles et résidus filtrés n'empiète sur aucun cours d'eau ou plan d'eau.

Les eaux de ruissellement provenant de la halde à stériles et résidus filtrés seront acheminées dans des fossés périphériques. Deux bassins équipés chacun d'une station de pompage seront aménagés afin

d'acheminer les eaux vers le bassin d'accumulation. En raison de la topographie, il ne sera pas requis d'aménager de fossé sur le versant nord. D'ailleurs, une route de service sera aménagée au pourtour de la halde à stériles et résidus filtrés de manière à pouvoir faire l'entretien des fossés, des bassins et des pompes, et la ligne électrique sera mise en place au cours de la 2^{e} année. La gestion de ces eaux est décrite à la section 3.7.

Le projet minier Rose est situé dans une région où l'activité sismique est considérée relativement faible. L'accélération maximale du sol (« PGA ») au site est de 0,036 g dans les sols compacts, avec une probabilité d'occurrence de 0,02 en 50 ans. Selon la Directive 019, la probabilité ne peut être inférieure à 1/2 475 ans. Le coefficient sismique horizontal (« K_h ») a été estimé à la moitié du ratio PGA/g, soit 0,018.

Une analyse de stabilité a été conduite pour déterminer les critères de conception de la halde à stériles en fonction des exigences de la Directive 019. Les facteurs de sécurité retenus pour l'analyse de la halde en période d'exploitation sont présentés au tableau 3-8. Cette analyse a été faite uniquement pour les stériles et ne tient pas compte du modèle de co-déposition avec les résidus filtrés. Ces analyses devront être révisées lorsque la séquence de déposition sera développée lors de l'ingénierie de détail.

Tableau 3-8 Facteurs de sécurité pour la halde à stériles (période d'exploitation)

Conditions de chargement	Facteur de sécurité minimal
Stabilité des pentes à la fin de chaque étape de construction (court terme)	$\geq$ 1,3
Stabilité des pentes à la fin de chaque étape de construction, avec surcharge (court terme)	$\geq$ 1,3
Stabilité des pentes en conditions stationnaires (long terme)	$\geq$ 1,5
Analyse pseudo-statique ou dynamique pour le cas de chargement séismique, avec bassin rempli et propriétés réduites si liquéfaction possible (valeur post-sismique)	$\geq$ 1,1 ($\geq$ 1,3)

Source : WSP, 2017 (voir annexe 3-4, volume 3).

3.6.5 GESTION DU MORT-TERRAIN

Une halde à mort-terrain d'une capacité approximative de 11,31 Mt (6,0 Mm^3) est prévue pour contenir les matériaux provenant du dégagement de la fosse et des autres infrastructures. Construite avec des bancs de 10 m, la halde aura une hauteur maximale d'environ 30 m.

Les sondages réalisés ont indiqué que le mort-terrain serait composé de sols à grains grossiers (sable avec gravier, cailloux et blocs erratiques). La terre végétale et le mort-terrain seront entreposés ensemble dans la halde à mort-terrain. En effet, la couche de terre végétale est très mince et il n'est pas possible de faire une bonne ségrégation entre la couche végétale et la couche de mort-terrain en-dessous. La terre végétale et le mort-terrain entreposés ensemble, serviront à la restauration progressive de la halde à stériles et résidus filtrés.

La conception de la halde à mort-terrain est réalisée en conformité avec la Directive 019 sur l'industrie minière. De plus, l'aire d'accumulation est située à au moins 60 m des cours d'eau avoisinants.

Les critères de conception suivants ont été retenus. Ces critères ont été validés par l'étude de stabilité préparée par WSP (annexe 3-6, volume 3) sur la base des données géotechniques récupérées de quatre (4) puits d'essais (T-71 à T-74).

- Pente de chaque palier : 3H : 1V;
- Hauteur des bancs : 10 mètres;
- Décalage entre les bancs : 10 mètres;
- Nombre maximal de bancs : 3.

La halde à mort-terrain proposée est déposée sur le sol naturel déboisé, non décapé, pour permettre une gestion efficace de sédiments durant l'exécution. Il n'y aura pas de fossé en périphérie de la halde à mort-terrain et les eaux de ruissellement seront acheminées naturellement vers les fossés avoisinants.

Une analyse de stabilité a été conduite pour déterminer les critères de conception de la halde à mort-terrain en fonction des exigences de la Directive 019. Les facteurs de sécurité retenus pour l'analyse de la halde à mort-terrain en période d'exploitation et période de restauration sont présentés aux tableaux 3-9 et 3-10.

Tableau 3-9 Facteurs de sécurité pour la halde à mort-terrain (période d'exploitation)

Conditions de chargement	Facteur de sécurité minimal
Stabilité des pentes à la fin de chaque étape de construction (court terme)	≥ 1,3
Stabilité des pentes à la fin de chaque étape de construction, avec surcharge (court terme)	≥ 1,3
Stabilité des pentes en conditions stationnaires (long terme)	≥ 1,5
Analyse pseudo-statique ou dynamique pour le cas de chargement séismique, avec bassin rempli et propriétés réduites si liquéfaction possible (valeur post-sismique)	≥ 1,1 (≥ 1,3)

Source : WSP, 2017 (voir annexe 3-6, volume 3).

Tableau 3-10 Facteurs de sécurité pour la halde (période de restauration)

Conditions de chargement	Facteur de sécurité minimal
Stabilité locale pour chaque banc (court terme)	≥ 1,0
Stabilité locale pour chaque banc (long terme)	≥ 1,2
Stabilité globale pour les ruptures en profondeur ou dans les fondations (court terme)	≥ 1,3
Stabilité globale pour les ruptures en profondeur ou dans les fondations (long terme)	≥ 1,5
Stabilité globale pour les ruptures en profondeur ou dans les fondations (pseudo-statique)	≥ 1,1

Source : WSP, 2017 (voir annexe 3-6, volume 3).

3.7 GESTION DES EAUX

3.7.1 PLAN DE GESTION DES EAUX

GÉNÉRALITÉS

Les infrastructures de gestion des eaux du site minier Rose sont illustrées sur la carte 3-3.

Le plan de gestion des eaux prévoit minimiser la quantité d'eau qui entre en contact avec les infrastructures minières et le mélange des eaux de contact avec les infrastructures ayant un potentiel de contamination (fosse, zone industrielle, haldes de stériles et résidus filtrés, halde de minerai) avec celles qui n'ont pas de contact avec ces mêmes infrastructures.

Pendant la phase de construction, les eaux de ruissellement seront collectées par des fossés et des petits bassins en attendant que le bassin d'accumulation soit terminé. Une fois celui-ci complété, le réseau de fossés sera raccordé afin que les eaux de drainage de l'aire industrielle soient dirigées vers ce bassin.

La fosse sera, en partie, maintenue à sec au moyen de puits de captage des eaux souterraines installés sur son périmètre extérieur et en partie par des pompes installées au fond de celle-ci. Ces eaux provenant du fond de la fosse seront acheminées vers le bassin d'accumulation et seront traitées, au besoin, avant d'être rejetées à l'environnement. Les eaux souterraines pompées au périmètre de la fosse seront rejetées à l'environnement en respectant les capacités des milieux récepteurs ou serviront d'alimentation en eau fraîche au concentrateur. Un fossé périphérique sera également aménagé afin d'éviter que les eaux de ruissellement n'entrent dans la fosse.

Les eaux de surface entrant en contact avec les infrastructures minières, mais n'ayant pas de potentiel de contamination, telles que la halde de mort-terrain et fossés des routes de service, ne seront pas captées, mais des moyens passifs de contrôle des matières en suspension seront mis en œuvre lors de la construction et de l'exploitation afin de respecter les normes de rejet quant à leur concentration en matières en suspension (« MES »).

L'annexe 3-2 (volume 3) présente les plans préliminaires de l'écoulement des eaux sur le site minier Rose pour chacune des infrastructures (référence aux plans 8000-D-0101, 0102, 0103).

DRAINAGE DES LACS 1 ET 2

Le minerai du dépôt Rose est suffisamment proche de la surface pour que son extraction se réalise à ciel ouvert. L'empreinte de la fosse empiète sur les lacs 1 et 2 (voir la carte 3-2). Pour en permettre l'exploitation, le drainage complet des lacs 1 et 2 sera requis.

Le tableau 3-11 présente les caractéristiques de ces lacs et les volumes d'eau qui devront être drainés pour réaliser les travaux.

Tableau 3-11 Caractéristiques des lacs affectés par l'aménagement de la fosse

Lac	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Volume approximatif total (m^3)	Volume approximatif drainé (m^3)
Lac 1	640	125	3	90 050	90 050
Lac 2	480	200	7	186 300	186 300

Le lac 1 sera vidé par pompage vers son exutoire naturel, en prenant soin de localiser le point de rejet à un endroit bien défini du cours d'eau, soit en aval de sa portion souterraine. Le pompage sera limité aux périodes de temps sec afin de respecter les débits de crue (récurrence de 2 ans), idéalement entre les mois de juillet et septembre (après la fonte printanière). Les eaux pompées transiteront par un bassin de sédimentation ou un sac à sédiments avant leur rejet en aval, de façon à limiter les matières en suspension dans le cours d'eau.

Le lac 2 sera pompé dans le lac 3. Étant donné le faible volume des lacs, le pompage devait être de courte durée. Ainsi, le débit de rejet sera limité au débit de crue 2 ans, tel que précisé au tableau 3-12. Des précautions seront mises de l'avant pour s'assurer que le débit de rejet soit toujours en deçà du débit de crue de récurrence de 2 ans.

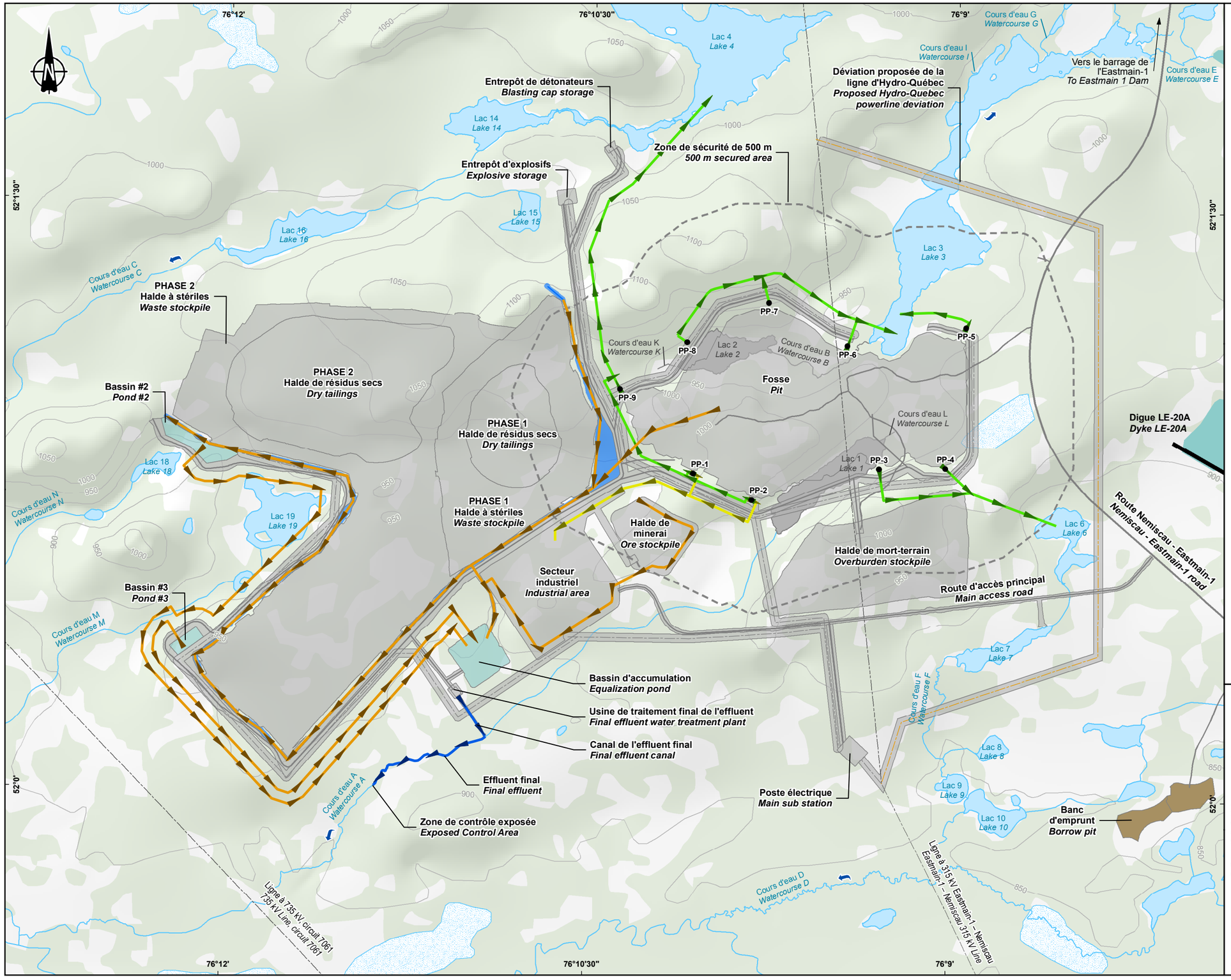
Tableau 3-12 Débits de pompage maximal pour l'assèchement des lacs

Lac	Débit (m^3/s)
Lac 1	0,58
Lac 2	0,60

Aucun détournement de cours d'eau ne sera requis. Toutefois, certains cours d'eau ayant un lien hydraulique avec les deux lacs touchés vont disparaître à la suite des travaux de drainage, à savoir :

- le ruisseau A (décharge du lac 1), jusqu'au canal de l'effluent projeté – équivalent à environ 1 165 m^2 (exclue les sections d'écoulement souterrain);
- le ruisseau K en entier (tributaire du lac 2) – équivalent à environ 90 m^2;
- le ruisseau B en entier (décharge du lac 2 et tributaire du lac 3) – équivalent à environ 278 m^2.

L'ensemble de ces cours d'eau représente une superficie approximative de 1 533 m^2.



Dénoyage (eau de la nappe phréatique) / *Dewatering (water from the water table)*

Eau de contact / *Contact water*

Eau traitée - Effluent final / *Treated water - Final effluent*

Eau alimentant le secteur industriel / *Water supplying the industrial area*

Composante du projet / *Project component*

Pompe de dénoyage en périphérie de la fosse / *Pit peripheral well dewatering pit*

Note / *Note* :
Les pompes de dénoyage en périphérie de la fosse se rejoignent dans un tuyau commun lorsque possible. / *The pit peripheral well dewatering pumps meet in a common pipe when possible.*

Ligne de distribution d'énergie électrique / *Electric power distribution line*

Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Route / *Road*

Banc d'emprunt / *Borrow pit*

Bassin / *Collection basin*

Complexe industriel / *Industrial area*

Zone de sécurité de 500 m / *500 m secured area*

Hydrographie / *Hydrography*

Plan d'eau / *Water body*

Réservoir de l'Eastmain 1 / *Eastmain 1 Reservoir*

Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*

Infrastructure existante / *Existing infrastructure*

Canal de l'effluent / *Effluent canal*

Digue / *Dyke*

Fossé / *Ditch*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Chemin d'accès / *Access road*

Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Gestion des eaux de surface au site minier / *Management of surface water at the mine site*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c03-03_dp_GestionEaux_wspb_171214.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 18 000

0 180 360 540 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 3-3
Map 3-3

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

EAUX DE DÉNOYAGE DE LA FOSSE

Le débit de dénoyage de la fosse a été estimé à partir d'un modèle numérique 3D (voir RS-2, volume 2 pour plus de détails). Le modèle conceptuel a été développé à partir des données disponibles des études antérieures et à partir des données récoltées en 2016 et en 2017 par WSP. Le modèle conceptuel utilisé pour représenter le système hydrogéologique a été simplifié de manière à : 1) respecter le plus fidèlement possible les observations de terrain; et 2) produire des simulations conservatrices concernant l'impact du dénoyage de la fosse.

Les simulations numériques en régime permanent ont été complétées pour la période à laquelle l'excavation sera maximale. À cette période, neufs puits de 250 m de profondeur seront installés en périphérie afin de réduire le volume d'eau à gérer dans la fosse. L'eau pompée par ces puits sera rejetée dans les lacs 3, 4 et 6 afin de réduire les effets sur les débits de base des cours d'eau et servira également à l'approvisionnement en eau potable du site. Les débits de pompage initialement prévu étaient de 2 500 m^3/j par puits. Cependant, aux vues des perméabilités obtenues sur le site, le débit maximal pompé sera de 1 200 m^3/j, soit au total 10 800 m^3/j.

Afin de vérifier l'influence des changements de conductivité hydraulique sur les résultats obtenus, des simulations additionnelles ont été effectuées. Les conclusions sont les suivantes :

- Dans l'éventualité où le roc sain serait présent dès 200 m de profondeur, on obtiendrait un débit de dénoyage de 10 950 m^3/j dans la fosse en plus des 5 400 m^3/j pompés dans les puits en périphérie, soit au total 16 350 m^3/j. Pour ce scénario, le volume d'eau pompée (5 400 m^3/j) est donc insuffisant pour réduire l'impact à zéro, mais suffisant pour combler le volume d'eau qui s'infiltre dans ces lacs et cours d'eau (3 667 m^3/j).

- Dans l'éventualité où une zone de faille au niveau de la fosse d'une perméabilité de 2,5 x 10^{-6} m/s serait présente, on obtiendrait un débit de dénoyage de 14 510 m^3/j dans la fosse, en plus des 10 800 m^3/j dans les puits en périphérie, soit au total 25 310 m^3/j.

Selon les résultats obtenus lors des différentes simulations ainsi que lors de l'étude de sensibilité, les débits de dénoyage anticipés totaux (eau pompée dans la fosse et dans les puits en périphérie) se situeraient entre 16 500 et 25 500 m^3/j. Les débits de base de tous les cours d'eau à l'intérieur du cône de rabattement seront affectés. Les effets pourront être limités par le rejet dans les lacs de l'eau pompée dans les puits situés en périphérie.

Il a été prévu d'installer neufs pompes submersibles dans des puits en périphérie de la fosse pour réduire l'infiltration d'eau (carte 3-3). Ces pompes seront installées au fur et à mesure du développement de la fosse et l'eau recueillie sera déchargée dans les lacs 3, 4 et 6, afin de compenser les pertes créées par le rabattement de la nappe phréatique et tout en respectant leur capacité de réception. En effet, il est prévu que quatre puits pompent les eaux vers le lac 3, 3 puits vers le lac 4 et 2 puits vers le lac 6 (dont une partie sera utilisée pour le procédé. Nous tenons à informer le lecteur, que les plans et diagramme d'écoulement présentés en version préliminaire et que c'est suite aux recommandations de l'hydrogéologie que l'approche a été modifiée, mais non sur les plans.

Toutes les eaux pompées du fond de la fosse seront envoyées vers le bassin d'accumulation. L'effluent sera envoyé vers une unité de traitement final. Une partie de l'eau traitée pourrait être réutilisée comme eau de procédé.

EAUX DE RUISSELLEMENT DES HALDES ET TABLIERS

Des fossés périphériques apporteront les eaux de ruissellement vers quatre bassins (trois à la halde à stériles et résidus filtrés et un au bassin d'accumulation). Le tableau 3-14 présente les caractéristiques des deux bassins. Les eaux sont ensuite acheminées par pompage ou par gravité vers le bassin d'accumulation pour traitement avant le rejet à l'effluent. Une coupe-type de ces bassins est disponible à l'annexe 3-2 (volume 3, référence au plan 8000-D-0102). Ils seront construits en respect des critères de la Directive 019.

Tableau 3-13 Caractéristiques des bassins

Bassin	Volume (24h/100 ans) (m^3)	Précipitations sur le bassin (m^3)	Volume total requis (m^3)	Volume total de conception (m^3)
# 2 (bassin halde à stériles et résidus filtrés)	72 724	3 491	76 215	76 215
# 3 (bassin halde à stériles et résidus filtrés)	40 447	1 941	42 388	52 519
Bassin d'accumulation	39 089			70 000

Les débits de conception des fossés ont été calculés selon la méthode rationnelle. Pour chacun des sous-bassins versants (voir carte 5, RS-1, volume 2), une pluie de récurrence 100 ans, et d'une durée égale au temps de concentration du bassin est considérée pour déterminer les débits de design. Un coefficient de ruissellement (« Cp ») de 0,5 a été retenu pour la conception de ces ouvrages. Les courbes Intensité-Durée-Fréquences de la station La Grande Rivière A (Environnement Canada, 2011) sont utilisées. Les vitesses et hauteurs d'eau dans les fossés ont été déterminées à partir de l'équation de Manning.

La valeur de 0,5 pour le coefficient de ruissellement est jugée conservatrice pour des sols à prédominance grossière en milieu montagneux, comme le définit notamment le manuel de conception des ponceaux du ministère des Transports du Québec (MTQ, 2014).

La profondeur des fossés spécifiés convient pour maintenir au minimum une revanche de 1 m dans les fossés, tout en conservant des vitesses d'écoulement maximales inférieures à 3 m/s. Pour protéger les fossés de l'érosion, un empierrement composé de pierres 0-400 mm sont prévues sur les parois et le fond du fossé. Un coefficient de Manning de 0,06 a été retenu pour la protection de fossé en enrochement. La figure 3-6 présente les fossés typiques qui seront utilisés sur le site du projet minier Rose.

Figure 3-6 Coupe-type des fossés au site du projet minier Rose



Deux bassins autour de la halde à stériles et résidus filtrés sont également prévus afin de contenir la crue de projet de récurrence 100 ans d'une durée de 24 heures (3,45 mm/h) (Climat-Québec, 2017) en plus de la fonte des neiges sur une période de 30 jours (0,4 mm/h). Ces bassins ont une revanche minimale de 1 m. Les bassins 2 et 3 seront construits lors de la phase 2 de la halde à stériles et résidus filtrés.

Les eaux de ruissellement et de drainage superficiel de l'aire industrielle seront dirigées par gravité vers le bassin d'accumulation.

Ce bassin d'accumulation aura une profondeur de 2 m et une capacité de 70 000 m³ (voir annexe 3-2, volume 3, référence au plan 8000-D-0102). Ce volume est calculé en utilisant les mêmes méthodes que les autres bassins décrits, puis en ajoutant une valeur tampon de 30 000 m³ pour permettre de réduire la capacité instantanée de l'usine de traitement final des eaux d'effluent.

USINE DE TRAITEMENT

L'usine de traitement fonctionnera 24 h/jour pendant 365 jours/année. Elle pourra opérer autant dans des conditions de température allant de -45 °C à 30 °C. L'usine sera localisée près du bassin d'accumulation qui lui est situé à une centaine de mètres du tablier industriel (carte 3-2). L'usine de traitement de l'eau est nécessaire pour traiter les eaux de ruissellement de la halde à stériles et résidus filtrés ainsi que l'eau provenant de la fosse pour le dénoyage de celle-ci.

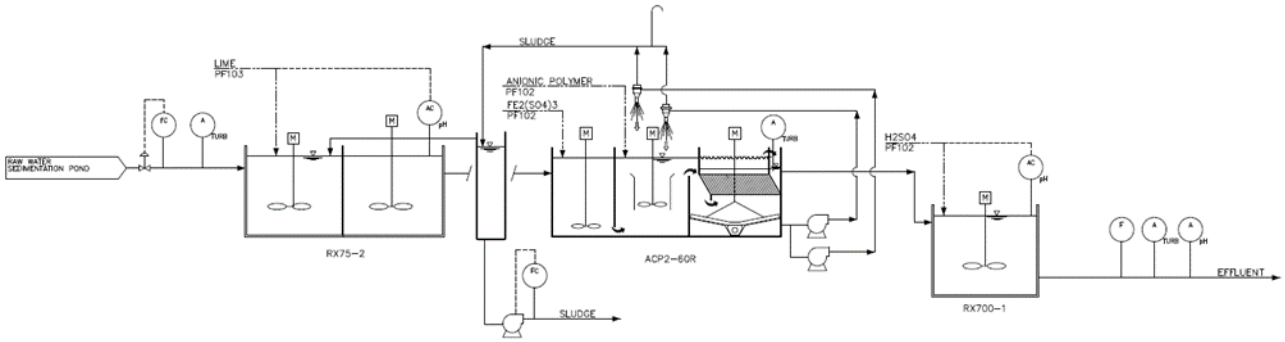
L'usine de traitement final d'eau d'effluent sera constituée de l'équipement de procédé de genre Actiflo®, un système de décantation à floculation lestée qui utilise un microsable pour alourdir le floc et ainsi permettre des vitesses ascensionnelles plus grandes. Les modules de traitement auront une capacité de traitement de 500 m³/h chacun et pourront possiblement aller jusqu'à une capacité de 920 m³/h en tenant compte des mêmes caractéristiques d'eau. Les critères de conception sont basés sur les valeurs maximales pouvant être rejetées à l'effluent, en respect de la Directive 019 sur l'industrie minière et les critères du REMM.

Le système de traitement d'eau comprendra les étapes suivantes :

- Précipitation des métaux et recirculation des boues;
- Clarificateur à grande vitesse - Actiflo® (exemple);
- Correction de pH (pH ajusté entre 7,0 et 7,5 avant le rejet vers l'effluent).

Un diagramme typique de ce système de traitement est disponible ci-dessous (voir figure 3-12).

Figure 3-7 Exemple de diagramme de procédé typique du système Actiflo®



Ce procédé utilisera les produits suivants : de la chaux hydratée (Ca(OH)2), un coagulant de type Hydrex 6253 (coagulant de sulfate ferrique), un polymère de type Hydrex 6105 ou son équivalent, de l'acide sulfurique et du microsable.

L'usine de traitement sera équipée d'instrumentation qui permettra de procéder aux mesures du pH, de la turbidité, du débit, etc. dans le but de collecter en tout temps les résultats de la qualité de l'eau avant envoi dans l'effluent final. Les boues générées par le système de traitement seront retournées dans le procédé ou acheminées à la halde à stériles et résidus filtrés.

EFFLUENT FINAL

L'effluent final dont le débit moyen a été évalué entre 470 m^3/h à 857 m^3/h (selon les conditions de ruissellement) sera dirigé vers le ruisseau A via un canal. Ce canal affichera une largeur de 3 m à la base, une hauteur de 2 m et une pente de 1,5H : 1V. Pour protéger le canal de l'érosion et dans le but de le stabiliser, un empierrement composé de pierres 0-400 mm est prévue sur les parois et le fond du fossé. Un coefficient de Manning de 0,06 a été retenu pour la protection de fossé en enrochement.

Au tableau 3-15, les débits journaliers moyens par mois sont présentés. Les variabilités mensuelles sont également indiquées.

Plus de précisions sont apportées dans le chapitre 6 à la section 6.2 concernant l'apport d'eau à partir de l'usine de traitement de l'eau vis-à-vis l'effluent final et les effets sur le cours d'eau récepteur.

Tableau 3-14 Débits journaliers moyens

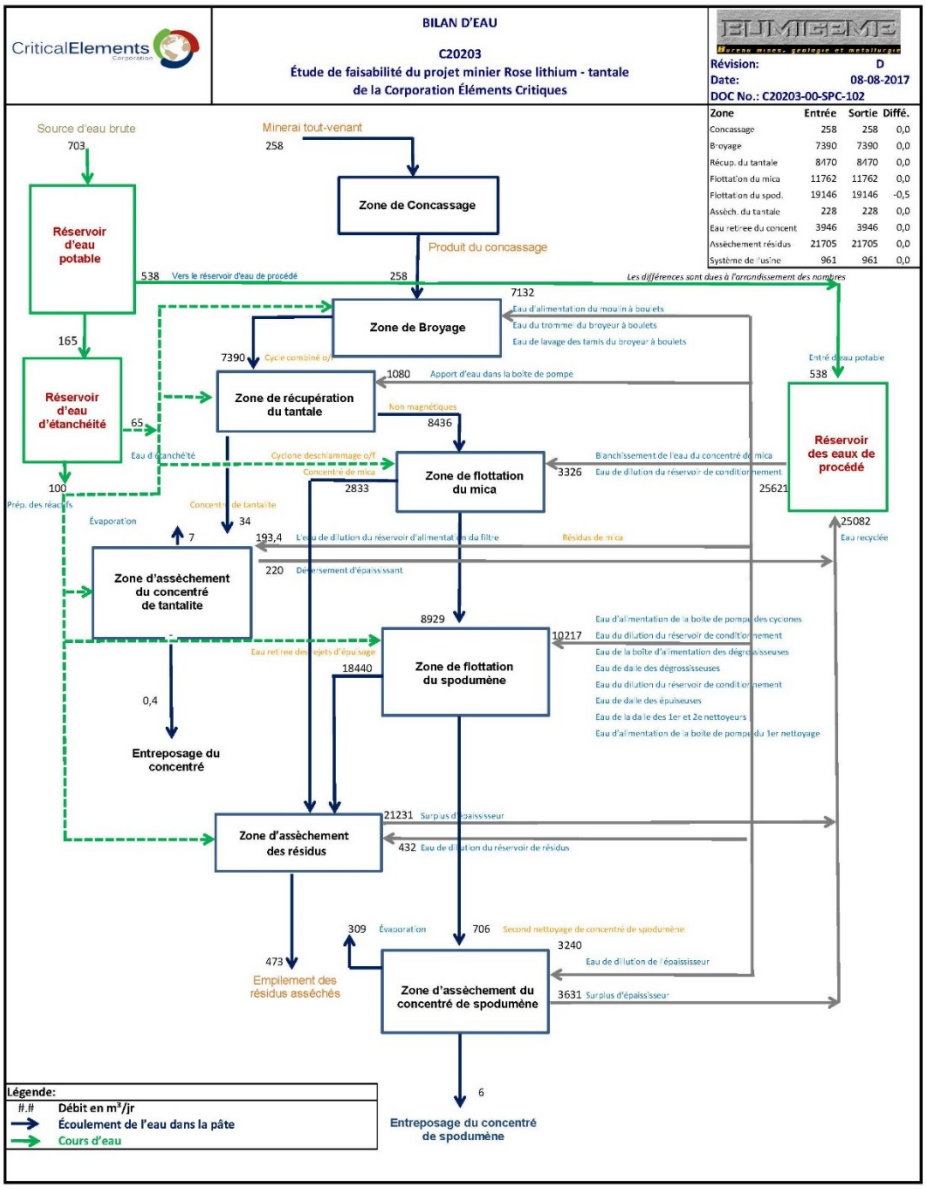
Mois	Bassin 2 vers bassin d'accumula-tion	Bassin 3 vers bassin d'accumula-tion	Écoulement gravitaire des stériles vers le bassin d'accumulation	Écoulement gravitaire du site industriel vers le bassin d'accumulation	Écoulement gravitaire de la halde à minerai vers le bassin d'accumulation	Fosse (ruissel-lement)	Fosse infiltration (100 m³/h)	Total	Total (L/s)
Janvier	2	1	1	1	0	4	2 400	2 410	**27,9**
Février	27	17	16	7	3	50	2 400	2 521	**29,2**
Mars	98	61	59	27	11	180	2 400	2 835	**32,8**
Avril	800	495	479	217	87	1 470	2 400	5 948	**68,8**
Mai	745	461	446	202	81	1 368	2 400	5 703	**66,0**
Juin	1 413	875	846	383	153	2 596	2 400	8 666	**100,3**
Juillet	1 803	1 116	1 079	489	195	3 313	2 400	10 396	**120,3**
Août	1 930	1 195	1 155	524	209	3 546	2 400	10 959	**126,8**
Septembre	2 286	1 416	1 368	620	248	4 200	2 400	12 538	**145,1**
Octobre	1 191	737	713	323	129	2 188	2 400	7 680	**88,9**
Novembre	231	143	138	63	25	425	2 400	3 426	**39,7**
Décembre	27	17	16	7	3	50	2 400	2 521	**29,2**

3.7.2 BILANS D'EAU

BILAN D'EAU DU PROCÉDÉ DE CONCENTRATION

La figure 3-13 illustre le bilan des eaux de l'usine de concentration du minerai. Un débit de 703 m^3/j en provenance du réservoir d'eau brute sera requis, principalement comme eau d'appoint pour le réservoir d'eau de procédé (538 m^3/j) et dans une moindre mesure (165 m^3/j) pour le procédé (eau de scellement des pompes et préparation des réactifs). Une quantité de 258 m^3/j d'eau de mine sera aussi introduite à la zone de broyage à même le minerai.

Figure 3-8 Schéma d'écoulement des eaux du procédé de concentration



BILAN DE LA GESTION DES EAUX DE SURFACE

Les tableaux suivants (tableaux 3-15, 3-16 et 3-18) résument la gestion des eaux autour de différentes structures du site minier (voir aussi l'annexe 3-2, volume 3, pour visualiser les diagrammes d'écoulement).

Tableau 3-15 Gestion des eaux de surface en périphérie et dans la fosse

Source (no de pompes)	Débit (M^3/H)	Origine	Destination*
3110-PMP-001	125	Puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Lac 7 et zone industrielle
3110-PMP-009	125	Puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Lac 3
3110-PMP-005	125	Puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Lac 3
3110-PMP-008	125	Puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Lac 3
3110-PMP-007	125	Puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Lac 3
3110-PMP-006	125	Puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Lac 3
3110-PMP-002	125	Puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Lac 7
3110-PMP-003	125	Puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Lac 7
3110-PMP-004	125	Puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Lac 7
3110-PMP-015	370	Dénoyage fond de la fosse	Bassin d'accumulation

* L'information sur la destination correspond aux plans de l'annexe 3-2, toutefois, suite au rapport d'hydrogéologie (volume 2, RS-2), il a été proposé de pomper les eaux de dénoyage de la fosse vers les lacs 3, 4 et 6.

Source : WSP (voir annexe 3-2, volume 3, plan 8000-D-0101).

Tableau 3-16 Gestion des eaux de surface pour la zone industrielle

Source	Débit (M^3/H)	Origine	Destination
Pompe 3110-PMP-003	À confirmer (remplissage unique)	3110-PMP-003 - Pompe puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Réservoir de protection incendie
	30	3110-PMP-003 - Pompe puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Réservoir d'eau fraîche : usine de spodumène
	2	3110-PMP-003 - Pompe puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Garage
	5,5	3110-PMP-003 - Pompe puits de dénoyage en périphérie de la fosse	Système de traitement de l'eau potable – Zone industrielle 6000-FLT-001
Réservoir semi-vrac (Tote)	0,002	Non applicable	Usine émulsion

Source : WSP (voir annexe 3-2, volume 3, plan 8000-D-0103).

Tableau 3-17 Gestion des eaux de surface – Ruissellement des tabliers et des haldes

Source	Débit (M^3/H)	Origine	Destination
Pompe 3320-PMP-002 – Halde à stériles	150	Bassin 2 – Halde à stériles	Bassin accumulation
Pompe 3320-PMP-003 – Halde à stériles	150	Bassin 3 – Halde à stériles	Bassin accumulation
Fossé zone industrielle et halde à minerai	90	Zone industrielle et halde à minerai	Bassin accumulation
Fossé de drainage – Halde à stériles	145	Halde à stériles	Bassin accumulation
Pompe 8300-PMP-001 – Bassin d'accumulation	307	Bassin accumulation	Système de traitement final de l'effluent 8300-FLT-001
Pompe 8300-PMP-002 – Bassin d'accumulation	307		
Pompe 8300-PMP-003 – Bassin d'accumulation	307		

Source : WSP (voir annexe 3-2, volume 3, plan 8000-D-0102).

3.8 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Le projet minier Rose produira des matières résiduelles provenant des activités menées sur le site minier. Ces matières résiduelles sont de différentes natures qui sont principalement :

- des résidus solides domestiques;
- des matières résiduelles sèches (matériaux de construction, bois, métal, emballages divers, etc.);
- des déchets dangereux (huiles et lubrifiants usés, colles, peintures, contenants vides de réactifs, etc.);
- des eaux usées domestiques.

3.8.1 DÉCHETS SOLIDES DOMESTIQUES

Les déchets solides domestiques sont triés à la source pour séparer les matières recyclables des matières putrescibles. Les déchets domestiques non recyclables seront entreposés dans des conteneurs à l'épreuve des animaux et seront acheminés au lieu d'enfouissement sanitaire (« LES ») de la Ville de Chibougamau pour enfouissement. Les matières recyclables seront envoyées également vers le centre de tri autorisé.

3.8.2 MATIÈRES RÉSIDUELLES SÈCHES

Le bois sera séparé et acheminé au lieu d'enfouissement technique (« LET ») de la Ville de Chibougamau pour être récupéré. Le fer et le cuivre seront également séparés et récupérés par un entrepreneur local spécialisé dans la récupération du métal.

3.8.3 DÉCHETS DANGEREUX

La gestion des déchets dangereux est réglementée et la disposition de ces produits sera effectuée en respectant le *Règlement sur les matières dangereuses* (chapitre Q-2, r. 32) de la *LQE*. Les déchets dangereux seront brièvement entreposés sur le site dans des lieux sécurisés, prévus à cet effet, avant d'être collectés par un entrepreneur spécialisé. Ces matières dangereuses incluent, entre autres :

- les huiles usées provenant de la machinerie fixe et mobile;
- les graisses usées provenant de la machinerie fixe et mobile;
- les canettes d'aérosol;
- les filtres à huile;
- les solvants utilisés pour le nettoyage des pièces mécaniques;
- les contenants vides d'explosifs.

Les contenants vides d'explosifs seront récupérés et gérés par le fournisseur d'explosifs. Les matières dangereuses, de façon générale, seront rassemblées, emballées, identifiées et transportées vers un lieu d'élimination autorisé.

3.8.4 EAUX USÉES DOMESTIQUES

Des eaux usées domestiques seront produites au tablier industriel. Un système de traitement des eaux domestiques sera construit conformément à la réglementation en vigueur.

Le système de traitement privilégié à l'heure actuelle est une technologie conventionnelle, soit un champ d'épuration de type élément épurateur modifié pour le tablier industriel. Ces éléments épurateurs sont alimentés par un système de distribution sous faible pression (« SDSFP ») et une station de pompage. En amont, une fosse septique assure un traitement primaire.

Le champ d'épuration est composé de trois zones distinctes qui sont alimentées par trois conduites de refoulement aménagées à la sortie de la station de dosage. À tour de rôle, une conduite est fermée pour mettre une section du champ d'épuration au repos.

Des investigations au terrain sont requises pour confirmer la viabilité d'un tel système et son positionnement. Les critères de conception à respecter sont présentés au tableau 3-19.

Tableau 3-18 Critères de conception du champ d'épuration

Critères de conception	
Profondeur sous le champ d'épuration (après remontée de la nappe phréatique)	0,9 m (1,5 m si cours d'eau ou plan d'eau à moins de 200 m)
Taux d'infiltration	1 à 4 min / cm
Distance minimale par rapport à un cours d'eau	100 m
Distance minimale par rapport à un plan d'eau	200 m
Distance minimale par rapport à un puits d'alimentation en eau potable	100 m

Un espace de sol adéquat de 0,9 m sous le champ est nécessaire après remontée de la nappe. Cet espace est augmenté à 1,5 m selon la distance de lac et de cours d'eau. Le sable naturel sous le lit d'infiltration doit être très perméable pour un élément épurateur modifié au tablier industriel. La localisation du champ d'épuration est montrée à la carte 3-2.

La superficie d'infiltration est basée sur un taux de 30 l/m² pour un sol très perméable avec un élément épurateur modifié au tablier industriel. L'étude géotechnique permet de confirmer la nature des sols en place. Ainsi, la superficie d'infiltration du champ d'épuration au tablier industriel serait de 1 600 m^2.

Un suivi environnemental doit être réalisé régulièrement durant l'année par la prise d'échantillon sous le lit d'infiltration. La vérification des performances attendues d'épuration des eaux usées domestiques sera prise en charge par une entreprise spécialisée.

3.9 CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

La puissance énergétique en hydro-électricité du projet a été estimée à 13 486 kW (15 615 kVa). Une réserve pouvant atteindre 20 MVa a été approuvée par Hydro-Québec.

Du gaz naturel liquifié (« GNL ») servira également à alimenter certains équipements de l'usine de traitement et le chauffage des bâtiments. Le besoin en GNL a été estimé à 8 996 800 m^3/année.

APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE D'URGENCE

En cas d'urgence, l'approvisionnement énergétique essentiel sera fournie par une génératrice d'une capacité énergétique de 500 kW installée à l'usine de concentration.

3.10 RESTAURATION MINIÈRE

Les travaux de restauration seront menés en conformité avec les règles applicables du Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec, de la Directive 019 sur l'industrie minière et de toute autre disposition applicable, comme la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés et le Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (c. Q-2, r. 37).

Les mesures de protection, de réaménagement et de restauration ont pour objectif de remettre le site minier dans un état satisfaisant, c'est-à-dire :

- éliminer les risques inacceptables pour la santé et assurer la sécurité des personnes;
- limiter la production et la propagation de substances susceptibles de porter atteinte au milieu récepteur et, à long terme, viser à éliminer toute forme d'entretien et de suivi;
- remettre le site dans un état visuellement acceptable pour la collectivité;
- remettre le site des infrastructures dans un état compatible avec l'usage futur.

Une durée de deux ans est prévue pour les travaux de restauration minière, tandis que les suivis post-fermeture s'échelonneraient sur une durée de 5 ans. Il est important de mentionner que le site sera sécurisé lors des travaux de restauration. En effet, des panneaux de signalisation seront installés autour de la fosse ainsi qu'ailleurs sur le site en fonction des dangers potentiels durant la restauration. De plus, le pourtour de la fosse sera ceinturé de blocs de roc dynamité formant une berme protectrice.

3.10.1 HALDE À STÉRILES ET RÉSIDUS FILTRÉS

La halde à stériles et résidus filtrés sera initialement construite avec des pentes qui assureront la stabilité de la pile à long terme. C'est pourquoi aucun reprofilage ne sera requis.

La pente du premier palier de la halde atteindra une hauteur maximale de 20 m selon une inclinaison de 2H : 1V. L'épandage de 150 mm d'épaisseur de mort-terrain suivi d'ensemencement est prévu sur cette pente. Les paliers subséquents seront construits de façon à conserver une largeur de bermes de 10 m et des pentes de 10 m de hauteur inclinées à 1,5H : 1V. Les bermes de ces empilements, qui constitueront aussi les chemins d'accès, feront l'objet d'épandage de mort-terrain de 150 mm d'épaisseur, suivi de la plantation d'arbres. La surface du dernier palier supérieur de la halde sera aussi recouverte de 150 mm de mort-terrain, suivi d'ensemencement.

3.10.2 HALDE À MORT-TERRAIN

La halde à mort-terrain sera construite en respectant des pentes de 3H : 1V avec des paliers de 10 m de hauteur. Cette géométrie permet d'assurer la stabilité à long terme des matériaux composant la halde. Lors de la restauration, environ 10 % du volume de la halde sera utilisé pour l'épandage sur les différents secteurs. Il est donc considéré que le reprofilage de 10 % de la halde sera requis lors de la restauration, alors que 90 % ne subira aucun reprofilage.

L'ensemencement sera effectué directement à la surface de la halde et se fera de façon progressive. En effet, certaines portions de cette halde pourront être ensemencées successivement à la mise en place, ce qui permettra de contrôler l'érosion de surface et de réduire l'ampleur des travaux lors de la fermeture.

3.10.3 HALDE À MINERAI

Une fois la réserve de minerai épuisée, l'assise de l'aire de stockage sera nivelée au besoin et scarifier pour faciliter le drainage. Cette surface sera ensuite recouverte de sol apte à la végétation, provenant de la halde à mort-terrain. Dans l'éventualité où certaines zones auraient été contaminées, les sols seront excavés puis traités sur place ou dans un centre autorisé. Les aires d'entreposage et de transbordement du minerai seront aussi caractérisées avant d'être restaurées.

3.10.4 BÂTIMENTS ET INFRASTRUCTURES

L'ensemble des bâtiments et infrastructures qui ne seront pas utiles pour la réalisation du suivi post-fermeture seront démantelés. Pour les infrastructures qui auront été fournies et opérées par des entrepreneurs, ceux-ci seront responsables de leur démantèlement. CEC coordonnera la caractérisation des sols et le démantèlement des infrastructures.

Au moment du démantèlement des bâtiments et des infrastructures, les travaux de restauration comporteront les activités suivantes :

- Les bâtiments seront démantelés, de même que les fondations, le cas échéant;
- Les infrastructures de gestion des eaux, le bassin d'accumulation et l'usine de traitement des eaux seront maintenus tant qu'il ne sera pas démontré que la qualité des eaux respecte les critères de la Directive 019 sans traitement;

- Tous les équipements de service tels que les réservoirs, conduites et pompes seront vidangés et nettoyés. Les eaux de nettoyage seront collectées et traitées (sédimentation et séparation eau-huile, si nécessaire) avant leur rejet dans l'environnement;
- Le chemin principal sera proposé aux compagnies forestières ou autres utilisateurs potentiels. Dans l'éventualité où ceux-ci n'auraient aucun intérêt, le chemin sera scarifié pour faciliter la reprise de la végétation. Les ponceaux non nécessaires seront enlevés pour rétablir, autant que possible, l'écoulement naturel de l'eau, et l'empreinte du chemin scarifié sera revégétalisée;
- L'empreinte au sol des infrastructures démantelées sera dans un premier temps scarifiée ou recouverte de terre pour faciliter la reprise de la végétation puis ensemencée. Le site sera nivelé de façon à réinstaurer un réseau de drainage naturel vers la fosse.

Les matériaux générés lors du démantèlement des installations seront gérés en appliquant les principes de la réduction, du réemploi, du recyclage et de la valorisation (« 3RV »). Lorsqu'il sera possible, les matériaux qui seront récupérables seront vendus, toutefois, une quantité de matériaux lors du démantèlement des bâtiments et des infrastructures nécessitera l'élimination de débris de toutes sortes. Ainsi, si les matériaux issus de la démolition d'un immeuble ou d'une infrastructure ne sont pas des matières dangereuses au sens du Règlement sur les matières dangereuses (RMD; c. Q-2, r. 32) et qu'ils ne sont pas récupérables, ils seront gérés en tant que matières résiduelles en vertu du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR; c. Q-2, r. 19).

Dans le cas du démantèlement d'infrastructures ou de bâtiments comportant des matériaux « assimilés à des matières dangereuses », ceux-ci feront l'objet d'un nettoyage adéquat pour les décontaminer. Les matériaux jugés décontaminés, selon les normes ou critères prescrits, pourront être réemployés, recyclés ou valorisés à certaines conditions. Les matériaux encore contaminés devront être considérés comme des matières dangereuses et seront éliminés dans un centre autorisé par le MDDELCC.

Les réservoirs de carburant diesel ainsi que leur tuyauterie de surface et souterraine seront retirés en conformité avec les dispositions du Code de construction (c. B-1.1, r.0.01.01) et du Code de sécurité (c. B-1.1, r.0.01.01.1). Ces réservoirs seront vendus, conservés pour réutilisation future ou éliminés, en s'assurant de respecter les dispositions du Code de construction à cet égard. La géomembrane de protection, la tuyauterie et les réservoirs non réutilisables seront éliminés en conformité avec les dispositions du REIMR ou du RMD.

3.10.5 FOSSE

À la fin des activités dans la fosse, celle-ci sera sécurisée et le pompage cessera, ce qui permettra son remplissage graduel par l'exfiltration des eaux souterraines et par l'apport des eaux de ruissellement. Pour favoriser son remplissage, les infrastructures de gestion de l'eau seront reprofilées au voisinage de la fosse pour diriger une partie du drainage de surface vers la fosse. Un évacuateur de crue sera aussi aménagé en cas de surplus. Selon les informations préliminaires, la durée de remplissage de la fosse devrait prendre environ 6 ans ½ (2 400 jours).

3.10.6 SOLS CONTAMINÉS

À la cessation définitive des activités de la mine, une étude de caractérisation du terrain sera réalisée, tel que prescrit par l'article 31.51 de la LQE. Si cette caractérisation révélait la présence de contaminants dont la concentration excède les valeurs réglementaires, CEC prendra les mesures nécessaires en

conformité avec les dispositions de la LQE et le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (c. Q-2, r. 37).

3.10.7 SUIVIS POST-FERMETURE

Un suivi annuel concernant l'intégrité et la stabilité des ouvrages sera réalisé sur une durée de cinq ans. Un suivi agronomique sera également effectué sur une durée de cinq ans aussi, puis un suivi environnemental à une fréquence de six fois/année durant cinq ans sera réalisé par CEC.

3.11 PHASES DU PROJET ET ÉCHÉANCIER

3.11.1 PHASE CONSTRUCTION

La phase de construction s'étendra sur une période de 19 mois. Le nombre de travailleurs durant cette période pourrait atteindre jusqu'à 575 employés.

Concernant l'aménagement de la halde à stériles et résidus filtrés et de la halde à mort-terrain, seules les surfaces requises pour stocker les matériaux des années -2 à 0 seront déboisées dans un premier temps, en laissant la couche végétale en place. Ces travaux seront réalisés principalement l'hiver, sur sol gelé. Au besoin, un fossé temporaire sera creusé au pourtour pour gérer les eaux durant cette période.

Les contrats et emplois seront accordés sur une base compétitive, et une priorité sera accordée aux habitants de la région. À cet effet, CEC est présentement en négociation d'une entente sur les répercussions et les avantages (« ERA ») avec la Nation crie d'Eastmain et le Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee) et l'Administration Régionale crie.

En somme les activités qui seront principalement réalisées en phase de construction sont les suivantes.

DÉBOISEMENT ET DÉCAPAGE

Il y aura des activités de déboisement et de préparation du terrain (décapage du mort-terrain et autres) pour la mise en place des bâtiments, des équipements miniers, de même que de la fosse, des chemins d'accès principal et secondaires, de la halde de minerai, de la halde à stériles et résidus filtrés et de la halde à mort-terrain.

ORGANISATION DU CHANTIER

L'organisation du chantier consiste en l'installation des roulottes de chantier, du parc à carburant et des autres infrastructures requises pour la construction.

CONSTRUCTION DES INSTALLATIONS TEMPORAIRES ET PERMANENTES

La construction de diverses infrastructures est requise avant de commencer les travaux d'exploitation. Il s'agit entre autres de l'installation des fondations des infrastructures, de la construction du garage d'entretien, des bureaux administratifs, des assises pour le concasseur, des stations de pompage des eaux de dénoyage de la fosse, des canaux et fossés de dérivation des eaux, des infrastructures requises pour le traitement des eaux, des assises des chemins d'accès principal et secondaires, etc. Il y aura également les travaux en milieu aquatique pour le drainage des lacs dans l'empreinte du projet.

3.11.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

La durée prévue de la phase d'exploitation et d'entretien est de 19 ans. Durant cette période, environ 290 personnes sont appelées à travailler au site de la mine. À cet effet, la majeure partie des employés travailleront selon un horaire 14/14 où il y aura des rotations entre des quarts de travail de jour et de nuit. Une dizaine d'employés seront quand eux localisés dans un bureau à Val-d'Or pour principalement exécuter du travail de comptabilité, d'achats d'équipements/de fournitures, etc.

Cette phase comprendra principalement les activités de forage, de dynamitage et d'extraction du minerai et des stériles ainsi que leur transport dans les aires réservées à cet effet. Le dénoyage de la fosse est aussi associé à cette phase du projet. Ainsi, toutes les activités reliées à la préparation du minerai en concentré de lithium et de tantale font également partie de cette phase. Le suivi et la surveillance au quotidien des activités minières sont aussi inclus dans cette phase.

3.11.3 PHASE FERMETURE

La phase de fermeture devrait durer deux ans. Pour cette phase, une centaine d'employés seront requis pour effectuer les activités de démantèlement et de réhabilitation du site. Celle-ci débutera une fois les réserves de minerai épuisées ou lorsque l'extraction du minerai résiduel ne sera plus rentable. La stratégie générale de restauration et de réaménagement pour l'ensemble du site minier consiste à effectuer les travaux de façon progressive.

3.11.4 CALENDRIER DE RÉALISATION

Les étapes prévues du projet minier Rose sont résumées au tableau 3-23.

Tableau 3-19 Échéancier des activités de réalisation du projet

Activité	Année
Évaluation des ressources (NI-43-101)	2016-2017
Étude de faisabilité	2016-2017
Étude d'impact sur l'environnement	2016-2018
Demande de permis	2017-2018
Construction (préparation du site)	2018-2019
Pré-production et exploitation de la fosse	2018-2037
Traitement du minerai	2020-2037
Restauration et fermeture du site	2037-2039
Période de suivi du site	2040-2045

3.12 COÛTS DU PROJET

3.12.1 COÛT D'INVESTISSEMENT

Les coûts d'investissement prévoient un investissement initial pour permettre un taux de traitement de minerai pendant les 17 années de durée de vie de la mine. Le capital initial est évalué à 341,2 M $ et le capital de maintien à 126,8 M $. Les montants sont en dollars canadiens.

La pré-production inclut les coûts pour préparer la mine à ciel ouvert, installer les infrastructures de gestion de l'eau, l'achat d'équipements, la construction de l'usine de concentration, l'installation des infrastructures sur le site, aménagement des haldes, les coûts indirects et la contingence. La période de pré-production couvrira durera environ 19 mois, immédiatement avant le début de production. Le sommaire de l'investissement est présenté au tableau 3-24. Les coûts mentionnés dans ce tableau proviennent du communiqué de presse de CEC du 6 septembre 2017 au sujet de l'étude de faisabilité (CEC, 2017).

Tableau 3-20 Sommaire des coûts d'investissement (capital initial et capital de maintien)

Composantes	Capital initial (M $)	Capital de maintien (M $)
Coût en capital direct	**235,1**	**93,8**
Mine	49,3	89,5
Électricité	27,8	0,6
Infrastructure	36,7	0,0
Usine de concentration	111,9	0,0
Gestion des eaux	9,5	3,8
Coût en capital indirect	**74,9**	**0,4**
Administration et frais généraux	32,2	0,0
Développement du projet	0,4	0,0
PCM et autres frais	42,3	0,4
Contingence	31,0	9,4
Restauration de la mine (incluant contingence)	0,0	17,8
Restauration de la mine – Caution	0,2	5,4
Coût en capital total	**341,2**	**126,8**

3.12.2 COÛT D'OPÉRATION

Les coûts d'exploitation sont estimés à 66,56 $ par tonne de minerai traité, notamment :

- Minier : 30,69 $ par tonne usinée
- Traitement : 16,14 $ par tonne usinée
- G&A : 12,15 $ par tonne usinée
- Transport du concentré au port : 7,57 $ par tonne usinée

Les coûts d'opération sont estimés à 458 $ par tonne de concentré de lithium tel que présenté au tableau 3-25. Les coûts d'énergie sont de 0,05 $/kWh pour l'électricité, 0,95 $/litre pour le carburant diesel et 0,546 $/$m^3$ pour le carburant GNL.

Tableau 3-21 Coûts d'opération par tonne de concentré de lithium

Composantes	**$/tonne de concentré Li_2O**
Mine	211
Usinage	111
G&A	84
Transport du concentré	52
Coût d'opération total	**458**
Ventes	26
Royautés	13
Coût d'opération total (après ventes et royautés)	**497**
Moins : crédit pour tantalite	48
Coût d'opération total (après crédit pour tantalite)	**449**

3.12.3 COÛT DE RESTAURATION

Le coût global de restauration du site minier Rose est évalué à près de 17,8 M$ en coûts directs et de 5,4 M$ en coûts indirects. De manière générale, les activités de restauration comprendront les activités suivantes :

- Démantèlement et disposition des bâtiments sur le site;
- Restauration de l'empreinte des infrastructures démantelées;
- Réhabilitation des sols contaminés;
- Restauration des infrastructures routières;
- Sécurisation des lieux;
- Restauration des infrastructures de gestion des eaux;
- Restauration de la halde à minerai;

- Restauration de la halde à mort-terrain;
- Restauration de la halde de stériles et résidus filtrés;
- Ingénierie, plans, devis et supervision;
- Suivi annuel sur l'intégrité et la stabilité des ouvrages sur cinq ans;
- Suivi agronomique annuel sur cinq ans;

Suivi environnemental à une fréquence de six fois par année pendant cinq ans.

4 PARTICIPATION ET PRÉOCCUPATIONS DU MILIEU

4.1 PROGRAMME DE COMMUNICATION

Le projet minier Rose s'inscrit dans une démarche de développement durable qui vise notamment à prendre en considération l'environnement social et économique du milieu d'accueil (section 1.2) Dans cette perspective, l'acceptation par le milieu est une condition essentielle à la réalisation du projet.

Ce chapitre a pour objet de répondre aux demandes de la Directive pour le projet minier Rose lithium - tantale, préparé par la Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique du MDDELCC et aux Lignes directrices relatives à l'ÉIE du projet, préparée par l'ACEE (MDDELCC, 2017 et ACEE, 2012). Ces demandes concernent les préoccupations, opinions et réactions des communautés locales incluant une présentation des consultations effectuées et des principaux éléments du plan d'information et de participation publique.

CEC a mis en œuvre un programme de communication axé sur la participation des populations concernées par le projet. Il s'adresse principalement aux Cris de Estamain, Nemaska et Waskaganish et aux Jamésiens.

Le programme de communication vise les objectifs suivants :

- → Informer les publics concernés par le projet et recueillir leurs préoccupations afin de les intégrer dans le développement du projet.
- → Diffuser les résultats des études sur le terrain.
- → De faire en sorte que les Communautés puissent se préparer pour le Projet en ce qui concerne la formation, l'employabilité, etc.

Cette approche, qui intègre le savoir traditionnel, a aussi pour objectif de faciliter l'intégration harmonieuse du projet dans le milieu d'accueil.

Plusieurs moyens ont été mis en œuvre pour atteindre les objectifs du programme de communication. Tôt dans le développement du projet, des activités de communication ont été réalisées d'une part par le promoteur depuis 2011 jusqu'à ce jour, et d'autre part, par WSP[11] en 2011 et en 2012 dans le cadre des activités de cueillette d'informations et de données d'inventaire du milieu humain. Ces activités de communication comprennent :

- → Des rencontres avec les autorités politiques du milieu autochtone: représentants du Gouvernement de la nation Crie (« GNC », anciennement l'« ARC », l'Administration régionale Crie) et des communautés d'Eastmain, Nemaska et récemment, Waskaganish
- → Des rencontres avec les intervenants socioéconomiques des communautés d'Eastmain, Nemaska et de Waskaganish
- → Des rencontres avec les représentants municipaux et socioéconomiques de la Jamésie;
- → Des présentations publiques d'information sur le projet à Eastmain, Nemaska et Chapais

[1] GENIVAR en 2011-2012.

- → Des groupes de discussion auprès des membres de la communauté d'Eastmain, de Waskaganish et de Nemaska;
- → Des rencontres planifiées et courantes avec Eastmain, Waskaganish et Nemaska.
- → Des entrevues auprès des utilisateurs cris du territoire de la communauté de Eastmain, Nemaska et de Waskaganish.

Également, le maître de trappage du terrain où se trouve le site du projet (RE1) a été rencontré à plusieurs reprises afin de l'informer de l'évolution du projet sur une base régulière.

4.2 MILIEU AUTOCHTONE

4.2.1 RENCONTRES DES AUTORITÉS POLITIQUES

Au début du projet, le président de CEC a rencontré les autorités politiques des communautés cries d'Eastmain et de Nemaska afin de présenter l'entreprise ainsi que le projet minier Rose lithium - tantale. Une première rencontre a eu lieu le 4 juillet 2011 à Val-d'Or avec le chef de la Nation d'Eastmain, et une seconde le 8 juillet 2011 avec le chef de la Nation de Nemaska.

Le 14 juillet 2011, le président de CEC s'est rendu dans la communauté d'Eastmain afin de présenter le projet au Conseil de la Nation. Lors de cette rencontre, un document PowerPoint a été utilisé pour présenter les aspects techniques du projet, les principales étapes de réalisation de l'étude d'impact et des volets qui y sont étudiés (voir l'annexe 4-1). Pour la communauté de Nemaska, deux rencontres ont eu lieu entre le président de CEC et l'agent de développement économique de la Nation afin de discuter des aspects économiques et sociaux liés au projet. Ces deux rencontres se sont tenues à Val-d'Or, l'une le 20 juillet et l'autre le 13 septembre 2011.

Plusieurs autres rencontres ont eu lieu entre CEC et les autorités politiques du milieu autochtone, notamment dans le cadre des discussions de l'entente sur les répercussions et les avantages (« ERA ») en lien avec le projet minier Rose lithium – tantale. Ainsi, CEC a rencontré le GNC une première fois en mai 2011 afin d'amorcer les discussions relatives à l'ERA. Les discussions sur ce sujet ont par la suite réuni, à une dizaine de reprises depuis 2012, CEC, la Nation crie d'Eastmain, le Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee) et le GNC. Il est à noter qu'un représentant de la communauté crie de Nemaska était présent à titre d'observateur à plusieurs de ces rencontres. D'autres rencontres sont prévues au début 2018 pour finaliser l'ERA. Ces rencontres continuent les échangent entre les autorités d'Eastmain et Nemaska quant à l'efficacité des mesures d'atténuation ou de bonification comprises dans l'ÉIE. En février 2018, les maîtres de trappage des communautés de Nemaska et de Waskaganish ont été rencontrés pour recueillir leurs préoccupations et attentes face au projet. Ces consultations ont été organisées avec la collaboration du GNC.

4.2.2 PRÉSENTATION PUBLIQUE D'INFORMATION SUR LE PROJET

Le 6 septembre 2011, CEC a présenté le projet dans la communauté d'Eastmain au cours de l'Assemblée générale annuelle. La démarche avait l'objectif de présenter le projet à toute la communauté. Lors de cette rencontre, CEC a utilisé le document PowerPoint qui avait été présenté au Conseil de bande d'Eastmain (voir l'annexe 4-1).

Le 12 septembre 2018, CEC a présenté le Projet à l'assemblée générale annuelle de Eastmain. Il s'agissait d'une mise à jour suite au développement du Projet. Les questions de la population en général ne portaient pas sur le projet en tant que tel, car le sentiment général était que les gens en savaient assez sur le projet et étaient impatientes de le voir progresser. Certains membres estiment que CEC répète toujours la même information et ils souhaitent voir de réels progrès réalisés dans le cadre du projet. D'autres préoccupations concernaient la

négociation en cours de l'ERA et souhaite obtenir davantage d'information à ce sujet, et pas nécessairement de CEC.

4.2.3 RENCONTRES D'INTERVENANTS SOCIOÉCONOMIQUES

En 2012, des entrevues ont été réalisées par des anthropologues auprès d'intervenants œuvrant dans les secteurs économique, social, culturel, de la santé et de l'environnement sur le territoire de la communauté d'Eastmain. Des entrevues ont également eu lieu avec des intervenants œuvrant dans les secteurs de l'environnement, de la santé, de l'économie, de la sécurité publique, de l'enseignement et des activités de chasse, pêche et de piégeage à Nemaska.

Ainsi, en février et en avril, douze intervenants du milieu socioéconomique ont été rencontrés à Eastmain (voir le tableau 4-1). Ces rencontres ont eu lieu aux bureaux du Conseil de la Nation d'Eastmain ou au lieu de travail de certains intervenants. Par la suite, les 12 et 13 avril de même que les 12 et 13 juin, sept intervenants du milieu ont été rencontrés à Nemaska.

En novembre et décembre 2018, des intervenants du milieu ont été rencontrés à Nemaska et à Waskaganish.

La grille d'entrevue utilisée pour ces rencontres est présentée à l'annexe 4-2.

Mentionnons par ailleurs qu'en plus des rencontres réalisées en 2012 par des anthropologues auprès d'intervenants du milieu autochtone, CEC a poursuivi et maintenu jusqu'à aujourd'hui des contacts réguliers avec divers intervenants d'organismes avec l'objectif de bien arrimer le projet avec les attentes et préoccupations du milieu autochtone.

Tableau 4-1 Intervenants cris rencontrés en 2012 et 2018

Nom	Titre	Organisme	Date
Communauté d'Eastmain			
Redfern Mark-Stewart	Directeur général	Corporation de développement Wabannutao Eeyou (« CDWE »), Eastmain	27 février 2012
John Brown	Agent de développement économique	Service de développement économique d'Eastmain	28 février 2012
Betty Tomatuk	Chef adjointe	Conseil des jeunes de la Nation d'Eastmain	28 février 2012
Denise Brown	Agente de l'emploi	Développement des ressources humaines cries d'Eastmain	28 février 2012
Stanley Gilpin	Directeur	Service de l'habitation d'Eastmain	28 février 2012
Winnie Stoken Mary Shanoush	Membres	Conseil des aînés d'Eastmain	29 février 2012
Ronnie Gilpin	Directeur	Service des projets spéciaux d'Eastmain	29 février 2012
Johanne Cheezo	Directrice	Services de la santé publique d'Eastmain	1er mars 2012
Ivan Gilpin	Lieutenant	Services de police d'Eastmain	2 avril 2012
Francine Moses	Travailleuse pour le PNLAADA à Eastmain	Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James (« CCSSSBJ ») – Programme national de lutte contre l'abus de l'alcool et des drogues chez les Autochtones (« PNLAADA »)	3 avril 2012

Nom	Titre	Organisme	Date
Daniel Mark-Stewart	Agent	Département de la santé environnementale d'Eastmain	4 avril 2012
Communauté de Nemaska			
Stella Wapachee	Directrice	Centre de bien-être de Nemaska	12 avril 2012
Steven Neeposh	Agent local	Association des trappeurs cris, Nemaska	13 avril 2012
George Wapachee	Directeur des opérations	Conseil de bande de Nemaska	12 juin 2012
Robert Kitchen		Service de développement économique de Nemaska	13 juin 2012
Matthew Tanoush	Directeur	Service du territoire et de l'environnement de Nemaska	13 juin 2012 5 décembre 2018
Lilian Diamond	Directrice	École Luke Mettaweskum	13 juin 2012
Claude Coonishish	Directeur	Service de police de Nemaska	13 juin 2012
Beatrice Trapper	Directrice	Centre Miyupimaatsiiun Communautaire	6 décembre 2018
Linda Orr	Directrice (Intérim)	Centre Miyupimaatsiiun Communautaire	6 décembre 2018
Ghislaine Telemaque	Infirmière chef	Centre Miyupimaatsiiun Communautaire	6 décembre 2018
Communauté de Waskaganish			
Barbara Hester	Administratrice	Nation Cri de Waskaganish	27 novembre 2018
Wayne Cheezo	Coordinateur	Nation Cri de Waskaganish	27 novembre 2018
Sherman D. Salt	Gestionnaire	Nation Cri de Waskaganish	28 novembre 2018

4.2.4 GROUPES DE DISCUSSION

Des groupes de discussion ont eu lieu dans la communauté d'Eastmain auprès des ainés, de femmes, d'hommes et de jeunes afin de documenter leurs attentes et préoccupations concernant le développement minier sur le territoire de la communauté. Les premiers groupes de discussion ont été créés dans le cadre d'une étude d'impact pour un projet minier similaire à celui de CEC, également en cours de développement sur le territoire d'Eastmain.

À la demande des autorités locales, et avec l'aval des promoteurs des deux projets, les informations recueillies lors de ces activités ont été partagées entre les équipes attitrées aux deux projets, dans le but d'éviter de répéter le même exercice, sur le même sujet, auprès des mêmes personnes de la communauté et de surcroît, au cours de la même période. Il a également été convenu de partager l'information recueillie auprès des intervenants de la communauté. Ainsi, trois groupes, somme toute restreints considérant l'objectif initial de former des groupes de dix à douze personnes, ont été rencontrés par des anthropologues entre le 22 et le 24 février 2012, soit un groupe de trois femmes, un autre de trois hommes ainsi qu'un groupe de six jeunes.

La grille d'entrevue utilisée pour ces rencontres est présentée à l'annexe 4-3.

Des rencontres ont eu lieu avec des groupes de discussion au cours de l'été 2017 afin de poursuivre les échanges avec la communauté d'Eastmain dans le cadre du projet. Plus précisément, les groupes de

discussion rencontrés par CEC étaient les suivants : le comité local des mines, les jeunes, les femmes et les aînés. Les notes de ces groupes de rencontres ont été partagées avec le GNC.

4.2.5 UTILISATEURS DU TERRITOIRE

Des entrevues ont été réalisées par des anthropologues auprès des utilisateurs du territoire d'accueil du projet. Ainsi, les maîtres de trappage des quatre terrains de trappage inclus dans l'aire d'étude, soit les terrains RE1, R10, R16 et R19 ont été rencontrés ainsi que dix autres utilisateurs du terrain RE1 sur lequel sont situées les infrastructures projetées du projet minier Rose (voir le tableau 4-2). Le terrain RE1 est situé sur le territoire de la communauté d'Eastmain, tandis que les terrains R16 et R19 se trouvent sur le territoire de la communauté de Nemaska et le terrain R10 sur celui de la communauté de Waskaganish.

Préalablement aux entrevues, les participants étaient appelés à signer un formulaire de consentement indiquant qu'il consentait à ce que l'information donnée soit utilisée pour la rédaction de l'ÉIE du présent projet. De type semi-dirigé, les entrevues ont été conduites en anglais lorsque les participants étaient à l'aise avec cette langue ou en cri. Dans ce dernier cas, un membre de la communauté agissait comme interprète. Le formulaire de consentement et la grille d'entrevue sont présentés à l'annexe 4-4.

Mentionnons qu'à la suite des entrevues, le corpus des données recueillies a servi à la rédaction, en version préliminaire, d'une synthèse des informations obtenues sur l'utilisation du territoire et d'une carte d'inventaire regroupant les données de chacun des quatre terrains de trappage de la zone d'étude. Les synthèses préliminaires ont été transmises aux maîtres de trappage pour validation, puis ont été ajustées en fonction des commentaires obtenus des utilisateurs. Les connaissances traditionnelles des utilisateurs du territoire ont donc été utilisées afin de décrire le milieu actuel dans lequel s'insère le projet. De plus, les informations obtenues lors de ces rencontres ont permis de localiser certains secteurs considérés comme sensibles et/ou d'intérêt pour lesquels il était important de réduire au plus possible les impacts potentiels du projet. Ainsi, CEC a intégré ces données dans le développement du projet, notamment dans le choix de l'emplacement retenu pour l'aménagement de certaines infrastructures.

Lors des rencontres effectuées dans le milieu, l'importance de préserver les cours d'eau et les plans d'eau constituait une préoccupation soulevée par plusieurs personnes rencontrées. Dans le cadre du développement du projet, CEC a fait en sorte d'éviter, lorsque possible, de positionner des infrastructures et des installations dans les cours d'eau et les plans d'eau. Cet aspect a donc été intégré lors de la planification de la conception du projet.

Il est à noter que les utilisateurs du territoire fréquentent peu le secteur du projet, notamment en raison du fait que ce dernier se trouve à une distance importante de leur communauté respective et que les coûts de transport pour s'y rendent sont assez élevés. Cela signifie donc que les utilisateurs du territoire prélèvent peu de ressources dans le secteur du projet pour des fins de subsistance. Pour cette raison, une évaluation des risques toxicologiques n'est pas nécessaire. De plus, précisons que les cours d'eau et les plans d'eau qui sont situés dans le secteur du projet sont également peu fréquentés par les utilisateurs. Les cours d'eau qui s'y trouvent ne sont pas considérés comme des voies navigables, notamment en raison de fait que plusieurs d'entre eux sont de faible taille et de nature intermittente.

Ainsi, aucun impact sur la navigation n'est donc appréhendé dans le cadre de ce projet.

Tableau 4-2 Rencontres des utilisateurs du territoire – Communautés d'Eastmain, de Nemaska et de Waskaganish de 2011 et 2018

Statut	Terrain de trappage	Lieu de la rencontre	Date
Maître de trappage et utilisateurs du terrain de trappage	R10	Campement Siibii, Waskaganish Bureaux du conseil de la Nation de Waskaganish Waskaganish	27 octobre 2011 16 février 2018 26 novembre 2018
Maître de trappage et sept utilisateurs du terrain de trappage	RE1	Bureaux du conseil de la Nation d'Eastmain	28 février 2012
Trois utilisateurs du terrain de trappage	RE1	Bureaux du conseil de la Nation d'Eastmain	29 février 2012
Maître de trappage et utilisateurs du terrain de trappage	R19	Bureaux du conseil de la Nation de Nemaska Montréal Val-d'Or Montréal	12 avril 2012 25 avril 2012 8 février 2018 21 novembre 2018
Maître de trappage et utilisateurs du terrain de trappage	R16	Bureaux du conseil de la Nation de Nemaska Bureaux du conseil de la Nation de Waskaganish Bureaux du conseil de la Nation de Nemaska	11 avril 2012 16 février 2018 5 décembre 2018

Les principaux objectifs de cette rencontre étaient de présenter le projet et ses principales composantes, les impacts potentiels du projet (négatifs et positifs) ainsi que les mesures d'atténuation et de bonification qui seront mises en place afin de limiter les impacts négatifs potentiels et accroître les impacts positifs potentiels.

4.2.6 PRÉOCCUPATIONS ET ATTENTES DES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

4.2.6.1 INTERVENANTS DU MILIEU ET GROUPES DE DISCUSSION

La majorité des intervenants rencontrés se sont montrés favorables au projet, surtout en raison des perspectives d'emplois pour les jeunes, mais sous réserve de protéger et de respecter l'environnement. Tous ont exprimé certaines réserves ainsi que des préoccupations et attentes relatives à une réelle participation des membres de la communauté au projet, à la maximisation des retombées positives du projet pour la communauté, ainsi qu'à l'importance d'une gestion efficace des effets sur l'environnement. Trois intervenants ont émis des réserves face au développement du territoire en général qui, selon eux, n'apporte que des bénéfices à court terme et altère le territoire et l'identité crie.

Les préoccupations et attentes des intervenants cris sont abordées par grand thème dans le texte qui suit et regroupées au tableau 4-3.

Tableau 4-3 Préoccupations et attentes des intervenants et groupes de discussion autochtones rencontrés en 2012, 2017 et 2018

	Effets sur l'environnement et l'utilisation du territoire	Effets cumulatifs de différents projets	Modalités et critères de formation et d'embauche	Création d'emplois	Diffusion de l'information sur le projet, ses effets et les mesures d'atténuation	Problématiques sociales (alcool, drogues)	Relations entre travailleurs cris et allochtones	Problèmes sociaux liés au travail à la mine	Conditions et environnement de travail des travailleurs cris à la mine	Déplacement de travailleurs qualifiés dans la communauté au profit de la minière	Retombées économiques et participation des Cris	Répartition équitable des retombées dans la communauté	Implication sociale de la minière dans la communauté
Entrevues avec des représentants d'organismes													
Corporation de développement Wabannutao Eeyou (« CDWE »), Eastmain	•		•	•	•	•	•		•	•	•		
Service de développement économique d'Eastmain	•		•		•				•		•	•	
Conseil des jeunes de la Nation d'Eastmain			•	•								•	
Développement des ressources humaines cries d'Eastmain	•		•	•	•	•		•	•				
Service de l'habitation d'Eastmain	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	
Conseil des aînés d'Eastmain			•	•	•	•			•				
Service des projets spéciaux d'Eastmain	•	•	•		•	•			•	•	•		•
Services de la santé publique d'Eastmain	•	•	•	•					•	•	•		•
Services de police d'Eastmain				•	•	•			•				
Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James (« CCSSSBJ ») - PNLAADA	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•
Département de la santé environnementale d'Eastmain	•	•	•	•	•			•	•			•	
Centre de bien-être de Nemaska	•	•	•	•	•	•		•	•		•		•
Association des trappeurs cris, Nemaska	•		•	•	•	•	•		•		•		
Service des opérations, communauté de Nemaska,	•			•	•	•					•		
Service de développement économique de Nemaska	•	•	•	•		•		•			•		
Service du territoire et de l'environnement de Nemaska	•		•	•	•	•		•	•		•		
École Luke Mettaweskum de Nemaska	•				•	•		•	•				
Service de police de Nemaska	•				•	•		•	•				
Groupes de discussion (2012 et 2017)													
Ainés	•	•	•		•			•					
Femmes	•	•	•		•				•				
Hommes	•		•	•		•		•	•	•			
Jeunes	•			•									

Environnement et utilisation du territoire

La grande majorité des intervenants rencontrés ont exprimé des préoccupations concernant les effets potentiels des activités minières sur l'environnement. Il s'agit d'une préoccupation majeure et généralisée. Les craintes d'un désastre environnemental sont élevées. On appréhende particulièrement la contamination des eaux de surface et souterraines du territoire par l'utilisation de produits chimiques et toxiques lors des activités minières. On craint aussi les effets sur la santé des gens et des travailleurs, associés entre autres à la poussière et à la qualité de l'air à proximité du site minier, ainsi que les effets sur les poissons, les animaux et les plantes. Deux intervenants sont d'avis qu'une mine souterraine serait moins dommageable pour l'environnement qu'une mine à ciel ouvert. Certains ont noté l'importance d'avoir un bon plan de fermeture, même si quelques-uns sont sceptiques quant à la réelle possibilité de remettre en état un site minier.

Sept intervenants sont inquiets des effets de l'exploitation minière sur les activités traditionnelles pratiquées sur le territoire, qui pourraient être perturbées par la transformation du territoire, le déplacement des populations animales ou la transformation de la qualité des ressources.

Les intervenants de Nemaska, qui sont davantage concernés, dans le cadre de ce projet, par la circulation de la machinerie lourde sur les routes empruntées par les membres de la communauté (route du Nord et route Nemiscau-Eastmain-1), se sont dits préoccupés par les risques accrus d'accidents de la route durant la période d'exploitation de la mine. Selon eux, ces risques d'accidents sont non seulement liés à la présence de la machinerie lourde sur les routes qui pourrait entraîner des collisions, mais aussi aux dommages causés aux routes. Certains intervenants d'Eastmain ont aussi soulevé ces préoccupations, mais ils étaient quant à eux concernés par la circulation sur la route de la Baie-James.

Le tiers des intervenants rencontrés sont préoccupés par le développement rapide et intensif, minier et autre, que connaît le territoire cri. Les effets cumulatifs de ces projets qui transforment le territoire ont un impact sur le mode de vie et l'identité crie. Les intervenants partagent un sentiment de perte et d'impuissance face à ce modèle de développement trop rapide et sans vision à long terme, selon certains. Une inquiétude a aussi été exprimée par certains du fait qu'il semble impossible de prévoir tous les effets, préalablement à la réalisation d'un projet, ainsi que les effets cumulatifs des différents projets.

Emploi et formation

La création d'emplois, surtout pour les jeunes, prévue dans la foulée du projet minier est sans contredit le principal aspect positif perçu par la majorité des intervenants. En effet, le taux d'inactivité élevé,particulièrement chez les jeunes, est une situation commune aux communautés de Waskaganish, Nemaska et d'Eastmain.

La perspective de création d'emplois pour la population est toutefois toujours accompagnée, dans les commentaires de pratiquement tous les intervenants rencontrés, d'attentes face à des modalités de formation et de critères d'employabilité à mettre en œuvre afin de s'assurer que les gens intéressés par les emplois à la mine puissent réellement en profiter. Plusieurs intervenants mentionnent notamment la nécessité d'offrir des formations en fonction des emplois qui seront disponibles dans le cadre du projet et adaptées à la réalité des jeunes autochtones. Ces formations devraient être données dans les communautés, en amont du projet, et tenir compte du fait que la plupart des Cris d'Eastmain, de Nemaska et de Waskaganish ne parlent pas bien le français et n'ont pas complété un niveau d'étude élevé (la majorité des gens n'ont pas de diplôme d'études secondaires). Un autre aspect à prendre en compte lors de la définition des modalités de formation est la réalité de plusieurs jeunes Cris qui ont des responsabilités familiales. Des intervenants proposent d'ailleurs de consulter la population afin de cerner les obstacles à la formation et à l'employabilité des Cris afin de tenir compte de contraintes sociales et culturelles notamment, lors de l'élaboration d'ententes entre la minière et la communauté. Ceci a été discuté amplement dans les groupes de discussion récents et lors des entrevues de capacité. Selon eux, ces ententes devraient d'ailleurs garantir un maximum d'emplois pour les Cris.

Le problème de rétention des Cris à l'emploi a aussi été abordé par quelques intervenants qui sont d'avis que les horaires de travail devraient être adaptés à la réalité crie et ainsi permettre des retours fréquents dans la communauté ou des congés lors d'événements particuliers comme la chasse à l'oie. Quelques- uns ont aussi abordé la nécessité de prévoir des mécanismes d'orientation et de soutien en milieu de travail pour les travailleurs cris à la mine. À titre d'exemple, mentionnons comme mesure retenue par CEC afin de favoriser la conciliation famille-travail l'horaire de travail qui sera en vigueur à la mine.

L'horaire de travail prévu sera de 14 jours de travail consécutif suivi de 14 jours de congé consécutifs (communément appelé 14/14) limitant ainsi, pour le travailleur, le temps passé à l'extérieur de son milieu familial et pour sa famille, le temps d'absence d'un de ses membres. Le développement du projet a donc pris en considération cette sensibilité à l'égard de l'éloignement familial en adaptant les conditions de travail des travailleurs. Un autre exemple concerne la conciliation entre l'horaire de travail prévu et certains événements d'importance culturelle pour les Cris, dont la chasse à la sauvagine et la chasse à l'orignal. Afin de permettre aux travailleurs cris de participer à ces chasses, les horaires de travail seront établis avant le début de ces chasses et des journées de vacance seront autorisées. Par ailleurs, pendant ces périodes de la chasse à la sauvagine au printemps et de la chasse à l'orignal à l'automne, CEC prendra des mesures visant à limiter les dérangements potentiels. CEC limitera dans la mesure du possible les activités les plus bruyantes à proximité des secteurs de chasse identifiés préalablement de concert avec les utilisateurs. En procédant ainsi, CEC limite les répercussions possibles du projet sur le déroulement de certaines activités traditionnelles d'importance chez les Cris.

Trois intervenants ont mentionné que si la connaissance du français est exigée comme langue de travail pour les Cris, la majorité d'entre eux ne pourront remplir les conditions d'employabilité. À cet effet, CEC veillera à ce qu'il y ait toujours un agent d'intégration ayant la connaissance des langues française, anglaise et crie. Cette ressource professionnelle favorise l'employabilité de travailleurs cris ainsi que leur rétention dans les différents postes qu'ils occuperont.

Diffusion de l'information sur le projet

Un besoin d'être abondamment informé sur différents aspects du projet minier a été exprimé par la majorité les intervenants rencontrés. Des suggestions ont également été faites, par certains, sur les modalités qui devraient être respectées afin d'assurer une communication efficace entre la minière et la communauté. Plusieurs proposent notamment la mise en poste d'un agent de liaison, engagé dans la communauté, et qui permettrait un lien direct et permanent. Dans le cadre de la mise en œuvre de son projet et en réponse à cette préoccupation soulevée par divers intervenants rencontrés, CEC a engagé un agent de liaison ayant la connaissance des langues française, anglaise et crie. Provenant de la Nationcrie d'Eastmain, cet agent de liaison a comme mandat de maintenir une communication constante et transparente entre la mine et la communauté. Il est également la personne ressource à contacter pour toutes éventuelles demandes d'informations ou de questions à l'égard du projet. On souligne aussi l'importance de consulter la population et de transmettre l'information en amont du projet afin de ne pas mettre la population devant des faits accomplis.

Les demandes d'information portaient surtout sur les effets et les enjeux environnementaux, sur les activités d'exploitation et les procédés d'extraction et de gestion des résidus miniers et des eaux usées, sur les questions de santé et sécurité sur le site minier, sur les mesures prévues afin d'atténuer les effets et sur le plan de fermeture. On mentionne aussi l'importance de transmettre à la communauté les résultats des études effectuées dans le cadre du projet. On mentionne aussi l'importance de transmettre à la communauté les résultats des études effectuées dans le cadre du projet, ce à quoi, CEC s'engage de respecter.

Retombées économiques et sociales et participation des Cris

Quatre intervenants ont souligné l'importance, pour CEC, d'assurer un partenariat économique à long terme avec la communauté, et non seulement à travers les salaires payés aux Cris qui travaillent pour la minière. On mentionne par exemple le soutien à la création d'entreprises, ou encore le financement de projets permettant le

développement social, économique et culturel. Ceci permettrait notamment d'éviter le phénomène de « boom and bust ».

Également, quatre intervenants ont souligné l'importance d'assurer une répartition équitable des retombées économiques du projet dans le milieu, et ce, afin d'éviter de créer des tensions ou des divisions entre les membres d'une communauté, par exemple lors de l'attribution de contrats ou d'emplois.

Mentionnons que CEC est en accord avec la position du milieu concernant les retombées économiques et sociales et la participation des Cris dans le cadre du projet et que ces aspects font partie intégrante de l'ERA qui devrait être finalisée au début 2018 (voir la section 4.5).

Conditions et environnement de travail

La majorité des intervenants rencontrés ont abordé la problématique de la consommation de drogues et d'alcool, une situation qui demeure un enjeu majeur dans les communautés cries. Tous les intervenants qui se sont exprimés sur la question sont d'avis que l'alcool ne devrait pas être disponible sur les campements de travailleurs. Les aînés rencontrés appréhendent aussi des problèmes sociaux qui pourraient résulter de la consommation d'alcool par des travailleurs cris si le travail implique un éloignement prolongé de la communauté. À la suite des rencontres tenues dans le milieu et plus particulièrement concernant la préoccupation soulevée par plusieurs personnes rencontrées relativement à l'alcool, le camp minier sera un « dry camp », c'est-à-dire que la vente et la possession d'alcool seront interdites. De plus, des programmes de sensibilisation des employés à la pratique de saines habitudes de vie seront mis en place.

Trois intervenants ont soulevé la question des relations entre les travailleurs cris et allochtones dans les campements de travailleurs. Ils se réfèrent à l'expérience vécue dans d'autres campements où des Cris ont vécu des situations de discrimination et de racisme. Une intervenante recommande d'ailleurs de prendre cette problématique en compte dans la gestion des campements de travailleurs.

Certaines problématiques associées aux salaires élevés pour les emplois à la mine ont été soulevées par quelques intervenants. Ainsi, certains appréhendent l'augmentation de la consommation d'alcool par des individus plus vulnérables, ou encore des difficultés de gestion du revenu familial, comme le surendettement. Un intervenant a aussi mentionné le fait que les salaires élevés à la mine, pour des emplois qui ne nécessitent pas de longues études, peut avoir pour conséquence une dévalorisation de l'éducation par les jeunes.

Le tiers des intervenants rencontrés appréhende aussi le phénomène qui s'est confirmé à quelques reprises dans le cas d'autres projets ailleurs sur le territoire, et qui consiste au drainage de travailleurs qualifiés de la communauté vers les campements de travailleurs, compte tenu des salaires élevés, même s'il s'agit souvent d'emplois à court terme.

4.2.6.2 UTILISATEURS DU TERRITOIRE

Les quatre maîtres de trappage rencontrés s'attendent à être tenus informés et consultés sur les activités prévues dans le cadre des différentes études environnementales et autres prévues dans le cadre du projet, afin d'y participer et d'éviter certains impacts sur l'utilisation du territoire. Les maîtres de trappage des terrains RE1 et R19 voudraient aussi pouvoir effectuer des contrats de déboisement qui seront requis sur le site du projet.

Presque tous les utilisateurs rencontrés sont d'avis que le développement minier sur le territoire peut avoir des impacts positifs pour les Cris, pourvu que ces derniers puissent profiter des emplois disponibles et que tout soit mis en œuvre afin de protéger l'environnement. Quelques-uns ont d'ailleurs pris en exemple les façons de faire de la mine d'or Éléonore, avec la communauté crie de Wemindji, qui avait soutenu des programmes de formation offerts dans la communauté et en milieu de travail, c'est-à-dire sur le site minier. Le maître de trappage du terrain R19 croit que le fait de garantir un certain nombre d'emplois pour les Cris serait un bon incitatif pour ces derniers à suivre et terminer une formation.

Les principales préoccupations et interrogations des utilisateurs ont trait aux impacts environnementaux des activités minières. On se dit aussi ignorant de ce qu'est une mine à ciel ouvert et ce qu'une telle exploitation implique comme infrastructures. Les gens ont donc exprimé un grand besoin d'être informés. Les maîtres de trappage des terrains R19 et RE1 ont d'ailleurs proposé l'emploi d'un agent de liaison afin d'assurer un canal d'information et d'échange continu et permanent entre la minière et la communauté.

Tel que mentionné précédemment, un agent de liaison trilingue (français, anglais et cri) a été embauché par CEC afin de faciliter la communication et surtout, d'acheminer les informations aux personnes concernées. De par ses connaissances linguistiques, cet agent de liaison est en mesure de traduire les informations nécessaires et d'assurer leur juste compréhension dans le milieu.

Le maître de trappage du terrain R19 a aussi exprimé une préoccupation relative à la sécurité des utilisateurs lors de la période d'exploitation de la mine. Il croit qu'un mécanisme de communication devrait être mis en œuvre afin de tenir informés les utilisateurs des différentes activités (ex. : horaire des dynamitages, sondages, etc.). À cet égard, l'embauche d'un agent de liaison permet d'assurer la transmission des informations relatives aux activités de la mine afin d'assurer, entre autres que les utilisateurs du territoire soient tenus informés, au préalable, des activités à venir.

Les maîtres de trappage R10 et R16 de Waskaganish ont exprimé leurs craintes concernant la qualité des eaux rejetées. Ils s'inquiètent du débordement des fossés lors d'événements climatiques et de la performance et disponibilité de l'usine de traitement, sachant que les eaux rejetées par la minière seront déversées sur leur territoire. Parmi les autres informations demandées et les préoccupations exprimées, notons :

- la présentation du plan de fermeture;
- l'aspect visuel du site d'une mine à ciel ouvert dans le paysage;
- la gestion des résidus miniers;
- le traitement des eaux;
- la contamination des eaux et du territoire;
- les déversements toxiques;
- dérangement par le trafic aérien si l'aéroport d'Opinaca est utilisé;
- les impacts de la circulation de la machinerie lourde sur la route Nemiscau-Eastmain-1 (sécurité et qualité de l'air).

La présence de plusieurs travailleurs allochtones à la mine fait aussi souhaiter aux maîtres de trappage des terrains RE1, R16 et R19, qu'un certain contrôle soit exercé sur les activités de chasse et pêche des travailleurs notamment par la mise en place d'une structure de contrôle comme la Weh-Sees Indohoun, élaborée dans le cadre des projets d'Hydro-Québec (notamment lors de la construction des projets hydroélectriques de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A – Sarcelle – Rupert) et gérée, depuis 2015, par le Sous-comité Weh-Sees Indohoun créé par le Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage (« CCCPP »).

Un utilisateur ainsi que le maître de trappage du terrain RE1 sont préoccupés par ce qu'il adviendra des castors qui se trouvent dans l'aire du projet. Le maître de trappage propose de faire un trappage intensif du castor dans l'aire du projet et de rémunérer les trappeurs pour les huttes trappées.

Finalement, il y aussi eu des inquiétudes en regard des relations entre travailleurs allochtones et cris sur les campements de travailleurs et propose de mettre en œuvre un processus afin d'assurer de bons rapports et ainsi aider à la rétention de travailleurs cris. À cet effet, des mesures de sensibilisation à la culture crie et au mode d'occupation des utilisateurs du territoire pour les travailleurs non Cris de la mine seront mises en place afin de permettre une meilleure cohabitation des réalités culturelles.

4.3 MILIEU ALLOCHTONE

4.3.1 DÉMARCHES DE CONSULTATION

Le 11 avril 2018, CEC a fait une présentation à Chapais, dans le cadre d'une rencontre du Plan Nord pour le développement de projets. Plus de 250 personnes étaient présentes. Le Projet a reçu beaucoup d'intérêt de la part des participants et des communication régulières sont prévues au cours de l'évolution du Projet. Toutes les conversations avec les participants de cette rencontre confirment les préoccupations qui avaient été exprimées auparavant et qui sont exprimées plus bas.

En milieu jamésien, des entrevues ont été réalisées à Matagami en mai 2012 auprès d'intervenants des secteurs de l'administration municipale, du développement économique, du développement et de la gestion du territoire et de la gestion des ressources naturelles (voir le tableau 4-4). Ces entrevues ont permis de répertorier les préoccupations et attentes des Jamésiens à l'égard du projet et du développement minier en général sur le territoire.

Les guides d'entrevues utilisés pour les rencontres avec les intervenants de la Jamésie sont regroupés à l'annexe 4-5.

Tableau 4-4 Rencontres des intervenants du milieu jamésien

Nom	Titre	Organisme	Date
Stéphane Simard	Directeur général et greffier	Municipalité de Baie-James	15 mai 2012
Guylaine Marin	Directrice, développement économique et touristique et trésorière adjointe		
Mathieu Séguin	Directeur des travaux publics		
Gérald Pichette	Inspecteur municipal		
Alain Coulombe	Directeur général adjoint et directeur du développement économique	Société de développement de la Baie- James	15 mai 2012
André Brunet	Directeur	Conférence régionale des élus de la Baie-James Centre local de développement de la Baie-James	14 mai 2012
Sonia Marcoux	Agent de recherche	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James	14 mai 2012
Guy Bourgeois	Agent de chantier	COMAX Nord (Comité de maximisation des retombées économiques du Nord-du-Québec)	14 mai 2012

4.3.2 PRÉOCCUPATIONS ET ATTENTES DES INTERVENANTS JAMÉSIENS

Les intervenants du milieu jamésien sont clairement en faveur du développement minier dans leur région, mais tous ont souligné l'importance de mettre en place des conditions de développement afin d'assurer et de maximiser les retombées socioéconomiques positives pour la Jamésie. Les préoccupations et attentes des intervenants jamésiens sont abordées par grand thème dans le texte qui suit et regroupées au tableau 4-5.

Enjeux de la formation et de l'embauche

Au moment de réaliser les entrevues en 2012, la présence des multiples projets miniers en développement sur le territoire faisait en sorte que tous les intervenants rencontrés étaient d'avis que les compagnies minières devront faire face à une pénurie de main-d'œuvre. Elles devront par le fait même, être les plus attirantes possible en regard des conditions de travail afin d'attirer les travailleurs et étudiants chez elles. Certaines compagnies vont même jusqu'à financer les études de leurs futurs travailleurs. Cet élément, jumelé à la réalité des localités de la Jamésie qui sont aux prises avec une tendance à la diminution de leur population, fait en sorte qu'on préconise la formation, en région, de cohortes spécialisées dans le secteur minier. Selon les intervenants rencontrés, les compagnies minières devraient notamment mettre en place des stratégies de formation afin de s'assurer d'avoir un bassin de main-d'œuvre formé lorsque viendra le temps d'opérer la mine.

Un intervenant a souligné un désavantage possible du drainage, par l'industrie minière, de la main- d'œuvre régionale, notamment à cause des salaires alléchants, qui pourrait avoir pour effet de créer un manque de personnel dans les entreprises de la région.

Rétention et développement de la population en région

Toujours avec la préoccupation relative à la tendance à la dépopulation et à l'exode des jeunes en région, les intervenants de la Jamésie promeuvent un modèle de développement du territoire qui devrait encourager l'établissement de travailleurs et leurs familles en région. Si des travailleurs habitent déjà dans le nord, il faut aussi faire en sorte qu'ils puissent y rester. On déplore notamment le modèle du « fly- in, fly-out » qui est généralement associé à plusieurs projets de développement du nord, mais qui n'aide pas à la rétention des travailleurs en Jamésie. On note par contre que l'horaire de travail offert par une compagnie et qui détermine la fréquence du « fly-in et fly-out » est une mesure déterminante dans le choix d'un employeur par les travailleurs.

De plus, on déplore la façon de faire de certaines compagnies qui recrutent des travailleurs dans des villes de la Jamésie, mais qui leur demande ensuite d'être basés en Abitibi, ce qui contribue à dépeupler les villes de la Jamésie. On est d'avis que les compagnies minières devraient donc développer des stratégies afin de favoriser l'installation de travailleurs en région. Le fait, par exemple, d'atterrir à Matagami ou dans d'autres municipalités de la Jamésie lors du transport des travailleurs vers les campements miniers, et d'implanter des ports d'attache régionaux inciterait des gens à s'y installer.

Tableau 4-5 Préoccupations et attentes des organismes jamésiens

Organismes jamésiens rencontrés	Formation de la main-d'œuvre	Pénurie de main-d'œuvre régionale	Création d'emplois	Diffusion de l'information sur le projet, ses effets et les mesures d'atténuation	Consultation et participation des Jamésiens	Modèle de développement et conséquences sur le développement des régions (responsabilité sociale des minières)	Effets sur l'environnement	Coordination et consolidation des opérations entre compagnies minières	Retombées économiques et sociales locales et régionales	Création d'un comité de soutien et de maximisation
Municipalité de la Baie-James	•		•	•	•	•	•		•	•
Société de développement de la Baie-James	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Conférence régionale des élus de la Baie-James Centre local de développement de la Baie-James Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
COMAX Nord	•	•	•	•	•	•		•	•	•

Retombées économiques et sociales locales et régionales

Tous les intervenants rencontrés sont favorables au développement de leur région dans la mesure où des mesures soient prises afin d'assurer qu'il y ait un maximum de retombées économiques et sociales pour les Jamésiens. Plusieurs ont mentionné par exemple, l'importance de favoriser la desserte régionale pour différents produits et services, ainsi que d'évaluer le potentiel d'utilisation des infrastructures locales existantes. À Matagami par exemple, il y a un aéroport ainsi qu'une cour de transbordement reliée à lavoie ferrée. On préconise également une consolidation d'infrastructures entre des compagnies minières similaires qui pourraient exploiter une même usine de traitement située en région, ou encore une consolidation des services de transport aérien entre les différentes compagnies minières qui devront transporter des travailleurs vers le nord, et qui pourraient s'associer à des municipalités afin d'y greffer des passages à moindre prix pour les touristes.

On mentionne qu'il est également important de maximiser les retombées tant sociales qu'économiques, afin que les populations locales puissent en tirer profit même après la fermeture de la mine. Les minières doivent donc se comporter en bon citoyen corporatif et investir dans les communautés locales.

Consultation et participation des Jamésiens dans le développement du territoire

Le *Guide pour le développement des projets miniers en Jamésie* (CRÉBJ, 2011) indique que la région soutient les projets qui permettront de maximiser les retombées socioéconomiques en région tout en respectant l'environnement. Selon les intervenants rencontrés, cette maximisation des retombées sociales et économiques va de pair avec l'établissement d'ententes de collaboration entre la minière et les communautés régionales, qui seraient élaborées en respectant les valeurs et les orientations du développement durable. Un des intervenants déplore que les Jamésiens ne soient pas partenaires du projet au même titre que les Cris.

Plusieurs intervenants ont mentionné la nécessité de mettre en place un comité de soutien et de maximisation qui est un outil important afin de favoriser les retombées socioéconomiques. Celui-ci aide notamment la compagnie minière à rester connectée au milieu tout au long de la phase de développement et d'exploitation d'un projet. Un intervenant est également d'avis que le fait, pour une compagnie, d'avoir un siège social en région, à proximité du milieu concerné, est un avantage pour la compagnie et aide à maintenir le contact et les échanges avec les communautés locales.

Les organismes régionaux veulent donc être consultés à propos des différents projets en développement sur le territoire, afin d'avoir l'opportunité d'y apporter leur vision et leurs propositions pour la maximisation des bénéfices pour la région, notamment en assurant les liens entre les promoteurs et les compagnies régionales de biens et de services.

Répercussions sur l'environnement

Les intervenants rencontrés sont confiants que les répercussions sur l'environnement seront négligeables pourvu que les normes en la matière, qui sont aujourd'hui plus strictes que par le passé, seront respectées.

Information sur le projet

Quelques questions d'ordre technique ont été soulevées sur le projet Rose ainsi que sur les intentions d'implication socioéconomique de la minière dans les communautés jamésiennes, mais en général, les intervenants jamésiens souhaiteraient être informés davantage sur les intentions de la compagnie de s'impliquer socialement et économiquement en région.

4.4 PRISE EN COMPTE DES PRÉOCCUPATIONS ET ATTENTES DES PARTIES PRENANTES

Les activités de consultation des parties prenantes ont permis de cibler les préoccupations et attentes du milieu d'accueil à l'égard du projet. Les effets du projet sur l'environnement et sur l'utilisation du territoire, la diffusion de l'information sur le projet, ses effets et les mesures d'atténuation, la formation et la création d'emploi ainsi que les retombées économiques locales et régionales constituent des thèmes récurrents pour le milieu autochtone à l'issue des consultations réalisées à ce jour.

Avec l'objectif de bien intégrer le projet dans son milieu d'accueil et de répondre aux préoccupations du milieu autochtone, CEC prévoit mettre en place diverses mesures d'atténuation et de bonification, et ce, tant pour les phases de construction et d'exploitation que pour la phase de fermeture. Le tableau 4-6 présente les principales préoccupations et attentes du milieu autochtone face au projet et les principales mesures qui y sont associées. Ces mesures ainsi que les nombreuses autres mesures, générales et particulières, qui seront mises en place dans le cadre du projet sont listées aux sections Atténuation des effets des chapitres 6 à 9.

Mentionnons également la réalisation, à la demande de CEC, d'une étude sur les caractéristiques de la population active de la communauté d'Eastmain par l'Institut d'étude du développement international de l'Université McGill. L'objectif était d'obtenir un portrait académique et professionnel de la communauté pour que CEC et le Conseil de bande d'Eastmain puissent déterminer des programmes de formation et de perfectionnement appropriés, répondant aux besoins et aux intérêts exprimés par la communauté. On visait à identifier, parmi les personnes intéressées, une équipe qualifiée de candidats à l'emploi pour le projet. L'étude, qui a été menée sur trois semaines dans la communauté d'Eastmain, s'adressait à tous les résidents intéressés âgés de 16 ans et plus. Le taux de participation a été élevé, soit 176 des 394 personnes admissibles (Sonnenfeld et McKeeman, 2013).

En ce qui concerne le milieu allochtone, la consultation des organismes jamésiens a fait ressortir certaines préoccupations qui sont communes à celles du milieu autochtone, notamment la formation de la main-d'œuvre, la création d'emploi et les retombées économiques locales et régionales de même que la diffusion de l'information sur le projet, ses effets et les mesures d'atténuation. CEC prend en considération ces préoccupations et attentes puisque plusieurs mesures s'appliquent autant au milieu allochtone qu'autochtone. De plus, comme pour le milieu autochtone, CEC entend favoriser l'embauche de main-d'œuvre et le recours à des entreprises locales et régionales de la Jamésie.

Par ailleurs, en réponse à des préoccupations exprimées par les parties prenantes du projet, CEC prévoit des programmes de suivi spécifiques, notamment ceux qui sont énumérés ci-dessous.

Pour le milieu autochtone :

- Suivi des conditions socioéconomiques dont l'objectif est de qualifier et quantifier les retombées économiques et d'évaluer l'efficacité des mesures de bonification retenues et l'atteinte des attentes des communautés cries (voir la section 8.2.8).
- Suivi de l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles dont l'objectif est de documenter et évaluer les effets du projet sur la pratique des activités traditionnelles du maître du trappage du terrain RE1 et des membres de sa famille ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation et de bonification mises en œuvre. Ce suivi repose sur des rencontres avec le maître de trappage du terrain RE1 et des membres de sa famille (voir la section 8.3.8).

→ Suivi relatif au bien-être communautaire et à la santé humaine dont un des volets vise les travailleurs cris de la mine et portera sur leur intégration au milieu de travail, sur les problématiques sociales et sur l'endettement. L'autre volet de ce suivi vise la population des communautés d'Eastmain et de Nemaska et porte sur divers aspects propres au bien-être et à la santé, incluant les effets de l'augmentation de la circulation lourde sur la route Nemiscau–Eastmain-1 (voir la section 8.4.8).

Notez que les données de CEC relativement au suivi social, à l'emploi et aux contrats seront rendues disponibles aux autorités cries afin de travailler en collaboration ces aspects selon des responsabilités partagées.

Pour le milieu allochtone :

→ Suivi des conditions socioéconomiques dont l'objectif est de qualifier et quantifier les retombées économiques et d'évaluer l'efficacité des mesures de bonification retenues et l'atteinte des attentes des communautés régionales (voir la section 9.2.8).

Les rapports de ces suivis seront présentés au Comité d'échanges et de consultation pour discussion et dans la perspective d'ajuster ou d'améliorer les mesures proposées.

Tableau 4-6 Principales préoccupations et attentes du milieu autochtone et mesures proposées par CEC dans le projet minier Rose lithium - tantale

Enjeu ou préoccupation	Mesure d'atténuation ou de bonification
Effets du projet sur l'environnement	→ De nombreuses mesures générales et particulières sont prévues dans le cadre de projet afin de préserver la qualité des sols, de l'eau et de l'air et protéger la flore et la faune (voir les sections Atténuation des effets des chapitres 6 et 7 portant respectivement sur le milieu physique et le milieu biologique).
Effets du projet sur l'utilisation du territoire	→ Informer les utilisateurs cris du territoire du calendrier des activités de construction, d'opération et d'entretien. → Mesures de sensibilisation à la culture crie et au mode d'occupation des utilisateurs du territoire pour les travailleurs non Cris de la mine. → Mesures visant à limiter les dérangements durant les périodes de chasse à la sauvagine au printemps et de chasse à l'orignal à l'automne. → Interdiction des armes de chasse sur le site de la mine et au campement des travailleurs. → Diverses mesures relatives à la circulation sur les routes (voir les sections Atténuation des effets du chapitre 8).
Modalités et critères de formation et d'embauche	→ Soutien aux organismes concernés par le développement de programmes de formation adaptés aux besoins de la mine et des membres et des entreprises de la communauté d'Eastmain. → Plan de communication pour diffuser aux acteurs locaux une description des ressources humaines nécessaires au projet (ateliers d'information et de préparation à l'emploi, etc.).
Création d'emplois	→ Embauche d'un conseiller en emploi cri. → Clauses favorisant l'embauche de travailleurs cris dans l'ERA avec la communauté d'Eastmain.

Enjeu ou préoccupation	Mesure d'atténuation ou de bonification
Diffusion de l'information sur le projet, ses effets et les mesures d'atténuation	→ Informer les utilisateurs cris du territoire et les membres de la communauté sur les mesures et moyens mis en place pour protéger l'environnement et sur les résultats du suivi environnemental. → Mise en place d'un comité d'échange et de consultation afin de discuter et d'établir des solutions aux différentes problématiques liées aux activités de la mine. Ce comité pourrait comprendre des utilisateurs du territoire, des membres de la communauté d'Eastmain, des travailleurs de la mine, des représentants de services d'Eastmain ou du Conseil de bande, etc. → Embauche d'un agent de liaison communautaire cri. (fait, déjà à l'emploi)
Problématiques sociales	→ Soutien aux organismes et intervenants des communautés cries concernés, notamment la CCSSSBJ, par les problématiques sociales liées à l'usage d'alcool et de drogues, l'endettement et la planification financière et les relations familiales. → Programmes de sensibilisation des employés à la pratique de saines habitudes de vie. → Interdiction de consommer de l'alcool au campement minier.
Relations entre travailleurs cris et allochtones	→ Mise en place d'activités pour favoriser les relations harmonieuses entre travailleurs cris et non-cris. → Mesures favorisant le co-voiturage des travailleurs provenant des communautés cries.
Conditions et environnement de travail des travailleurs cris à la mine	→ Nommer une personne responsable des relations avec les communautés cries au sein de l'équipe de direction de CEC. → Offre de primes de séparation. → Programme d'aide aux employés pour offrir du soutien avec la transition vers la fermeture (comité d'aide au reclassement de la main-d'œuvre).
Retombées économiques et participation des Cris	→ Création d'un comité de maximisation des retombées économiques locales et régionales (participation d'intervenants autochtones et allochtones) COMAX-Nord. → Clauses favorisant l'économie crie dans l'ERA avec la communauté d'Eastmain.
Implication sociale de la minière dans la communauté	→ Dans le cadre de l'ERA, convenir de modalités visant le développement communautaire.

4.5 POURSUITE DE LA DÉMARCHE DE CONSULTATION ET D'ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

La consultation des parties prenantes est un processus en continu qui se poursuivra au-delà du dépôt de la présente étude d'impact sur l'environnement. Pour respecter ses objectifs de consultation, CEC a l'intention de poursuivre ses relations avec les parties prenantes du projet, et ce, pendant toutes les phases de son développement.

À cet effet, un comité de liaison/mise en œuvre sera constitué afin d'assurer des communications claires entre CEC et les divers intervenants d'Eastmain. CEC a également procédé à l'embauche d'une personne d'Eastmain pour faire la liaison entre CEC, ses employés et les membres de la communauté d'Eastmain.

Également, l'ERA du projet qui est en cours de négociation et qui devrait être finalisée au début 2018 poursuit les objectifs suivants :

- → veiller à l'établissement d'une relation à long terme basée sur la confiance mutuelle et le respect durant toutes les phases du projet, par le biais d'une approche de développement durable;
- → établir un cadre de travail par lequel peut avoir lieu la communication et la coopération;
- → prévoir des opportunités de formation, d'emploi et de contrats pour les Cris et particulièrement les Cris d'Eastmain;
- → prévoir la coopération et l'implication Cris avec CEC dans la surveillance environnementale durant toutes les phases du projet;
- → maintenir une relation respectueuse avec la famille du terrain de trappage RE01 d'Eastmain et prévoir des mesures spécifiques visant à donner certains bénéfices à cette dernière, notamment des opportunités de formation, d'emploi et de contrats et une participation dans la surveillance environnementale;
- → prévoir l'acceptabilité sociale du projet par les Cris et confirmer leur soutien au développement et à l'opération du projet;
- → faciliter le développement et l'opération du projet d'une façon efficace, profitable, sécuritaire et durable sur le plan de l'environnement;
- → prévoir une approche non punitive orientée vers des solutions et mutuellement bénéfique pour une mise en œuvre appropriée de l'ERA, par le biais d'un comité de mise en œuvre et d'autres mécanismes conjoints.

Mentionnons par ailleurs que des contacts fréquents et réguliers seront maintenus entre le maître de trappage du terrain RE1 et CEC de façon à s'assurer que les activités de la mine ne nuisent pas à celles des utilisateurs du territoire et si requis, à apporter les ajustements requis.

Tel qu'indiqué précédemment à la section 4.2.4, des groupes de discussion ont eu lieu au cours de l'été 2017 dans la communauté d'Eastmain et en 2018 avec les maîtres de trappage et utilisateurs du territoire de Nemaska et de Waskaganish. Lors de ces rencontres, les participants ont été en mesure de poser des questions et d'exprimer leurs préoccupations à l'égard du projet. Le maintien des communications avec le milieu d'accueil constitue un élément fondamental auquel CEC accorde une grande importance.

4.5.1 COMITÉ DE SUIVI

Conformément à la *Loi modifiant la Loi sur les mines*, la formation d'un comité de suivi est prévue par CEC avec l'objectif de favoriser l'implication de la communauté locale sur l'ensemble du projet. Ce comité sera formé dès le début de la construction du projet jusqu'à l'exécution complète des travaux prévus au plan de réaménagement et de restauration.

Comme le demande la loi, le comité de suivi sera composé d'au moins un représentant du milieu municipal, d'un représentant du milieu économique, d'un citoyen et d'un représentant d'une communauté autochtone consultée par le gouvernement à l'égard du projet.

5 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Le présent chapitre expose le contexte méthodologique de l'ÉIE relative au projet minier Rose lithium - tantale sur le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. L'approche générale retenue pour l'évaluation des effets environnementaux du projet est conforme aux exigences fédérales ainsi que celles du Québec, pour la réalisation d'évaluations environnementales. La méthodologie utilisée prend en considération le document de référence fédéral portant sur la détermination des effets environnementaux importants d'un projet (Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales 1994), les Lignes directrices pour la préparation de l'ÉIE spécifique au projet (ACEE, 2012, annexe 1-1), ainsi que la directive sectorielle (MDDELCC, 2017, annexe 1-1).

L'évaluation des effets[1] du projet sur l'environnement s'articule en deux parties, soit la connaissance du milieu et du projet, puis l'évaluation des effets sur l'environnement. Préalablement à l'évaluation des effets sur l'environnement occasionnés par le projet, les activités décrites ci-dessous ont été réalisées :

- Connaissance technique du projet. Cette étape vise à bien comprendre les caractéristiques techniques des infrastructures permanentes et temporaires à aménager en milieux terrestre et aquatique, à préciser les méthodes de construction, les activités en opération ainsi que les méthodes de démantèlement des infrastructures. Le chapitre 3 présente les aspects techniques du projet.
- Connaissance des préoccupations, des intérêts et des enjeux environnementaux associés au projet. La communication et les relations avec le milieu (chapitre 4) ont permis de définir les préoccupations, les intérêts et les enjeux environnementaux propres au projet. La prise en compte de ces éléments a permis d'identifier les composantes qui ont fait l'objet d'une évaluation plus détaillée des effets du projet.
- Connaissance du milieu. Les données pertinentes sur le milieu ont été obtenues à partir des informations existantes et d'inventaires spécifiques des milieux physique (chapitre 6), biologique (chapitre 7) et humain (chapitres 8 et 9). Cet exercice a permis de décrire le milieu touché par le projet et d'en dégager les éléments les plus sensibles.

Les principaux aspects abordés de l'évaluation des effets du projet sur les composantes des milieux naturel (physiques et biologiques) et humain (communautés cries et jamésiennes) sont les suivants :

- la sélection des composantes à l'étude et des composantes valorisées;
- la détermination de la portée de l'évaluation des effets environnementaux;
- la description des milieux biophysique et humain avant toute perturbation de l'environnement;
- l'évaluation des effets environnementaux;
- les programmes de surveillance et de suivi (si nécessaires);
- les programmes de compensation (si nécessaires).

[1] Dans le cadre du contexte de la présente étude d'impact environnemental, les termes effet et impact sont équivalents. Pour fin de commodité, le terme retenu sera effet.

La compréhension des aspects techniques du projet permet de déterminer les effets de celui-ci sur les composantes du milieu, en particulier les composantes valorisées, à en évaluer l'importance et à définir les mesures d'atténuation appropriées. L'évaluation de l'importance des effets (négatifs et positifs) tient compte des mesures d'atténuation, soit celles qui sont courantes (normalement applicables et réalisables sur les plans technique et économique pour des projets de ce type), ainsi que des mesures particulières ou de bonification requises par le projet à l'étude et qui sont souvent spécifiques à des composantes. Les effets résiduels sont ceux qui subsistent après la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures. Au besoin, des programmes de compensation seront présentés, de même que des programmes de surveillance et de suivi si nécessaires.

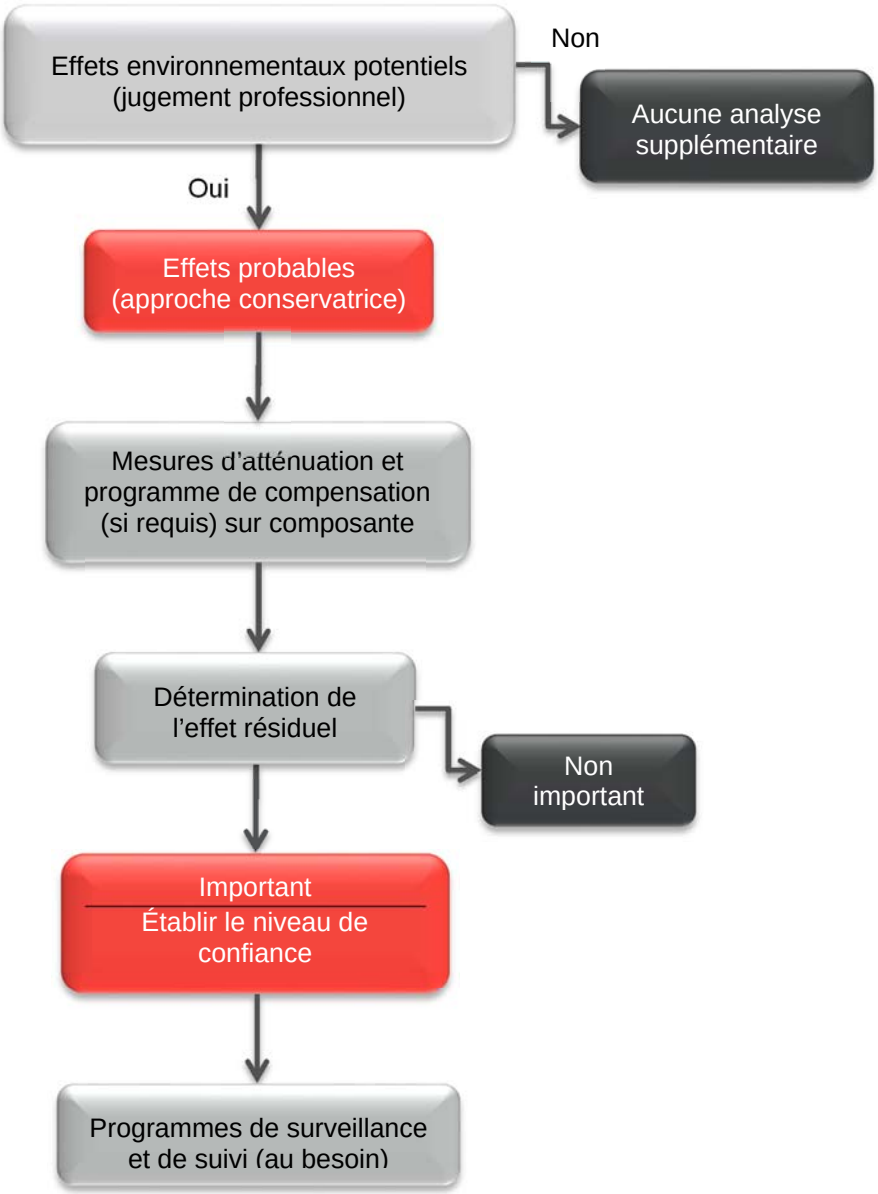
La procédure présentée au tableau 5-1 résume la méthodologie employée pour l'évaluation des effets du projet sur les composantes du milieu. La figure 5-1 présente un logigramme de l'approche pour l'évaluation des effets environnementaux. Le détail est ensuite présenté dans les sections suivantes du présent chapitre. Ainsi, cette approche sera appliquée dans les chapitres traitant de la description et des effets sur les composantes physiques (chapitre 6), biologiques (chapitre 7), le milieu humain, incluant les communautés cries (chapitre 8) et jamésiennes (chapitre 9). La méthodologie des effets cumulatifs (chapitre 10) est expliquée à la section 5.5, car il s'agit d'une évaluation différente de celle réalisée pour les effets environnementaux standards, tel que demandé dans les Lignes directrices (ACEE, 2012).

Tableau 5-1 Résumé de la méthodologie d'évaluation environnementale des effets du projet

1 Détermination de la portée de l'évaluation
Sélection des composantes valorisées
Il est nécessaire de justifier le choix des composantes qu'elles soient retenues ou non comme composantes valorisées. Le cadre réglementaire et les préoccupations soulevées par les communautés cries et jamésiennes servent notamment à identifier les composantes, dont celles valorisées.
Limites spatiales et temporelles
Les limites spatiales et temporelles utilisées dans l'évaluation environnementale varient en fonction de chaque composante valorisée.
2 Présentation des conditions existantes
Les principaux faits saillants concernant la description du milieu sont présentés dans le rapport de l'étude d'impact environnemental et au besoin font référence à un rapport sectoriel présenté dans le volume 2. Les sources d'information utilisées sont détaillées pour chaque composante décrite.
3 Évaluation des effets environnementaux
Prévisions des effets environnementaux probables
Ces prévisions s'appliquent aux milieux naturel et humain (communautés cries et jamésiennes). Une description des effets environnementaux probables est donnée pour chaque composante.
Atténuation de l'effet
Présentation pour chaque composante des mesures d'atténuation courantes ou particulières permettant de réduire les effets. Au besoin, programme de compensation pour limiter les pertes ou bonification pour maximiser les gains.
Déterminer si les effets résiduels sont importants
Évaluation des effets résiduels après l'application des mesures d'atténuation et détermination des effets (important ou non important).
Effets cumulatifs
Effets cumulatifs portant sur les composantes valorisées (section à part, tel que demandé dans les Lignes directrices fédérales).
4 Programmes de surveillance et de suivi
Présentation du programme de surveillance des travaux en phase de construction et de fermeture, puis du programme de suivi en opération et entretien, si requis.

L'ÉIE examine aussi certains effets hypothétiques qui se rapportent aux accidents, défaillances, événements imprévus sur le projet (chapitre 11) et traite de l'évaluation de l'effet de l'environnement sur le projet (chapitre 12). Finalement, le sommaire de l'évaluation des effets environnementaux est abordé au chapitre 13.

Figure 5-1 Logigramme de l'approche méthodologique pour l'évaluation des effets environnementaux



5.1 DÉTERMINATION DE LA PORTÉE DE L'ÉVALUATION

À la suite du dépôt de la description de projet à l'ACEE, et des renseignements préliminaires du projet auprès du MDDELCC, il a été déterminé qu'une évaluation environnementale était requise, en vertu de la LCEE (2012) et de la LQE. Cette évaluation des effets environnementaux porte sur les activités et infrastructures décrites au chapitre 3, et ce, pour les phases de construction, d'exploitation, d'entretien et de fermeture.

5.1.1 SÉLECTION DES COMPOSANTES VALORISÉES

Selon la définition fournie par l'ACEE dans les Lignes directrices émises (ACEE, 2012), le terme « composante valorisée » se rapporte : « ... aux attributs liés au projet qui selon le promoteur, les organismes gouvernementaux, les Autochtones et/ou le public sont préoccupants. La valeur d'une composante ne vient pas uniquement de son rôle dans l'écosystème, mais aussi de la valeur qui lui est accordée par les humains. »

Pour chaque composante retenue dans le cadre de l'ÉIE, il y aura une justification portant sur la sélection comme composante retenue ou son exclusion. Un niveau de détails suffisant permettra de les décrire adéquatement dans un contexte spatiotemporel approprié, afin de bien saisir leur importance et d'évaluer les effets environnementaux potentiels découlant des activités du projet.

Ainsi, les composantes valorisées retenues prennent en considération les données scientifiques disponibles, les compléments apportés par les inventaires de terrain ainsi que l'acquisition des connaissances sur l'environnement résultant de la participation des communautés cries et des consultations auprès des Jamésiens.

L'ÉIE prend en considération, dans un premier temps, les composantes valorisées liées à l'article 5 de la LCEE (2012), y compris celles qui sont indiquées à la section 7.1 des Lignes directrices (ACEE, 2012) émises pour le projet minier Rose lithium - tantale, en plus des espèces en péril et de leurs habitats essentiels tel que stipulé par l'article 79 de la LEP. L'article 5 de la LCEE (2012) décrit les effets environnementaux pour l'application de la LCEE 2012 comme étant :

- Les changements qui risquent d'être causés aux poissons, aux plantes et aux oiseaux migrateurs.
- Les changements qui risquent d'être causés à l'environnement sur le territoire domanial, dans une autre province ou à l'étranger.
- Les répercussions des changements pour les Premières Nations, qui risquent d'être causées à l'environnement, selon le cas : sur les plans sanitaire et socioéconomique; sur les patrimoines naturel et culturel; sur l'usage courant de terres et de ressources aux fins traditionnelles; sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural.
- Pour les projets nécessitant l'exercice par une autorité fédérale d'attributions qui lui sont conférées sous le régime d'une autre loi fédérale, soit : les changements, autres que ceux mentionnés précédemment, qui risquent d'être causés à l'environnement et qui sont directement liés ou nécessairement accessoires aux attributions que l'autorité fédérale doit exercer; les répercussions de ces changements, autres que ceux mentionnés précédemment (selon le cas : sur les plans sanitaire et socioéconomique; sur les patrimoines naturel et culturel; sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural).

L'évaluation des effets environnementaux du projet pour les composantes valorisées retenues a notamment porté sur les composantes visées à l'article 5 et 5(2) de la LCEE (2012) et présentées ci-après.

La détermination des composantes du milieu récepteur vise à établir la liste des éléments des milieux physique, biologique et humain qui sont susceptibles d'être affectés par une ou plusieurs sources potentielles d'impact relatives au projet. Le tableau 5-2 résume les composantes valorisées retenues dans le cadre de la présente évaluation des effets environnementaux.

Tableau 5-2 Composantes valorisées

Milieu physique	
Qualité des sols	Caractéristiques physicochimiques et stratigraphiques des dépôts de surface et vulnérabilité des sols à l'érosion, leur contamination et leur stabilité.
Hydrologie	Mouvement et renouvellement des eaux de surface, hydrologie et hydraulique des cours d'eau.
Qualité de l'eau de surface et des sédiments	Caractéristiques physicochimiques de l'eau de surface et des sédiments, et vulnérabilité à leur contamination.
Hydrogéologie	Caractéristiques associées à l'écoulement de l'eau souterraine, à la perméabilité des sols et à la classification des aquifères.
Qualité de l'eau souterraine	Écoulement gravitaire naturel (nappe aquifère) ou provoqué (drainage et pompage) de l'eau souterraine et vulnérabilité à sa contamination ainsi que disponibilité pour les besoins de consommation humaine.
Ambiance sonore	Caractéristiques du niveau sonore ambiant en regard de la réglementation en vigueur.
Ambiance lumineuse	Caractéristiques de l'ambiance lumineuse résultant de la présence de sources de lumière artificielle nocturne.
Qualité de l'air	Caractéristiques physicochimiques de l'air, incluant la teneur en poussières, en regard des normes du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*.
Milieu biologique	
Végétation et milieux humides	Groupements végétaux, incluant les espèces à statut précaire, et toutes les zones humides de la zone d'étude.
Faune aquatique	Populations de poissons et leurs habitats, incluant les espèces à statut précaire.
Herpétofaune	Ensemble des amphibiens, des reptiles et des micromammifères, notamment ceux visés par la chasse et le piégeage, et leurs habitats, incluant les espèces à statut précaire.
Faune aviaire	Ensemble des espèces d'oiseaux de même que leurs habitats, incluant les espèces à statut précaire.
Mammifères	Ensemble des mammifères terrestres, notamment ceux visés par la chasse et le piégeage, et leurs habitats, incluant les espèces à statut précaire.
Caribous forestier et migrateur	Ensemble des écotypes forestier et toundrique qui fréquentent le territoire à l'étude.
Chiroptères	Ensemble chiroptères (chauves-souris) de même que leurs habitats, incluant les espèces à statut précaire.

Tableau 5-2 Composantes valorisées (suite)

Communautés autochtones	
Conditions socioéconomiques	Institutions et organisations locales, population, scolarisation, compétences linguistiques, formation professionnelle et adaptée, revenu et marché du travail.
Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles	Utilisation du territoire et activités traditionnelles de chasse, pêche, piégeage et cueillette par les autochtones.
Bien-être communautaire et santé humaine	Sentiment d'appartenance, cohésion sociale, relations entre communautés cries et non cries, santé et aspects sociaux.
Patrimoine historique, culturel et archéologique	Zones de potentiel archéologique.
Paysage	Unités de paysage et intégrité des champs visuels.
Communautés régionales	
Environnement socioéconomique	Développement économique local et régional, emplois, revenus, fiscalité municipale.
Utilisation du territoire et infrastructures	Chasse et pêche sportives, circulation, infrastructures routières et de transport d'énergie électrique

5.1.2 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES

Les limites spatiales et temporelles utilisées dans l'évaluation environnementale varient en fonction de chaque composante des milieux naturel et humain.

5.1.2.1 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales (zones d'étude) sont définies selon les différentes portées géographiques adaptées à chaque composante de l'environnement, afin de décrire adéquatement les différentes composantes du milieu récepteur du projet et des effets potentiels sur l'environnement.

Trois zones sont d'emblée établies, soit :

- Une zone d'étude restreinte qui considère l'empreinte des infrastructures à réaliser et les environs immédiats;
- Une zone d'étude locale qui a quelques variantes afin de bien couvrir les éléments du milieu humain, de l'ambiance lumineuse et des paysages;
- Une zone d'étude élargie qui comprend les municipalités et villages les plus rapprochés du projet.

Les autres zones caractérisant certaines composantes valorisées peuvent être intercalées entre celles-ci et sont définies dans les sections spécifiques à celles-ci (chapitres 6 à 9).

ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE

La zone d'étude restreinte inclut la totalité des infrastructures projetées de la mine. Cette zone d'étude vise plus particulièrement la description des composantes des milieux biophysique et humain susceptibles d'être affectées directement par l'implantation des infrastructures du projet.

Le territoire de la zone d'étude restreinte est composé de plans d'eau et de cours d'eau, de secteurs boisés et de milieux humides s'insérant dans un relief relativement plat.

ZONE D'ÉTUDE LOCALE

La zone d'étude locale permet d'avoir un portrait étendu des territoires naturels environnant le du site du projet. Elle englobe diverses activités relativement près du site minier, comme des secteurs de trappage et des camps (temporaires ou permanents), qui risquent d'être affectées par les activités de la mine.

ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE

Finalement, une zone d'étude élargie a été retenue afin de permettre de bien situer le projet par rapport au territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Cette zone considère ainsi les villages d'Eastmain, de Nemaska et de Waskaganish.

5.1.2.2 LIMITES TEMPORELLES

Les limites temporelles utilisées dans l'évaluation environnementale varient en fonction des composantes retenues. Tel que recommandé par l'ACEE, la portée temporelle de l'évaluation environnementale couvre les diverses phases du projet. Elle est basée sur le calendrier de réalisation présenté au chapitre 3.

- Phase de construction : 1,5 à 2 années.
- Phase d'exploitation et d'entretien : 19 ans.
- Phase de fermeture des installations : environ 2 ans.

5.2 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

Comme indiqué dans la LCEE, les « effets environnementaux » se définissent ainsi :

> « *...changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement – notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens du paragraphe 2(1) de la Loi sur les espèces en péril – répercussions de ces changements, soit en matière sanitaire et socioéconomique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les peuples autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement.* »

Au Québec, la LQE et le *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* établissent la procédure par laquelle certains projets pouvant perturber l'environnement de façon significative et susciter des préoccupations chez le public sont soumis à une évaluation environnementale. Ainsi, nul ne peut ériger une construction, entreprendre l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel s'il est susceptible d'en résulter une émission, un dépôt, un dégagement ou un rejet de contaminants dans l'environnement ou une

modification de la qualité de l'environnement, à moins d'obtenir préalablement du ministre un certificat d'autorisation.

La Corporation Éléments Critiques a utilisé dans un premier temps une approche axée sur l'évitement et la réduction des effets à la source. Lorsque possible, la conception du projet a été modifiée et le positionnement de certaines infrastructures du projet a été optimisé pour limiter les effets à la source. Ces approches sont discutées pour les composantes ayant bénéficié de cette approche d'évitement et de réduction.

L'objectif général de l'évaluation des effets potentiels est de déterminer, de la manière la plus objective et la plus précise possible, l'importance des effets potentiels résiduels pouvant être engendrés par le projet, sur les composantes des milieux physique, biologique et humain, et ce, à la suite de l'application de mesures d'atténuation (voir tableau 5-5). Cette évaluation porte sur les impacts de toute nature, soit négatifs, positifs ou de nature indéterminée.

Elle consiste à identifier et évaluer l'importance des effets anticipés aux différentes étapes du projet. Quelle que soit leur importance, ils font ensuite l'objet d'un effort optimal d'élaboration de mesures dans le but de les atténuer. L'importance d'un effet est fonction de l'intensité de la perturbation (elle-même intégrant les notions de valeur de la composante et du degré de perturbation), de son étendue, de sa durée et de sa probabilité d'occurrence. Chacun de ces aspects est présenté ci-après.

5.2.1 DÉTERMINATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Pour déterminer les effets environnementaux probables, les facteurs déterminés par le fédéral (Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, 1994) ont été utilisés. Pour chaque composante faisant partie de l'analyse des effets environnementaux (chapitres 6 à 9) les effets environnementaux probables sont ciblés et une synthèse est présentée à l'aide d'un tableau.

S'il n'y a aucune interaction d'importance, les effets environnementaux probables sont considérés comme non significatifs et aucune analyse subséquente n'est nécessaire. Les changements anticipés n'ont pas de répercussions lorsque les effets potentiels sont nuls grâce à l'application des pratiques habituelles ou aux réglementations qui imposent des normes strictes. Si les interactions peuvent toujours provoquer des effets significatifs sur l'environnement, ces effets probables sur l'environnement sont alors traités plus en détail avec la détermination de l'importance des effets résiduels (voir section 5.2.3). Si les interactions sont incertaines, l'approche conservatrice retenue requiert une analyse plus poussée.

EFFETS CROISÉS POTENTIELS ENTRE LES COMPOSANTES

Outre la détermination des effets environnementaux probables, les effets croisés potentiels sont abordés pour chaque composante. Cela permet notamment de bien cibler les effets indirects induits à une autre composante (ex. la modification de la qualité de l'eau qui interagit avec les poissons). Ces effets indirects sont signalés dans la description et l'analyse de chaque composante, avec les références aux sections correspondantes. Le tableau 5-3 présente les effets croisés globaux possibles envisagés.

SOURCES D'EFFETS PROBABLES SUR LES COMPOSANTES

Les sources d'effets potentiels sur les composantes de l'environnement sont les travaux et les activités nécessaires pour construire, exploiter, entretenir et démanteler les infrastructures projetées. Elles tiennent également compte de la présence et du fonctionnement de ces dernières. L'évaluation des sources d'effet vise ainsi à déterminer tous les éléments du projet qui pourraient avoir une répercussion sur l'environnement. Ces sources d'effets potentiels sont présentées au tableau 5-4.

Tableau 5-3 Effets croisés potentiels entre les diverses composantes du projet

	Composantes	Milieu physique									Milieu biologique							Communautés autochtones					Comm. rég.	
		Géomorphologie et géologie	Qualité des sols	Hydrologie	Qualité de l'eau de surface et des sédiments	Hydrogéologie	Qualité de l'eau souterraine	Ambiance sonore	Ambiance lumineuse	Qualité de l'air	Végétation et milieux humides	Faune aquatique	Herpétofaune	Faune aviaire	Mammifères	Caribous forestier et migrateur	Chiroptères	Conditions socioéconomiques	Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles	Bien-être communautaire et santé humaine	Patrimoine historique, culturel et archéologique	Paysage	Environnement socioéconomique	Utilisation du territoire et infrastructures
Milieu physique	Qualité des sols				✓		✓				✓													
	Hydrologie				✓						✓	✓	✓						✓					
	Qualité de l'eau de surface et des sédiments		✓								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓				
	Hydrogéologie			✓			✓												✓					
	Qualité de l'eau souterraine		✓			✓						✓	✓						✓					
	Ambiance sonore												✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓				
	Ambiance lumineuse										✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓		
	Qualité de l'air		✓		✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓				
Milieu biologique	Végétation et milieux humides		✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓		✓
	Faune aquatique												✓	✓	✓				✓	✓				✓
	Herpétofaune											✓		✓	✓									
	Faune aviaire											✓	✓		✓		✓		✓					✓
	Mammifères										✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓					✓
	Caribous forestier et migrateur										✓				✓				✓					✓
	Chiroptères																							
Communautés autochtones	Conditions socioéconomiques																		✓	✓				
	Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles																			✓				
	Bien-être communautaire et santé humaine																	✓	✓					
	Patrimoine historique, culturel et archéologique																		✓					
	Paysage																		✓					
Communautés régionales	Environnement socioéconomique																							✓
	Utilisation du territoire et infrastructures																		✓			✓	✓	

Tableau 5-4 Sources d'effets potentiels du projet sur les composantes en phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de fermeture

Phase de construction	
Installation et présence du chantier	Aménagement des roulottes de chantier de travailleurs et autres installations ou infrastructures temporaires (bâtiments, aires d'entreposage, chemins d'accès, banc d'emprunt, etc.).
Préparation du terrain	Décapage des sols naturels, déboisement, travaux d'excavation et de terrassement pour la construction des infrastructures temporaires et permanentes du projet.
Installation des infrastructures temporaires et permanentes	Travaux de forage et de dynamitage, installation des fondations des infrastructures minières, construction des bâtiments, de la digue et des chemins d'accès et de transport.
Travaux en milieu aquatique	Travaux en milieu aquatique pour la construction de la digue au lac 3 et assèchement des lacs et cours d'eau dans l'empreinte de la fosse.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Manutention, gestion et transport des matières dangereuses et des matières résiduelles à éliminer, recycler ou à réutiliser.
Transport et circulation	Transport routier des matériaux sur le site minier et circulation de la main-d'œuvre et des équipements sur le chantier et le réseau routier local et régional. Déplacement d'une section de ligne de transport d'énergie électrique.
Utilisation et entretien des équipements	Utilisation et entretien des équipements (bouteurs, foreuses, pelles, etc.) requis sur le chantier.
Achat de biens, services et matériaux	Achats de biens, services et matériaux, et octroi de contrats pour divers services.
Main-d'œuvre	Embauche de main-d'œuvre et présence des travailleurs.
Phase d'exploitation	
Présence et exploitation de la fosse	Forage, sautage et extraction du minerai et des stériles, incluant le dénoyage de la fosse, le rabattement de la nappe phréatique, le pompage vers les lacs 3, 4 et 6 et le concassage du minerai.
Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles	Transport et entreposage du minerai, des dépôts meubles, des stériles et des résidus dans les aires d'accumulation réservées à cet effet, et restauration en continu lorsque possible.
Gestion et traitement des eaux	Gestion des eaux sur le site minier ou vers le milieu naturel (effluent final).
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Manutention, gestion et transport des matières dangereuses et des matières résiduelles à éliminer, recycler ou réutiliser.
Présence des infrastructures minières	Présence de la fosse, des haldes et autres aires d'accumulation, des ouvrages de gestion de l'eau, des routes et des bâtiments.
Transport et circulation	Transport routier des matériaux et réactifs requis sur le site minier ainsi qu'exportation des produits concentrés et circulation de la main-d'œuvre et des équipements sur le réseau routier local et régional.
Utilisation et entretien des équipements	Utilisation et entretien des équipements (bouteurs, foreuses, pelles, etc.) et circulation sur le site minier.

Phase d’exploitation (suite)	
Achats de biens, services et matériaux	Achats de biens, services et matériaux pour l’exploitation de la mine.
Main-d’œuvre	Embauche de main-d’œuvre à la mine et présence des travailleurs.
Phase de fermeture	
Démantèlement des équipements	Travaux liés au démantèlement des bâtiments et des installations connexes.
Réhabilitation de la fosse	Ennoiement naturel de la fosse.
Restauration finale du site	Captage des eaux et traitement, si nécessaire, remise du site à l’état initial, etc.
Transport et circulation	Transport des employés et des matériaux, et circulation sur le site minier et le réseau routier local et régional.
Utilisation et entretien des équipements	Utilisation et entretien des équipements (sauf ceux pour la circulation).
Achat de biens, services et matériaux	Achats requis pour la réalisation des travaux. Diminution de la demande en biens et services.
Main-d’œuvre	Embauche de main-d’œuvre pour la fermeture du site et les activités de suivi environnemental post restauration. Présence des travailleurs. Abolition progressive de postes à la mine.

INTERRELATIONS ENTRE LES COMPOSANTES DE L’ENVIRONNEMENT ET LES COMPOSANTES DU PROJET

Les sources potentielles d’effet et les composantes de l’environnement, précédemment identifiées, sont présentées dans une matrice d’interrelations (tableau 5-5). Les interrelations, déterminées par croisement à partir des connaissances provenant des études de caractérisation du milieu et de l’expérience acquise lors de la réalisation d’études d’impact de projets miniers et autres projets d’envergure similaire, permettent de repérer les sources potentielles d’impact qui peuvent avoir des effets sur les composantes du milieu.

Tableau 5-5 Matrice des interrelations entre les sources potentielles d'effet du projet et les composantes du milieu récepteur

			Phase de construction									Phase d'exploitation									Phase de fermeture						
			Installation et présence du chantier	Préparation du terrain	Installation des infrastructures temporaires et permanentes	Travaux en milieu aquatique	Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Transport et circulation	Utilisation et entretien des équipements	Achat de biens, services et matériaux	Main-d'œuvre	Présence et exploitation de la fosse	Gestion du minerai, des dépôts meubles et des stériles	Gestion des eaux	Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Présence des infrastructures minières	Transport et circulation	Utilisation et entretien des équipements	Achats de biens, services et matériaux	Main-d'œuvre	Démantèlement des équipements	Réhabilitation de la fosse	Restauration finale du site	Transport et circulation	Utilisation et entretien des équipements	Achat de biens, services et matériaux	Main-d'œuvre
Composantes environnementales	Milieu physique	Qualité des sols	X	X	X		X		X			X	X		X	X		X			X		X	X	X		
		Hydrologie		X	X	X						X	X	X		X						X	X				
		Qualité de l'eau de surface et des sédiments	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X				X	X	X	X		
		Hydrogéologie		X	X							X	X	X								X	X				
		Qualité de l'eau souterraine																									
		Ambiance sonore	X	X	X			X	X		X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X		
		Ambiance lumineuse	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X	X			X		X	X	X		
		Qualité de l'air	X	X	X			X	X			X	X				X	X			X		X	X	X		
	Milieu biologique	Végétation et milieux humides	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X						X	X	X		
		Faune aquatique	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X		X		X			X		
		Herpétofaune	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
		Faune aviaire	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
		Mammifères	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
		Caribous forestier et migrateur	X	X	X	X		X															X				
		Chiroptères	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
	Communautés autochtones	Conditions socioéconomiques								X	X								X	X						X	X
		Usage des terres et des ressources à des fins traditionnelles	X	X	X	X		X				X	X				X				X	X	X	X			
		Bien-être communautaire et santé humaine	X				X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X						X	X
		Patrimoine historique, culturel et archéologique	X	X	X																						
		Paysage	X	X	X							X				X					X	X	X				
	Comm. régionales	Environnement socioéconomique								X	X								X	X						X	X
		Utilisation du territoire et infrastructures	X	X	X	X		X				X	X				X				X	X	X	X			

5.2.2 ATTÉNUATION DE L'EFFET

La Corporation Éléments Critiques a utilisé dans un premier temps une approche axée sur l'évitement et la réduction des effets à la source. Lorsque possible, la conception du projet a été modifiée et le positionnement de certaines infrastructures du projet a été optimisé pour limiter les effets à la source (section 2.3). Ces approches sont discutées pour les composantes ayant bénéficié de cette approche d'évitement et de réduction.

MESURES D'ATTÉNUATION

Ainsi, pour chaque composante des mesures d'atténuation sont proposées et expliquées, pour diminuer ou éliminer les effets environnementaux induits par le projet de la mine, ou encore pour bonifier le projet. Ces mesures sont claires et applicables, mesurables et vérifiables, et sont décrites de manière à éviter toute ambiguïté au niveau de l'intention, de l'interprétation et de la mise en œuvre. Elles sont proposées pour les diverses phases du projet en plus d'être réalisables sur les plans technique et économique. Dans le cas des espèces et de l'habitat essentiel visé par la LEP, les mesures d'atténuation respectent tout programme de rétablissement et tout plan d'action applicable. Les mesures courantes sont présentées au tableau 5-6, alors que les particulières sont détaillées tout au long de l'évaluation des effets, lorsque requis pour les composantes ciblées.

PROGRAMMES DE COMPENSATION

Advenant que le projet engendre des effets négatifs importants sur le milieu naturel ou humain, au besoin, des programmes de compensation appropriés pourraient être proposés pour pallier des pertes ou des manques. Des discussions seraient alors entamées avec les instances gouvernementales concernées. Par exemple, lorsque les principes d'évitement et de réduction des effets à la source auront été appliqués, la perte d'habitats fauniques pourrait être compensée par la création ou l'amélioration d'habitats équivalents. Les programmes de compensation pourraient également servir à bonifier des effets positifs attendus.

Le besoin de compensation se fait parallèlement avec l'analyse de l'ampleur de l'effet résiduel. Ainsi, lors de l'évaluation de l'effet résiduel (section 5.2.3), s'il y a un effet résiduel important après mesure d'atténuation, on doit regarder la possibilité que cet effet puisse être compensé de façon à devenir non important.

L'ÉIE décrit ensuite le plan de protection de l'environnement et le système de gestion de l'environnement qui sera utilisé pour mettre en œuvre ce plan (chapitre 14). Le plan fournit une perspective générale de la manière dont les effets seront éventuellement atténués (ou bonifiés) et gérés au fil du temps.

5.2.3 DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Pour les composantes dont les interactions avec le projet ont été jugées significatives (section 5.2.1), une évaluation plus poussée est réalisée de manière à déterminer l'importance de l'effet résiduel, après application de l'atténuation des effets (section 5.2.2). Si l'interaction potentielle entre une activité du projet et une composante (valorisée ou non) est inexistante, c'est-à-dire qu'il n'y a aucun effet sur l'environnement, aucune évaluation des effets résiduels n'est réalisée.

Tous les effets résiduels du projet sur les composantes, après l'application des mesures d'atténuation et de bonification (réalisables sur les plans technique et économique), sont évalués à savoir s'il s'agit d'effets <u>importants</u> ou <u>non importants</u>. Les critères qui ont été pris en compte dans l'évaluation de l'importance des effets résiduels du projet sont :

- l'ampleur (intensité), incluant les notions des contextes écologique et social, la fréquence des effets et aussi leur réversibilité;
- l'étendue géographique;
- la durée;
- les normes environnementales, des lignes directrices ou des objectifs.

Pour chaque composante dont l'importance de l'effet résiduel est évaluée, la cote d'importance est expliquée à l'aide de tableaux et d'un texte qui permettent de bien comprendre l'analyse réalisée.

Les critères et la méthodologie utilisés pour décrire le niveau d'importance des effets résiduels sont présentés ci-après.

5.2.3.1 AMPLEUR (INTENSITÉ)

La détermination de l'**ampleur de l'effet (intensité)** prend en considération, d'une part, le contexte écologique et social de chaque composante qui intègre sa valeur écosystémique de même que socioculturelle et économique et, d'autre part, le degré de perturbation et la réversibilité de l'effet sur cette composante. Selon la nature de l'effet, les modifications peuvent être positives ou négatives et les effets peuvent être directs ou indirects.

VALEUR DES COMPOSANTES DU MILIEU

La valeur d'une composante est établie à partir de sa valeur écosystémique ou de sa valeur socioéconomique.

Valeur écosystémique

La valeur écosystémique d'une composante (contexte écologique) se détermine essentiellement pour les composantes du milieu biologique. Celle valeur exprime l'importance relative d'un élément au regard de son intérêt pour l'écosystème, en tenant compte de ses qualités (sensibilité, intégrité, résilience), de son rôle et de sa fonction. Elle intègre également des notions comme la représentativité, la répartition, la diversité, la pérennité, la rareté ou l'unicité. La valeur écosystémique peut être grande, moyenne ou faible.

Grande : l'élément présente un rôle écosystémique important, un intérêt majeur en termes de biodiversité, ainsi que des qualités exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus au sein de la communauté scientifique.

Moyenne : l'élément présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation et la protection constituent une source de préoccupation sans toutefois faire l'objet d'un consensus.

Faible : l'élément présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection font l'objet de peu de préoccupations.

Tableau 5-6 Mesures d'atténuation courantes dans le cadre du projet minier Rose

Généralités	
G1	Au tout début des travaux, une réunion de chantier devra être organisée avec le personnel affecté au projet afin de l'informer des exigences contractuelles en matière d'environnement et de sécurité. Lors de l'exécution des travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles relevant de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2), de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., c. C-61.1), de la *Loi sur les forêts* et des règlements afférents. Lorsque des travaux sont exécutés sur les terres forestières du domaine public, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la *Loi sur les forêts* et celles du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public* et les plans et devis. Dans l'habitat d'une espèce animale, les travaux doivent être exécutés selon les exigences des plans et devis ainsi que du *Règlement sur les habitats fauniques* (L.R.Q., c. C-61.1, r. 18).
Aménagement des accès	
A1	Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les chemins doit être conservée.
A2	Installer des bassins de sédimentation et/ou des barrières à sédiments dans les fossés des accès, au moyen de géotextiles. Pour les accès permanents, ces installations temporaires devront être améliorées à la fin des travaux de manière à en assurer la pérennité avec un entretien minimal.
Batardeau	
B1	La mise en place du batardeau devrait avoir lieu dans la mesure du possible durant les périodes d'étiage (juillet août).
B2	Afin de limiter l'augmentation de turbidité lors de leur aménagement et leur démantèlement, le ou les batardeaux seront constitués de blocs de béton exempts de particules fines. Leur étanchéité sera assurée par une membrane géotextile qui sera installée sur la face intérieure de la carapace rocheuse des batardeaux. Elle évitera le relargage dans le cours d'eau de matières fines.
B3	Installation d'un rideau de confinement des matières en suspension en dehors de la zone d'aménagement des batardeaux.
B4	Les eaux de pompage des enceintes des batardeaux mises à sec seront détournées vers la berge dans des bassins de décantation avant d'être retournées vers le cours d'eau.
Carrière et sablière	
C1	Utiliser les carrières et sablières existantes. Respecter les normes d'exploitation des carrières et sablières et réduire au minimum le nombre d'emprunts.
C2	Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne doivent pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique.
C3	Effectuer le déboisement et le décapage des carrières ou sablières de façon progressive afin d'éviter toute perturbation inutile du terrain.
C4	Lors de l'exploitation, réduire l'érosion due au ruissellement et éviter que les sédiments n'atteignent un lac ou un cours d'eau.
C5	Pour les nouvelles zones d'emprunt, un seul accès sera aménagé et la largeur de cet accès ne devra pas excéder 2,5 fois celle du plus gros véhicule servant au transport des matériaux. Son tracé (en courbe, en diagonal, etc.) doit permettre, autant que possible, de masquer la présence de l'exploitation.
C6	Conserver une bande de terrain sur le pourtour du site afin d'y accumuler la terre organique décapée qui servira à recouvrir la surface exploitée de la carrière ou de la sablière lors de la remise en état des lieux.
C7	À la fin des travaux d'exploitation, libérer la surface de la carrière ou de la sablière de tout débris, déchet, matériel inutilisable, pièce de machinerie ou autre élément qui ne se trouvait pas sur le site avant les travaux. La surface exploitée devra ensuite être recouverte par la terre organique décapée et accumulée.
C8	Dans le cas d'une sablière, afin de prévenir l'érosion et les affaissements de terrain, les pentes de la surface exploitée doivent être d'au plus 30 degrés de l'horizontale.
C9	Dans le cas où une carrière est située sur le flanc d'une colline, d'une montagne, d'une falaise ou d'un coteau, la coupe verticale finale ne doit jamais excéder 10 m. L'exploitant peut aménager plusieurs coupes verticales superposées de 10 m au moins à condition que celles-ci soient entrecoupées par des paliers horizontaux d'au moins 4 m de largeur.
Déboisement	
D1	Respecter la *Loi sur les Forêts* (L.R.Q., c. F-4.1) et l'ensemble des règlements relatifs à cette loi, notamment le *Règlement sur les normes d'intervention dans les Forêts du domaine de l'État* (L.R.Q., c. F-4.1, r. 7) et le *Règlement sur la Protection des forêts* (L.R.Q., c. F-4.1, r. 11). Prendre les mesures nécessaires afin que les activités de déboisement soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.
D2	Préalablement au déboisement, identifier clairement, à l'aide d'un matériel solide, résistant aux intempéries ainsi qu'aux déchirures, et visible à distance, les limites des aires de travail (emprise, dépôt, etc.) ainsi que celles du dégagement à effectuer autour de ces aires (branches interférentes à élaguer) de façon à permettre leur vérification efficace en tout temps durant les travaux. L'autorisation du surveillant doit être obtenue avant d'entreprendre l'abattage des arbres.

Déboisement (suite)	
D3	Tous les arbres et arbustes, et uniquement ceux-ci, doivent être enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais d'approche, et ce, sur une distance de 10 m de part et d'autre du mur de front des culées. Leur système radiculaire doit être conservé. Une bande de protection végétale d'au moins 30 m de largeur doit être conservée en bordure des rives.
D4	Les produits de coupe doivent être déchiquetés et répandus en paillis sur les zones d'intervention, à une distance d'au moins 60 m de la rivière. Les résidus ne doivent pas entraver l'écoulement des eaux de ruissellement.
D5	Lors du déboisement, porter une attention spéciale à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Éviter la chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau. Si c'est le cas, les retirer en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, ne pas arracher ni déraciner les arbres avec un engin de chantier. Le long de ces limites, conserver une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur et y préserver la strate arbustive. Il faut s'assurer que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux agents atmosphériques, soient limitées au strict minimum.
D6	Dans la bande de 30 m bordant un cours d'eau, le couvert végétal doit être maintenu et il est interdit d'y entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol. Il y est également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement doivent être détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore être interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
D7	Le détenteur d'un permis d'intervention doit récolter tous les arbres dont le diamètre est égal ou supérieur à celui mentionné dans son permis. Il doit couper les arbres à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau le plus élevé du sol. Aux endroits nécessaires, enlever les souches jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement doit aussi être réalisée. Dans la zone de transition de 3 m, les arbres doivent aussi être coupés à ras de terre, et les souches laissées en place, pour assurer une reprise rapide de la strate arbustive et protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver doivent être coupées de façon nette.
D8	Lors des opérations de déboisement, les déchets et débris ligneux peuvent être éliminés dans un lieu autorisé ou encore être déchiquetés ou brûlés. S'ils sont déchiquetés, réutiliser au besoin les matériaux pour la stabilisation temporaire et d'engraissement des sols. S'ils sont brûlés, prendre au préalable toutes les précautions nécessaires pour éviter un incendie et obtenir un permis de la SOPFEU ainsi que l'autorisation du surveillant. S'il y a lieu, la réglementation municipale doit également être respectée. Les tas de matières ligneuses à brûler doivent être disposés en piles ou en rangées n'excédant pas 2,5 m de hauteur. Une distance minimale de 12 m doit séparer ces tas de la forêt. Ne jamais brûler de déchets ligneux à moins de 60 m d'un cours d'eau. Le brûlage doit s'effectuer sous surveillance constante et les résidus de brûlage doivent être enlevés.
Drainage	
DR1	Lors des travaux, respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux.
DR2	Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on doit réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (sacs de sable, ballots de paille, etc.).
DR3	Lorsque le drainage de surface risque d'entraîner des sédiments dans des cours d'eau, appliquer des mesures pour contenir les sédiments ou les détourner afin qu'ils n'atteignent pas les cours d'eau.
DR4	N'aménager aucun fossé dans la bande de 20 m de part et d'autre d'un cours d'eau. Au-delà de cette bande, l'eau des fossés sera détournée vers une zone de végétation. Si requise, la vitesse d'écoulement de l'eau sera réduite en bloquant le courant (techniques de dissipation de l'énergie) tout en filtrant les sédiments. Au besoin, un bassin de sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. Celui-ci sera dimensionné en fonction du débit à recevoir et à évacuer.
Excavation et terrassement	
E1	Aucun fossé ne doit être aménagé dans la bande de 30 m, de part et d'autre d'un cours d'eau. Au-delà de cette bande, l'eau des fossés doit être détournée vers une zone de végétation située à l'extérieur de l'emprise. Si requise, la vitesse d'écoulement de l'eau doit être réduite en bloquant le courant (techniques de dissipation de l'énergie) tout en filtrant les sédiments. Au besoin, aménager un bassin de sédimentation à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. Celui-ci devra être dimensionné en fonction du débit à recevoir et à évacuer.
E2	Lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, il faut prévenir les problèmes d'érosion en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés, et procéder à de l'empierrement. Au besoin, aménager une série de butées à la base des fossés.
E3	L'emprise au-delà des fossés doit être régalée et aucun sol ou débris ne doit y être entassé. La terre végétale du terrassement peut être empilée temporairement sur une hauteur maximale de 1,5 m en vue d'une réutilisation ultérieure pour le réaménagement de l'emprise. Le décapage de cette terre doit être fait de manière à éviter de la contaminer par des matériaux sous-jacents de composition différente.

Excavation et terrassement (suite)	
E4	Les pentes des déblais et remblais doivent être stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de sédiments dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes bordant l'emprise, utiliser, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de sédiments transportés. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) peuvent également être utilisés directement sur la pente. Il faut éviter de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais doivent être compactés de façon adéquate. Pour les remblais de plus de 60 cm, il est préférable de remblayer en plusieurs couches minces plutôt qu'en une seule couche afin d'assurer une meilleure compaction. Dans les zones sans pente transversale, la hauteur et la profondeur des remblais devraient être limitées à 3 m.
E5	La superficie et le volume excavé ainsi que la localisation des travaux devront être conformes à ce qui est indiqué dans les plans et devis.
E6	Les déblais d'excavation devront être disposés dans un site situé à un minimum de 30 m à l'extérieur de la ligne naturelle des hautes eaux.
E7	Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres sont faits dans l'eau, les travaux doivent être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux.
E8	Les sols découverts et les déblais doivent être entreposés à l'extérieur de la bande riveraine.
E9	Réaliser les travaux d'excavation et de reprofilage avec parcimonie et surveillance parallèle étroite du haut du talus afin de déceler toute possibilité de décrochement et de pouvoir ajuster, au besoin, les techniques de travail.
E10	Limiter au strict minimum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.
E11	Décaper les aires de services ainsi que les aires d'entreposage des matériaux de déblai et de remblai et conserver la couche de sol organique afin de la remettre en place lors de la remise en état des lieux.
E12	À la fin des travaux, niveler les aires de services et d'entreposage des déblais selon la topographie du milieu environnant.
E13	Filtrer, décanter, traiter ou utiliser toute autre méthode en vue de contrôler la qualité des eaux de ruissellement ou des eaux pompées hors des excavations.
Hydrocarbures	
H1	Suivre les exigences de la *Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers* (L.R.Q., c. P-29.1) et du *Règlement sur les produits pétroliers (*L.R.Q., c. P-30.01, r. 1) pour la gestion du matériel et des produits pétroliers.
H2	Élaborer, avant le début des travaux, un plan d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants dans l'environnement. Informer les travailleurs du contenu du plan d'intervention et les sensibiliser à l'importance d'une intervention rapide.
H3	Prendre les mesures nécessaires afin que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles soient conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le *Règlement sur les produits pétroliers*. Respecter les normes de localisation et d'installation pour les réservoirs hors sol et souterrains.
H4	Faire vérifier par un vérificateur agréé les équipements pétroliers lors de l'installation, du remplacement ou de l'enlèvement de ceux-ci. Faire vérifier les équipements pétroliers selon la fréquence et les modalités indiquées dans le *Règlement sur les produits pétroliers*.
H5	L'entrepreneur doit être titulaire d'un permis d'utilisation d'un équipement pétrolier à risque élevé, s'il installe ou utilise un réservoir hors sol de 10 000 litres ou plus de carburant diesel ou un réservoir de 2 500 litres ou plus d'essence. Dans le cas d'un réservoir souterrain dont l'une ou plusieurs des composantes sont partiellement ou complètement enfouies dans le sol, ce permis est requis pour un réservoir de 500 litres ou plus de carburant diesel ou d'essence.
H6	Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs doit être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle doit être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle doit être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %.
H7	Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Garder en tout temps des produits absorbants les hydrocarbures sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. Lors d'un déversement de contaminants, appliquer immédiatement le plan d'intervention en cas de déversement en vigueur.
H8	Les produits pétroliers de classe 1 ou 2 ou les substances imprégnées de ces produits doivent être stockés dans des contenants hermétiques. Une pièce servant au stockage d'un produit pétrolier de la classe 1 doit être chauffée au moyen d'appareils qui ne représentent pas de source d'inflammation. Une pièce abritant une pompe ou des dispositifs d'entrée électrique ne doit pas servir au stockage de produits pétroliers de classe 1 ou 2.
Ambiance lumineuse	
L1	Utiliser des luminaires qui ne présentent aucune émission à plus de 90 degrés afin de limiter la propagation de lumière vers le ciel, qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
L2	Limiter le déboisement et conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels. Revégétaliser les espaces dénudés rapidement.

Ambiance lumineuse (suite)	
L3	Limiter autant que possible la période et la durée d'utilisation des éclairages en installant des minuteries et des détecteurs de mouvement et en incitant les travailleurs à éteindre les lumières ou encore éteindre les équipements d'éclairage d'appoint mobiles lorsque non utilisés.
L4	Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer; porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celles de l'éclairage des sources mobiles.
L5	Réduire les niveaux de contraste des bâtiments en utilisant des finis avec de faibles niveaux de réflectance et des couleurs s'harmonisant avec les paysages naturels (ex. éviter le rouge). Lorsque possible, les structures sur le site seront de couleur foncée pour absorber la réflexion de la lumière.
Machinerie	
M1	La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail. Des clôtures de plastique identifieront clairement les limites des aires de travail.
M2	Les aires de stationnement, de lavage et d'entretien de la machinerie ainsi que d'entreposage des équipements doivent être situées à au moins 60 m d'un cours d'eau. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures doit être effectué sous surveillance constante et à une distance d'au moins 60 m d'un cours d'eau. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps doit être interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.
M3	Inspection préalable, et ensuite régulière, de la machinerie et des camions utilisés afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures. Leurs systèmes d'échappement et antipollution seront également inspectés et réparés, au besoin, afin de limiter le plus possible l'émission de bruit.
M4	Une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complète, permanente et facilement accessible en tout temps, doit être présente sur le chantier. Celle-ci doit comprendre une provision suffisante de matières absorbantes et de matériel connexe (pelles, gants, obturateurs de fuite, etc.) pour pallier toute situation ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Des trousses d'urgence secondaires peuvent être nécessaires à certains endroits du chantier. Chaque engin de chantier doit également contenir une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. La liste du matériel et des dispositifs d'intervention en cas de déversement doit être approuvée par le surveillant. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses doivent être éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
M5	Tout déversement accidentel doit être rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. La zone touchée doit être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai. Le sol contaminé doit être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation doit être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC. Advenant un déversement d'hydrocarbure ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1-866-283-2333) ou du MDDELCC (1-866-694-5454) devrait être avisé sans délai.
M6	Le surveillant de chantier s'assurera du bon entretien de l'équipement bruyant et verra au bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie.
M7	Le promoteur devra s'assurer que tous les équipements sont en bon état de fonctionnement afin d'éviter toute fuite de carburant, d'huile ou de graisse. Aucun nettoyage d'équipement ne sera autorisé dans le milieu aquatique.
M8	Avant de pénétrer dans l'eau, la machinerie doit être inspectée et nettoyée afin d'éviter la contamination de l'eau par les huiles, graisses ou autres matières. L'aire de nettoyage doit être située à plus de 60 m de tout plan d'eau.
M9	Respecter les normes relatives au bruit contenu dans la Note d'instructions 98-01 sur le bruit du MDDELCC. Prendre toutes les mesures nécessaires pour limiter le bruit à la source.
M10	Veiller à l'entretien régulier des équipements et au bon état des silencieux et de tout autre matériel pouvant constituer des sources de nuisances sonores.
M11	Munir les équipements mobiles d'une alarme sonore à large bande pour signaler les mouvements de recul.
M12	Mettre en place un programme de sensibilisation des utilisateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et l'optimisation des méthodes de travail.
Matières dangereuses	
MD1	Les matières dangereuses doivent être gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 32).
MD2	Avoir sur place et en tout temps du matériel d'intervention en cas de déversement de contaminants. Tout déversement de contaminants doit faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits.
MD3	Aviser sans délai le MDDELCC dans le cas d'un déversement accidentel de contaminants.
MD4	Ne pas émettre, déposer, dégager ou rejeter une matière dangereuse dans l'environnement ou dans un réseau d'égouts.
MD5	Toutes les matières dangereuses doivent être entreposées dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses doit être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.

Matières dangereuses (suite)	
MD6	Les matières dangereuses résiduelles doivent être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Les matières dangereuses résiduelles doivent être protégées des intempéries par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention est supérieur à 30 jours, la zone aménagée doit comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention doit répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquides.
MD7	Lors du transport des matières dangereuses, respecter le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (L.R.Q., c. C-24.2, r. 43).
Matières résiduelles	
MR1	Disposer les matières résiduelles dans des contenants prévus à cette fin. Le responsable de chantier veillera à ce que les résidus soient récupérés et déposés dans des sites autorisés. Ne rejeter aucun débris dans le milieu aquatique. Tous les débris introduits accidentellement dans le milieu aquatique devront être retirés dans les plus brefs délais.
MR2	Confiner les résidus secs ou humides dans des contenants étanches et recouvrir les conteneurs afin de prévenir toute émission de résidus dans l'air.
MR3	À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus doivent être retirés du chantier et éliminés conformément à la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Le surplus de béton ou de bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des bétonnières, des véhicules et du matériel doivent être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu.
MR4	Ne pas décharger de matériaux de rebut ou de débris dans les cours d'eau.
MR5	Les débris de démolition et les déchets solides générés sur le site doivent être éliminés conformément au *Règlement sur les déchets solides* (L.R.Q., chap. Q-2, r. 13).
MR6	Les déchets de coupe de végétation ou de décapage du terrain ne doivent pas être rejetés dans les cours d'eau et lacs.
MR7	Il est interdit d'évacuer des matériaux de rebuts ou des matériaux volatils, tels les essences minérales et les diluants pour l'huile ou la peinture, en les déversant dans des cours d'eau, des égouts pluviaux ou des égouts sanitaires.
MR8	Entreposer les déchets temporairement dans un endroit unique.
MR9	Disposition des rebuts provenant du nettoyage préalable des aires de travail dans des conteneurs prévus à cette fin et transport subséquent de ceux-ci dans un site d'enfouissement autorisé. Si les quantités sont réduites, les matériaux secs (béton, asphalte, etc.) pourront être utilisés comme remblai et ainsi enfouis directement derrière l'ouvrage de protection. Le bois et les débris végétaux pourraient l'être dans le talus immédiatement au-dessus de l'ouvrage.
MR10	Transport des matériaux excédentaires vers un lieu de disposition autorisé.
Neiges usées	
N1	Prendre les mesures nécessaires afin de ne pas décaper le sol lors du déneigement.
N2	Ne pas décharger la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau.
N3	La localisation des aires d'entreposage de la neige doit être approuvée par la Direction régionale du MDDELCC. Ces aires doivent être situées à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination de l'eau ou de la nappe phréatique.
Ponceaux	
P1	Lors de la construction du chemin, on doit respecter le drainage naturel du sol et maintenir l'écoulement de l'eau de ruissellement en installant, au besoin, des ponceaux d'au moins 30 cm de diamètre. L'extrémité du ponceau doit dépasser d'au moins 30 cm la base du remblai, qui doit être lui-même bien stabilisé.
P2	L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. Le ponceau ne doit pas réduire la largeur d'un cours d'eau de plus de 20 %. Son diamètre minimal est toutefois de 45 cm. La hauteur d'écoulement de l'eau doit se situer à 85 % ou moins de la hauteur libre du ponceau. La base du ponceau (radier) doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau, à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, mesurée depuis la paroi intérieure (diamètre intérieur). Sa profondeur maximale d'enfouissement ne doit toutefois pas dépasser 30 cm, sinon employer un ponceau en arche avec radier ouvert. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.

Ponceaux (suite)	
P3	Lors de l'installation d'un ponceau, il faut confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport sédimentaire dans l'eau (ex. : assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (ex. : structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des deux tiers durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau.
P4	Tout ouvrage provisoire effectué dans un cours d'eau doit être stabilisé en amont et en aval afin de conserver l'intégrité de l'habitat de la faune aquatique et permettre son libre passage en tout temps. À la fin des travaux, tous les ouvrages provisoires doivent être démolis et le site des travaux doit être remis dans son état naturel, tout en tenant compte des périodes de restriction pour protéger le recrutement des populations de poissons.
P5	Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents, les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
P6	Le cas échéant, prévoir une période de restriction des travaux en fonction des cycles vitaux des espèces présentes dans le milieu aquatique selon les recommandations retrouvées dans le *Guide d'aménagement des ponts et ponceaux* du ministère des Transports (MTQ) (Faubert et coll., 1992).
Restauration du milieu	
R1	À la fin des travaux, débarrasser les aires de travail des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Réaménager et restaurer ces aires de travail de manière à ce qu'il s'intègre le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol; adoucir les pentes). Scarifier les segments de routes ou chemins abandonnés. Utiliser la terre végétale entreposée pour le recouvrement des aires. Ensemencer les pentes des talus de l'emprise afin de les stabiliser rapidement. Revégétaliser toutes les zones qui ne seront pas utiles pour la phase d'exploitation.
R2	Les rives altérées devront faire l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.
R3	Restaurer la bande riveraine détériorée par les travaux au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du lac.
R4	Après l'achèvement des travaux, on doit retirer du site des travaux, tous les outils, équipements, véhicules, ouvrages temporaires ou parties d'ouvrages qui ont été utilisés afin de construire ou mettre en place l'infrastructure.
R5	Épandre la terre végétale mise de côté sur toute la surface du site de travail ou d'entreposage si le volume est suffisant, sinon sous forme d'îlots.
R6	Abattre les arbres endommagés lors des travaux. Ces arbres doivent être ébranchés et tronçonnés en longueur de 1,2 m. Si le bois a une valeur commerciale, l'empiler en bordure de l'emprise. Si les arbres n'ont pas de valeur commerciale ou autre valeur, les laisser sur le sol dans l'emprise.
R7	Retirer les ponts et ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges. Restaurer le profil d'origine du lit et des berges des cours d'eau.
R8	Restaurer le drainage naturel et creuser au besoin des fossés pour assurer un bon drainage du terrain.
R9	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, utiliser des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente, ou autres méthodes.
R10	Les travaux de restauration par revégétalisation doivent être complétés dans un délai d'un an suivant la fin des travaux.
Transport et circulation	
T1	La circulation des véhicules devra se faire à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité.
T2	À moins d'une autorisation, la circulation de la machinerie est interdite à l'extérieur des limites des aires de travail. Au début des travaux, une clôture doit être installée à la limite du périmètre de protection. Celle-ci doit être maintenue en place et en bon état pendant toute la durée des travaux.
T3	Dans l'emprise, aucun véhicule ou engin de chantier ne doit circuler sans motif à moins de 20 m d'un cours d'eau permanent, ni à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières doit être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 30 m d'un cours d'eau.

Transport et circulation (suite)	
T4	Lors des travaux, éviter de manipuler les matériaux granulaires par grand vent et épandre, au besoin, des abat-poussières (chlorure de calcium ou eau) sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussières utilisé doit être conforme à la norme NQ 2410-300 ou être approuvé par le MTQ et le MDDELCC.
T5	Lorsque des abat-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne doit pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. Épandre le surplus ou l'eau de rinçage sur une surface déjà traitée. Noter que dans le cadre du projet, l'eau sera utilisée et préconisé comme abat-poussière sur les routes du site et non une solution chimique. Durant l'hiver, des matériaux abrasifs tel que du sable sera utilisé pour déglacer les routes et non des fondants.
T6	Prendre les mesures nécessaires pour minimiser la circulation de la machinerie dans la bande riveraine.
T7	Les chemins d'accès au chantier, les aires de stationnement et d'entreposage ou les autres aménagements temporaires doivent être situés à l'extérieur de la bande riveraine, de façon à éviter sa détérioration ou sa contamination.
T8	Les émissions de poussière provenant des voies d'accès et de circulation, ainsi que de la manipulation des agrégats, doivent être contrôlées, conformément au *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RLRQ, chapitre Q-2, r. 4.1).
T9	Toute traverse à gué est interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés.
Eaux de procédés et effluent final	
W1	Les eaux de ruissellement et de dénoyage doivent être captées et acheminées au procédé ou à un système de traitement des eaux usées minières.

Valeur socioéconomique

La valeur socioéconomique (contexte socioculturel et économique) d'une composante donnée du milieu biologique tient compte de son importance pour la population locale ou régionale, pour les groupes d'intérêt, pour les gestionnaires et pour les spécialistes. Elle exprime notamment le désir ou la volonté populaire ou politique de conserver l'intégrité ou le caractère original d'un élément. La valeur socioéconomique s'applique également aux composantes du milieu humain, mais elle n'est habituellement pas évaluée pour les composantes physiques.

Elle est considérée comme :

Grande : lorsque la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou réglementaires (espèces menacées ou vulnérables, habitats fauniques reconnus, parcs de conservation, etc.) ou qu'elle rend des services écologiques à l'humanité (ex. un milieu humide filtre l'eau) ou encore s'avère essentielle aux activités humaines (eau potable, sites archéologiques classés).

Moyenne : lorsque la composante est valorisée, sur les plans social, économique ou culturel, ou qu'elle est utilisée par une portion significative de la population concernée, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale.

Faible : lorsque la composante n'est que peu ou pas valorisée ni utilisée par la population.

Valeur environnementale globale

Lorsque la valeur environnementale globale de la composante intègre à la fois sa valeur écosystémique (contexte écologique) et sa valeur socioéconomique (contexte social), celle-ci est établie en retenant la plus forte de ces deux valeurs (tableau 5-7).

Tableau 5-7 Grille de détermination de la valeur environnementale globale des composantes du milieu biologique

Valeur socioéconomique	Valeur écosystémique		
	Grande	**Moyenne**	**Faible**
Grande	Grande	Grande	Grande
Moyenne	Grande	Moyenne	Moyenne
Faible	Grande	Moyenne	Faible

Degré de perturbation

Le degré de perturbation correspond à l'ampleur des modifications affectant une composante. Selon la nature de l'effet, les modifications peuvent être positives ou négatives et les effets peuvent être directs ou indirects. Le degré de perturbation prend aussi en compte les effets cumulatifs, synergiques ou différés qui, au-delà de la simple relation de cause à effet, peuvent amplifier la perturbation d'une composante lorsque le milieu est particulièrement sensible.

Les effets environnementaux peuvent avoir une grande importance s'ils se font sentir dans des zones ou des régions qui sont déjà dégradées par des activités humaines ou encore qui sont vulnérables d'un point de vue écologique.

Dans la mesure du possible, des documents réglementaires pertinents, des normes environnementales, des lignes directrices ou des objectifs seront utilisés pour établir l'intensité, tels que les niveaux

maximums d'émission ou de rejets dans l'environnement de certains agents dangereux prescrits. Si l'ampleur d'un effet est moindre qu'une norme ou une directive par exemple, cet effet peut être qualifié de négligeable. Toutefois, advenant un dépassement de ces mêmes seuils de détermination, il peut y avoir une grande importance.

Le degré de perturbation peut donc être fort, moyen ou faible :

Fort : l'effet entraîne la perte ou la modification de l'ensemble ou des principales caractéristiques propres de la composante affectée de sorte que son intégrité environnementale est remise en cause.

Moyen : l'effet entraîne la perte ou la modification de certaines caractéristiques propres de la composante affectée ou de son utilisation sans pour autant compromettre son intégrité.

Faible : l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité.

Le degré de perturbation peut être pondéré (jugement professionnel) par la **fréquence** (nombre de fois où un effet environnemental peut se produire pendant le projet ou pendant une phase ou une activité particulière) et le caractère **réversible ou irréversible** de l'effet attendu. Un effet est considéré réversible si les conditions de la composante peuvent retrouver leur état initial (avant le projet) à la fin de la phase ou des phases du projet qui l'affectent, après l'application des mesures d'atténuation et de bonification. Un effet est considéré irréversible si les conditions de la composante ne peuvent retrouver leur état initial (avant le projet) à la fin de la phase ou des phases du projet qui l'affectent après l'application des mesures d'atténuation et de bonification. On parle alors d'un effet permanent du projet.

Pour certaines composantes, le degré de perturbation a été également évalué à l'aide de modélisations spécifiques, par exemple pour évaluer la dispersion atmosphérique de poussières ou pour mesurer le bruit en phases de construction et d'exploitation et d'entretien.

L'ampleur de l'effet (intensité) correspond donc à l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante. Pour obtenir l'ampleur de l'effet, la méthode utilisée fait ainsi référence à la valeur environnementale globale de cette composante et au degré de perturbation de cette composante. Pour certaines composantes du milieu physique, l'ampleur de l'effet correspond à son degré de perturbation. L'ampleur de l'effet peut être forte, moyenne ou faible (tableau 5-8).

Tableau 5-8 Grille de détermination de l'intensité des effets sur les composantes

Degré de perturbation	Valeur de la composante		
	Grande	Moyenne	Faible
Fort	Forte	Forte	Moyenne
Moyen	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

5.2.3.2 ÉTENDUE GÉOGRAPHIQUE

L'étendue spatiale de l'effet sur la composante correspond à l'envergure ou au rayonnement spatial des effets sur celle-ci, ainsi qu'à la proportion d'une population affectée. L'étendue spatiale de l'effet peut être

régionale, locale ou ponctuelle. Des effets environnementaux localisés ne peuvent pas être importants. À l'inverse, s'ils sont très répandus, ils peuvent avoir une grande importance.

Régionale : l'étendue est régionale si un effet sur une composante est ressenti dans un grand territoire ou affecte une grande portion de sa population.

Locale : l'étendue est locale si un effet sur une composante est ressenti sur une portion limitée du territoire ou de sa population.

Ponctuelle : l'étendue de l'effet est ponctuelle si un effet sur une composante est ressenti dans un espace réduit à l'intérieur de la zone d'étude restreinte du projet ou à proximité, ou par quelques individus.

5.2.3.3 DURÉE

Des effets environnementaux à long terme peuvent avoir une importance significative. On doit tenir compte aussi des effets environnementaux qui pourraient survenir dans le futur.

La **durée** de l'effet sur la composante correspond à la dimension temporelle, soit la période de temps pendant laquelle les effets seront ressentis. Ce critère prend en compte le moment où il surviendra dans le projet. La durée d'un effet peut être longue, moyenne ou courte.

Longue : la durée est longue lorsqu'un effet est ressenti, de façon continue ou discontinue, sur une période excédant 5 ans; il s'agit souvent d'un effet à caractère permanent.

Moyenne : la durée est moyenne lorsqu'un effet est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, en phase d'exploitation et d'entretien, c'est-à-dire au-delà de la fin de la phase de construction; il s'agit d'effets se manifestant encore plusieurs mois après la fin des travaux de construction, mais dont la durée est inférieure à 5 ans.

Courte : la durée est courte lorsqu'un effet est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, pendant la phase de construction, de fermeture ou durant quelques mois encore après le début de la phase d'exploitation et d'entretien; il s'agit d'effets dont la durée varie entre quelques jours et toute la durée de construction, y compris quelques mois du début de l'exploitation.

5.2.3.4 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

La probabilité d'occurrence correspond à la probabilité réelle qu'un effet résiduel puisse affecter une composante. La probabilité d'occurrence de l'effet peut être élevée, moyenne ou faible.

Élevée : un effet sur la composante se manifestera de façon certaine.

Moyenne : un effet pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré.

Faible : un effet sur la composante est peu probable ou encore surviendra uniquement en cas d'accident.

5.2.3.5 EFFET RÉSIDUEL

L'effet résiduel intègre les critères d'intensité (intégrant le contexte écologique et social, la fréquence et le caractère réversible ou irréversible de l'effet), d'étendue géographique, de durée et finalement de la

probabilité d'occurrence. Les combinaisons utilisées pour déterminer le niveau d'importance de l'effet sont préétablies. La relation entre chacun de ces critères, tel que présenté au tableau 5-9, permet de porter un jugement global sur le bilan de l'effet selon cinq classes : très fort, fort, moyen, faible et très faible. Selon les termes de la LCEE, les effets résiduels considérés comme très forts ou forts sont **importants** alors que les effets résiduels considérés comme moyens, faibles ou très faibles sont **non importants**.

NIVEAU DE CONFIANCE

Le niveau de confiance accordé aux effets résiduels jugés importants peut être discuté, en s'appuyant notamment sur « les limites de confiance » des données et méthodes scientifiques. Si les limites de confiance sont élevées, l'incertitude sur l'importance de l'effet est faible quant à l'exactitude des conclusions et à la probabilité ou l'improbabilité d'effets environnementaux importants. Si les limites de confiance sont peu élevées, le degré d'incertitude relatif aux conclusions est élevé; dans ce cas, il sera difficile de déterminer si les effets environnementaux importants sont probables.

5.3 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Les effets cumulatifs portant sur les composantes valorisées sont traités dans un chapitre à part (chapitre 10).

Tableau 5-9 Grille de l'importance de l'effet résiduel sur les composantes de l'environnement

Ampleur	Étendue	Durée	Probabilité d'occurrence	Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel	Ampleur	Étendue	Durée	Probabilité d'occurrence	Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel	Ampleur	Étendue	Durée	Probabilité d'occurrence	Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
Forte	Régionale	Longue	Élevée	Très fort	**Important**	**Moyenne**	Régionale	Longue	Élevée	Fort	**Important**	**Faible**	Régionale	Longue	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Très fort	**Important**				Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Fort	**Important**				Faible	Moyen	Non important				Faible	Faible	Non important
		Moyenne	Élevée	Très fort	**Important**			Moyenne	Élevée	Fort	**Important**			Moyenne	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Très fort	**Important**				Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Fort	**Important**				Faible	Moyen	Non important				Faible	Faible	Non important
		Courte	Élevée	Fort	**Important**			Courte	Élevée	Moyen	Non important			Courte	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Fort	**Important**				Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Fort	**Important**				Faible	Moyen	Non important				Faible	Faible	Non important
	Locale	Longue	Élevée	Fort	**Important**		Locale	Longue	Élevée	Moyen	Non important		Locale	Longue	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Fort	**Important**				Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Fort	**Important**				Faible	Moyen	Non important				Faible	Faible	Non important
		Moyenne	Élevée	Fort	**Important**			Moyenne	Élevée	Moyen	Non important			Moyenne	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Fort	**Important**				Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Moyen	Non important				Faible	Moyen	Non important				Faible	Très faible	Non important
		Courte	Élevée	Fort	**Important**			Courte	Élevée	Moyen	Non important			Courte	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Fort	**Important**				Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Très faible	Non important
			Faible	Moyen	Non important				Faible	Faible	Non important				Faible	Très faible	Non important
	Ponctuelle	Longue	Élevée	Fort	**Important**		Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen	Non important		Ponctuelle	Longue	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Fort	**Important**				Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Moyen	Non important				Faible	Faible	Non important				Faible	Très faible	Non important
		Moyenne	Élevée	Fort	**Important**			Moyenne	Élevée	Moyen	Non important			Moyenne	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Très faible	Non important
			Faible	Moyen	Non important				Faible	Faible	Non important				Faible	Très faible	Non important
		Courte	Élevée	Fort	**Important**			Courte	Élevée	Moyen	Non important			Courte	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Moyen	Non important				Moyenne	Faible	Non important				Moyenne	Très faible	Non important
			Faible	Moyen	Non important				Faible	Faible	Non important				Faible	Très faible	Non important

*Note : seul un effet résiduel fort à très fort démontre un effet significatif ou **important** au sens de la LCEE.*

6 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES DU MILIEU PHYSIQUE

Dans cette section, une description générale du milieu physique est d'abord présentée afin de bien comprendre le contexte dans lequel s'insère le projet minier Rose lithium – tantale en ce qui a trait aux éléments suivants :

- 6.1.1 Climat
- 6.1.2 Physiographie
- 6.1.3 Géologie du substratum rocheux
- 6.1.4 Structure et activités sismiques
- 6.1.5 Géomorphologie et géologie des matériaux meubles

Par la suite, les sections suivantes décrivent les conditions et présentent les effets sur les composantes du milieu physique dans lesquelles s'insère le projet :

- 6.2 Hydrologie
- 6.3 Hydrogéologie
- 6.4 Qualité de l'eau de surface et des sédiments
- 6.5 Qualité de l'eau souterraine
- 6.6 Qualité des sols
- 6.7 Ambiance sonore
- 6.8 Ambiance lumineuse
- 6.9 Qualité de l'air

Les sections 6.2 à 6.9 présentent les composantes pour lesquelles des changements occasionnés par le projet sont probables ou anticipés. Elles décrivent les conditions existantes et celles anticipées par la réalisation du projet et informent sur les effets probables sur les composantes valorisées (« CV »).

Pour chaque composante du milieu physique avec changements probables sont abordés :

- la détermination s'il s'agit d'une composante valorisée ou non, avec justification;
- la zone d'étude retenue pour l'analyse des effets;
- les intrants utilisés pour décrire et analyser la composante, avec le degré de confiance accordé;
- les conditions existantes pour la composante.

Pour les composantes pour lesquelles des changements sont anticipés :

- les changements possibles à l'environnement;
- les mesures d'atténuation, si applicables et les programmes de compensation, si nécessaire;
- l'importance des effets résiduels;
- la détermination des effets résiduels négatifs probables;
- les programmes de surveillance et de suivi proposés.

Une section a été ajoutée, section 6.10, pour présenter les émissions de gaz à effet de serre (« GES ») associées aux activités de la mine. Cette section se veut informative et détaille les émissions en période de construction et d'exploitation autant directes qu'indirectes.

6.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MILIEU PHYSIQUE

6.1.1 CLIMAT

Le climat de la zone d'étude est de type subarctique. Il est caractérisé par un hiver très froid et long et un été court et frais. Les précipitations sont peu abondantes.

La station météorologique la plus complète pour caractériser la zone d'étude est celle de l'Aéroport de La Grande Rivière (53° 38' 00'' N, 77° 42' 00'' O), localisée à environ 205 km au nord-ouest des installations minières projetées (Environnement Canada, 2011).

6.1.1.1 TEMPÉRATURE

Le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de -23,2 °C (tableau 6-1). Juillet est le mois le plus chaud, avec une température moyenne de 13,7 °C. Les températures record ayant été enregistrées à la station de La Grande Rivière A sont de -44,6 °C en février et de 35,0°C en juin. Le spectre de variation des températures atmosphériques est donc très large.

Le nombre de degrés-jours de croissance (> 0 °C) à la station de La Grande Rivière Aéroport est de 1 621,8 tandis que le nombre de degrés-jours de gel (< 0 °C) est de 2 734,2.

Tableau 6-1 Normales mensuelles des températures de l'air quotidiennes moyennes, maximales et minimales à la station de La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000)

Mois	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Maximale (°C)	Minimale (°C)
Janvier	-23,2	3,0	-18,3	-28,0
Février	-21,6	3,4	-15,8	-27,4
Mars	-14,6	3,2	-8,2	-20,9
Avril	-4,9	2,6	0,7	-10,5
Mai	4,3	2,1	10,3	-1,6
Juin	10,5	2,1	17,1	3,9
Juillet	13,7	1,4	20,0	7,4
Août	12,9	1,6	18,4	7,4
Septembre	7,4	1,7	11,6	3,1
Octobre	1,2	1,6	4,4	-2,0
Novembre	-6,3	2,3	-3,3	-9,4
Décembre	-17,1	4,0	-13,0	-21,2
Annuel	**-3,1**	**1,9**	**2,0**	**-8,3**

Source : Environnement Canada, 2011.

6.1.1.2 PRÉCIPITATIONS

Les précipitations moyennes annuelles totales sont de 683,9 mm et les précipitations pluviométriques sont de 437,6 mm annuellement (tableau 6-2). Les précipitations liquides tombent essentiellement entre mars et novembre. Le mois le plus pluvieux est septembre avec une moyenne de 100,8 mm.

Les précipitations nivales atteignent une moyenne annuelle de 266,8 cm (tableau 6-2). Les précipitations solides débutent en septembre et sont plus importantes en novembre, avec une moyenne de 60,8 cm de neige. Des chutes de neige peuvent être observées jusqu'au mois de juin, mais sont significatives jusqu'au mois de mai, avec une valeur moyenne de 11,1 cm.

Le taux d'humidité relative varie entre 65,5 et 81,1 %.

Tableau 6-2 Normales mensuelles des précipitations moyennes à la station de La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000)

Mois	Chute de pluie (mm)	Chute de neige (cm)	Précipitation totale (mm)
Janvier	0,1	34,2	31,8
Février	1,2	23,3	21,8
Mars	3	29,5	29,3
Avril	11,5	20,9	31,5
Mai	30,2	11,1	40,3
Juin	62,3	2,5	64,8
Juillet	79,5	0	79,5
Août	85,1	0,1	85,2
Septembre	100,8	6,4	106,9
Octobre	52,5	35,5	86,5
Novembre	10,2	60,8	66,3
Décembre	1,2	42,5	40,1
Année	**437,6**	**266,8**	**683,9**

Source : Environnement Canada, 2011.

6.1.1.3 RÉGIME DES VENTS

En hiver comme en été, les vents proviennent souvent de l'ouest (tableau 6-3). Les vents en provenance du sud et du sud-ouest sont observés d'octobre à décembre. La vitesse moyenne du vent est de 14,9 km/h. Elle varie durant l'année entre 13,8 et 16,2 km/h. Les rafales de vent atteignent des vitesses de l'ordre de 122 km/h. Les rafales enregistrées proviennent principalement de l'ouest, du nord-ouest et du sud-ouest.

6.1.2 PHYSIOGRAPHIE

La zone d'étude est localisée dans la partie nord de la province naturelle des hautes-terres de Mistassini. Cette province naturelle correspond à un plateau dont l'inclinaison est légèrement orientée vers l'ouest, soit vers la baie James (Li et Ducruc, 1999). Cette région est parsemée de collines rocheuses qui sont séparées par des dépressions qui varient de quelques centaines de mètres à plus de 10 km. La propriété Rose est située à la limite nord de cette province, presque à la jonction de la province des collines de la Grande Rivière. À l'intérieur de la zone d'étude, l'élévation varie entre 271 m et 328 m, pour un dénivelé de 57 m.

Tableau 6-3 Provenance des vents et vitesse moyenne mensuellement

Mois	Vitesse moyenne (km/h)	Provenance dominante
Janvier	14,4	Ouest
Février	13,8	Ouest
Mars	14,6	Ouest
Avril	14,4	Ouest
Mai	15,0	Ouest
Juin	15,5	Ouest
Juillet	14,5	Ouest
Août	14,6	Ouest
Septembre	15,9	Ouest
Octobre	16,2	Sud
Novembre	16,0	Sud-ouest
Décembre	14,3	Sud
Année	**14,9**	**Ouest**

Source : Environnement Canada, 2011.

6.1.3 GÉOLOGIE DU SUBSTRATUM ROCHEUX

6.1.3.1 CONTEXTE RÉGIONAL

La région à l'étude est située au nord-est du Bouclier canadien, dans la province géologique du Supérieur. Cette province s'étend sur le territoire de l'Abitibi-Témiscamingue, de la Baie-James et sur la portion ouest du Nunavik (figure 6-1). La province géologique du Supérieur se divise en sous-provinces, dont les limites correspondent à des zones de déformations et de cisaillement résultant des activités tectoniques successives en marge d'un noyau archéen très ancien (≥ 3 Ga). Les nombreux épisodes tectoniques survenus dans un environnement marin et en marge continentale, jusqu'à environ 2,5 Ga, sont donc à l'origine des roches volcaniques, des complexes sédimentaires et des intrusions magmatiques de la région. Ces roches ont été par la suite déformées et métamorphisées surtout lors du soulèvement de chaînes de montagnes au cours des orogénèses trans-hudsonnienne et du Grenvillien, survenus entre 1,9 et 1,6 Ga. La province du Supérieur est par la suite devenue stable sur le plan tectonique.

Le site d'étude chevauche donc trois de ces sous-provinces soit La Grande, Opinaca à l'extrémité est et Nemiscau à l'extrémité sud-ouest (figure 6-1). Ces sous-provinces forment la Ceinture verte d'Eastmain, constituée de roches volcaniques et sédimentaires métamorphisées (Moukhsil *et coll.,* 2007). La Ceinture verte d'Eastmain est une bande de 300 km de longueur, orientée est-ouest et sa largeur varie de 10 à 70 km. La propriété Rose se situe dans la portion sud de cet ensemble, dominé par la formation d'Anatacau-Pivert.

6.1.3.2 GÉOLOGIE LOCALE

La géologie spécifique à la zone d'étude est composée de plusieurs massifs intrusifs (batholites et dykes) issus de l'Archéen tardif. La portion centre et nord de la zone d'étude est constitué majoritairement par le batholite de Mistumis 1 (carte 6-1). Ce batholite est composé de tonalite et d'inclusions de pegmatite.

76°15'
76°10'
76°5'
52°2'30"
52°0'

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Digue
LE-20A
Dyke LE-20A

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 Road

Milieu physique / *Physical environment*

Faille / *Fault*

Lithologie / *Lithology*

- Gabbro / *Gabbros*
- Diabase / *Diabase*
- Granodiorite / *Granodiorite*
- Tonalite (Batholite de Mistumis 1) / *Tonalite (Mistumis 1 Batholith*
- Granodiorite et pegmatite (Batholite de Mistumis 2) / *Granodiorite to pegmatite (Mistumis 2 Matholith)*
- Granodiorite et tonalite (Batholite de Casey 1) / *Granodiorite to tonalite (Casey 3 Batholith)*
- Granite (Batholite de Casey 3) / *Granite (Casey 3 Batholith)*
- Basalte / *Basalts*

Composante du projet / *Project component*

- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Géologie de la zone d'étude locale / *Geology of Local Study Area*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Géologie : Géologie régionale, Système d'information géominière du Québec
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-01_mp_Geologie_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000

0 450 900 1 350 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

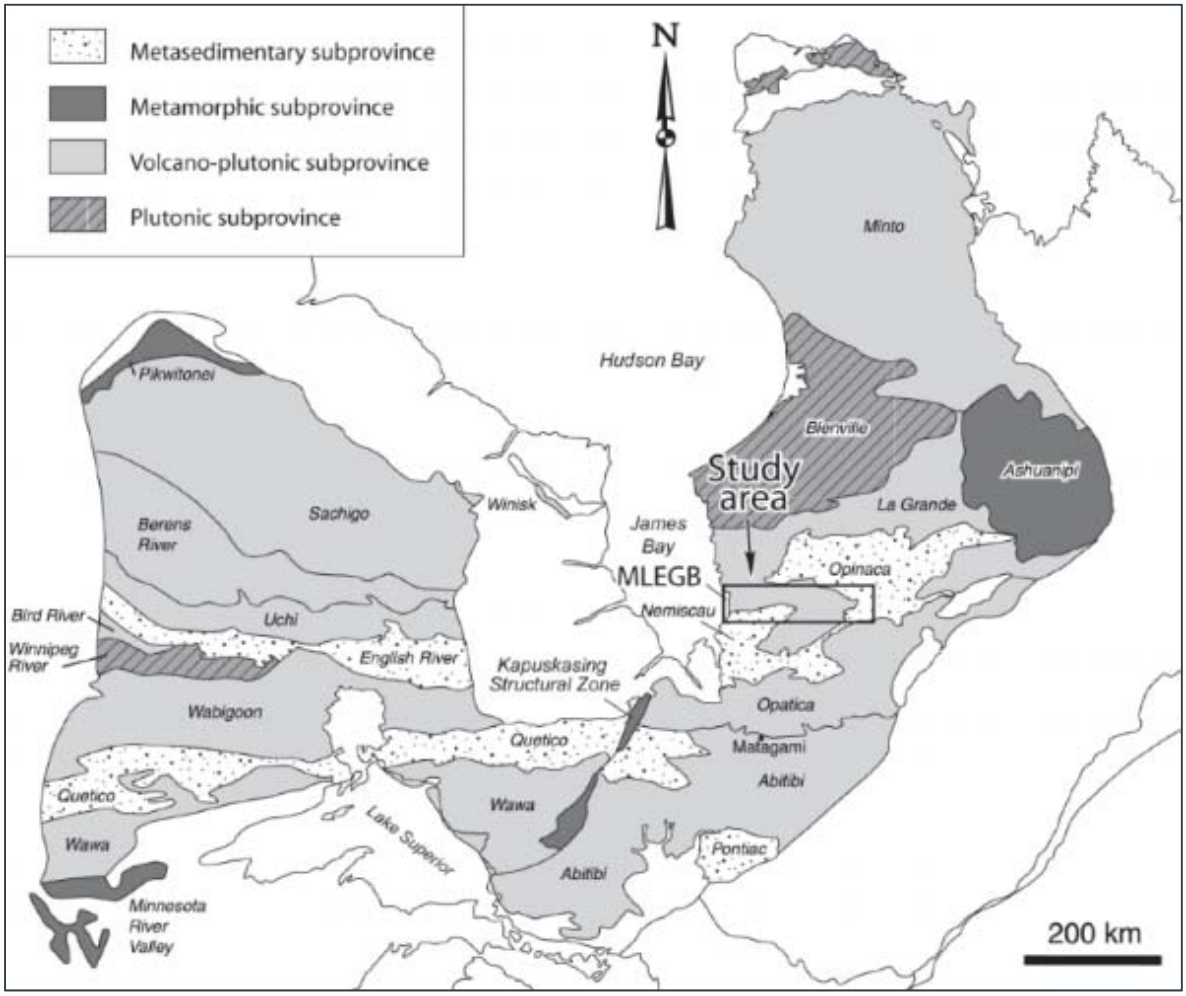
Carte 6-1
Map 6-1

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

Au centre et au sud de la zone d'étude, deux intrusions composées de granodiorite et de pegmatite recoupent le batholite de Mistumis 1 et constituent le batholite de Mistumis 2 (carte 6-1). Le socle rocheux au sud de la zone d'étude est constitué de granodiorite, sauf pour le secteur sud-est qui est composé de basaltes massifs recoupés de filons-couches de gabbro et de diorite (carte 6-1). Finalement, au sud-ouest de la zone d'étude se trouve un dyke de diabase (dykes de Mistassini), orienté sud-est – nord-est et qui est séparé en trois par deux failles.

Figure 6-1 Provinces et sous-provinces du Supérieur



Source : GENIVAR, 2011.

6.1.4 STRUCTURE ET ACTIVITÉS SISMIQUES

De grandes failles d'envergure régionales se situent à environ 60 km au nord de la zone d'étude et à moins de 30 km au sud de celle-ci. Ces failles, d'orientation est-ouest suivent les grandes zones de cisaillement régional (zone de cisaillement du lac Nemiscau).

L'est du Canada est situé dans une région continentale stable de la plaque de l'Amérique du Nord, entraînant par conséquent une activité sismique relativement faible. La province du Supérieur, dans laquelle est située la zone d'étude, connaît dans son ensemble une stabilité tectonique depuis 2,6 Ga (Percival, 2007; Ressources naturelles Canada, 2017a).

Selon la Banque nationale de données sismologiques, depuis 1985, un seul séisme de magnitude de 2,4 est survenu le 11 janvier 2012. L'épicentre de ce séisme était situé à environ 80 km au nord-est des infrastructures projetées du projet minier Rose.

L'aléa sismique représente les mouvements du sol les plus violents susceptibles de se produire dans une région selon une probabilité donnée. Les mouvements du sol sont définis par les valeurs d'accélération spectrale du sol qui est utilisé dans la conception des fondations. Dans le Code national du bâtiment (« CNB ») – Canada, la probabilité utilisée pour 2005 est de 0,000404 par année. Cela signifie que pour une période de 50 ans, il y a 2 % de l'aléa qu'un séisme cause un mouvement de sol plus important que prévu (Ressources naturelles Canada, 2017b). Le calcul de l'aléa sismique a été réalisé pour le secteur d'étude afin d'établir une plage de valeur pour plusieurs fréquences de vibrations (0,5, et 5 Hz) qui sont utilisées pour les différents types de bâtiments qui ne sont pas tous sensibles aux mêmes fréquences (Ressources naturelles Canada, 2017b). Le site à l'étude est localisé dans une zone d'aléa sismique très peu élevé. Les valeurs calculées de l'aléa pour les séismes qui surviennent localement et qui libèrent leur énergie dans les hautes fréquences sont de 0,063 g. Pour les séismes plus éloignés, mais de plus fortes intensités qui libèrent leur énergie dans les basses fréquences, la valeur calculée est de 0,017 g.

6.1.5 GÉOMORPHOLOGIE ET GÉOLOGIE DES MATÉRIAUX MEUBLES

6.1.5.1 CONTEXTE STRATIGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'unité stratigraphique la plus ancienne et qui repose en discordance sur la surface rocheuse est le till de fond. Ce dernier a été sédimenté lors des différentes phases d'écoulement glaciaire. Le till de fond de la région comprend une forte proportion de sable et de blocs. Ce till est susceptible d'être recouvert par une unité fluvioglaciaires constituée de sables et de graviers.

Dans le secteur à l'étude, il n'y a pas de dépôts glacio-lacustres. La limite du lac proglaciaire Ojibway se situe à 14 km à l'ouest du secteur d'étude, soit à l'ouest de la moraine de Sakami. Bien que la mer a envahi les dépressions ennoyées aujourd'hui par les eaux du réservoir de l'Eastmain 1, il n'y a pas de dépôts marins dans la zone d'étude. Avant la mise en eau du réservoir, de très grandes tourbières se sont développées sur les sédiments silto-argileux mis en place par la mer de Tyrrell. Enfin, plus récemment, des unités de sédiments littoraux, alluviaux, éoliens et organiques, ont été mises en place au cours de l'Holocène. Toutefois, ces dernières ne sont pas marquantes sur la zone d'étude.

6.1.5.2 DÉPÔTS DE SURFACE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Plus de 25 % de la zone d'étude est couverte de till de fond ou d'ablation (carte 6-2). Le till mince (< 1 m) couvre 7 % de la zone d'étude. Il est présent sur le sommet et les versants des collines rocheuses dont le socle rocheux affleure à plusieurs endroits (carte 6-2). Les dépôts de till mince sont situés au nord et à l'ouest des installations projetées. Plus de 18 % de la zone d'étude est couverte de till de plus d'un mètre d'épaisseur. Le till épais est localisé en moins grande proportion sur les sommets des collines et sur les versants, mais est plus présent dans les secteurs plats (carte 6-2). Au nord de la zone d'étude, le till se présente sous forme fuselée, indiquant qu'il s'agit d'un till de fond, modelé par les derniers écoulements du glacier.

76°15'
76°10'
76°5'
52°2'30"
52°0'

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Digue LE-20A
Dyke LE-20A

N

Milieu physique / *Physical environment*

Dépôt de surface / *Surficial deposit*

- Tourbe mince / *Thin peat*
- Sable / *Sand*
- Sable et sable et gravier / *Sand and sand and gravel*
- Sable et gravier / *Sand and gravel*
- *Sable et gravier avec présence de blocs en surface / Sand and gravel with boulder*
- Sable et gravier (< 1 m) avec présence de blocs en surface / *Sand and gravel (< 1 m) with*
- Till / *Till*
- Till (< 1 m) / *Till (< 1 m)*
- Courbe de niveau (équidistance 50 pieds) / *Contour interval : 50 feet*

Composante du projet / *Project component*

- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Dépôts de surface / *Surficial Deposits*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-02_mp_DepotSurface_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-2
Map 6-2

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

Les dépôts de surface qui dominent largement le territoire sont formés de dépôts glaciaires associés à des moraines côtelées mises en place sous le glacier lors des derniers écoulements glaciaires. Constitués de blocs, de sable et de gravier, ces dépôts couvrent plus de 38 % de la superficie du territoire. Ils sont présents partout dans la zone d'étude et se trouvent exclusivement au fond des vallées, sur les terrains plats. Plus de 18 % de la superficie de la zone d'étude est recouverte des dépôts juxtaglaciaires (carte 6-2). À l'est et au nord, les dépôts sont composés principalement de sable et gravier (8 %). Cependant, au sud de la zone d'étude, les dépôts juxtaglaciaires sont constitués de sables et sables et graviers (8 %). Ce type de dépôt constitue souvent d'excellentes sources de matériel d'emprunt. Les berges de la principale rivière dans le sud de la zone d'étude sont constituées de dépôts alluviaux (carte 6-2). Ces dépôts sableux occupent une superficie de plus de 3 % de la zone d'étude. Enfin, les dépôts les plus récents localisés sur la zone d'étude sont les dépôts organiques qui occupent 2 % de la superficie de la zone d'étude (carte 6-2). Les dépôts organiques peuvent présenter certains enjeux au niveau de la capacité portante des sols ou sur le plan environnemental.

6.2 HYDROLOGIE

Faits saillants portant sur l'hydrologie

Selon les lignes directrices de l'ACEE (2012) ainsi que l'article 5 de la LCEE, l'hydrologie est une CV.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Une campagne de terrain a été effectuée à l'été 2011 afin de caractériser les cours d'eau présents dans la zone d'étude. Cette dernière a toutefois été modifiée par la suite. Ainsi, certains cours d'eau visés par l'étude n'ont pas fait l'objet d'une campagne de terrain.
- Sur les cours d'eau potentiellement affectés par le projet minier, 11 points de comparaison ont été choisis autour du site projeté. Ces derniers sont les cours d'eau A, C, D, E, L, M et V.
- Les bassins versants tributaires de chacun de ces points ont été délimités et caractérisés et les débits (débits d'étiage, débits moyens mensuels et débits de crue) ont été évalués à chacun de ces points.

Effets

- Le projet entraînera une perte de milieux hydrique d'environ 12,3 ha de lacs (les lacs 1 et 2 seront asséchés) et 560 mètres de cours d'eau (cours d'eau B).
- De plus, des modifications au schéma de drainage naturel sont attendues. Ainsi, la superficie de certains bassins versants va diminuer, notamment aux points C1, E1, L18 et M1, et ce, en raison de l'empiétement des infrastructures minières.
- Toutes les eaux de ruissellement sur le site seront collectées dans un bassin de rétention et rejetées dans le cours d'eau A après passage dans une unité de traitement, augmentant ainsi la superficie de son tributaire, et modifiant le patron de rejet.
- Le dénoyage de la fosse par neuf puits périphériques va créer une diminution des débits de base des cours d'eau. Cependant, le rejet des eaux de dénoyage dans les lacs 3, 4 et 6 va permettre d'en réduire en partie les effets.

→ Ces changements vont se traduire par une modification des débits caractéristiques des cours d'eau. Aux points L18 et M1, tous les débits caractéristiques seront très fortement réduits. Sur les cours d'eau C et F, on s'attend à une augmentation des débits d'étiage et moyen. Sur le cours d'eau E, une augmentation du débit d'étiage est attendue, mais avec une diminution des débits moyens. De manière générale, à l'exception du cours d'eau A, l'impact sur les débits de crue est très faible. En ce qui a trait au point A2, situé en aval de l'effluent final, une forte diminution des débits d'étiage et de crue est attendue, ainsi que d'importantes fluctuations dans les débits moyens. Tous ces effets s'estompent toutefois assez rapidement. En effet, au point de comparaison D1, la modification des débits moyens est inférieure à 3 %. Une diminution des débits d'étiage de 13 % est toutefois attendue.

Les changements prévus sur l'hydrologie pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → hydrogéologie (section 6.3);
- → qualité de l'eau de surface et des sédiments (section 6.4);
- → végétation et milieux humides (section 7.1);
- → faune aquatique (section 7.2);
- → herpétofaune (section 7.3);
- → usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3).

6.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Selon les lignes directrices de l'ACEE (2012), ainsi que l'article 5 de la LCEE, l'hydrologie doit être considérée comme une CV. Cette composante est définie comme le mouvement et renouvellement des eaux de surface, l'hydrologie et l'hydraulique des cours d'eau.

6.2.2 LIMITES SPATIALES

La limite spatiale considérée pour l'analyse des impacts sur l'hydrologie est la zone d'étude restreinte, et plus précisément les bassins versants (carte 6-3) touchés par le projet.

6.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement aux données hydrogéologiques a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants.

76°15'
76°10'
76°5'
52°2'30"
52°0'

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Cours d'eau V
Watercourse V

Cours d'eau C
Watercourse C

Cours d'eau N
Watercourse N

Cours d'eau M
Watercourse M

Cours d'eau A
Watercourse A

Cours d'eau D
Watercourse D

Cours d'eau H
Watercourse H

Cours d'eau E
Watercourse E

Cours d'eau F
Watercourse F

Cours d'eau B
Watercourse B

Lac 12 *Lake 12*
Lac 11 *Lake 11*
Lac 13 *Lake 13*
Lac 4 *Lake 4*
Lac 14 *Lake 14*
Lac 15 *Lake 15*
Lac 16 *Lake 16*
Lac 17 *Lake 17*
Lac 18 *Lake 18*
Lac 19 *Lake 19*
Lac 3 *Lake 3*
Lac 2 *Lake 2*
Lac 1 *Lake 1*
Lac 6 *Lake 6*
Lac 7 *Lake 7*
Lac 8 *Lake 8*
Lac 9 *Lake 9*
Lac 10 *Lake 10*

C1 C2 D1 D2 V1 L18 M1 A1 A2 A3 E1 F1 F2

Digue LE-20A
Dyke LE-20A

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

Hydrologie / *Hydrology*

- Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*
- Point de calcul de débit / *Flow calculation point*
- Bassin versant niveau 1 / *Watershed level 1*
- Bassin versant niveau 2 / *Watershed level 2*
- Bassin versant niveau 3 / *Watershed level 3*
- Bassin versant niveau 4 / *Watershed level 4*
- Bassin versant niveau 5 / *Watershed level 5*

Composante du projet / *Project component*

- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Bassin versant en conditions actuelles / *Watershed in Current Condition*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-03_hy_BassinVersant_actuel_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-3
Map 6-3

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

Catégorie	Référence
Hydrologie	→ ANCTIL, F., N. NICOLAS et V.D. HOANG. 1998. *Analyse régionale des crues journalières de la province de Québec*. Canadian Journal of Civil Engineering, 25 : 360-369. → CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2005. *Débits d'étiage aux stations hydrométriques du Québec.* [en ligne] http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/index.htm. → CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA (CNRC). 1990. *Hydrologie des crues au Canada – Guide de planification et de conception.* Conseil national de recherche Canada, Ottawa. → GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2000. *Carte de dépôts de surface – Lac Gras – 23B/6.* Carte préparée par le Service des inventaires forestiers, ministère des Forêts. → INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS-ETE). 2002. *Logiciel Hyfran, version 1.1*. Chaire en hydrologie statistique CRSNG/Hydro-Québec/Alcan. → MESSIER, F., F. ANCTIL et B. BEAULIEU. 2007. *Échelonnage de la crue journalière pour des bassins versants de superficie entre 10 et 360 km^2 au Québec*. Canadian Journal of Civil Engineering, 34 p. : 631-636. → MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2004. *Guide de conception des ponceaux*. Guides et manuels techniques.

Lorsque l'étude sectorielle sur la climatologie et l'hydrologie a été initiée (volume 2, RS-1), cinq cours d'eau ont été identifiés comme potentiellement affectés par le projet, soient les ruisseaux A, B, C, E et F. Une caractérisation des conditions actuelles a été effectuée sur ces cours d'eau, respectivement aux exutoires des lacs 1, 2, 3, 4 et 6, incluant une campagne de terrain réalisée à l'été 2011. Des mesures avaient alors été prises dans certains lacs sous formes continues et ponctuelles. La détermination théorique des débits caractéristiques (débits d'étiage, débits moyens et débits de crue) a également été effectuée.

Depuis, le projet s'est précisé, la zone d'étude a été agrandie, et les points d'intérêt pour l'analyse des effets ont pu être définis plus précisément. Ainsi, 13 points d'intérêt ont été sélectionnés autour du projet minier prévu, répartis sur les cours d'eau A, C, D, E, F, L, M et V. La caractérisation hydrologique a donc dû être reprise spécifiquement pour les nouveaux points d'intérêt. Cependant, la méthodologie suivie pour l'étude sectorielle a été conservée.

Ainsi, comme dans l'étude sectorielle, les débits d'étiages ainsi que les débits moyens dans les cours d'eau ont été estimés par transfert de bassin à partir de la station de référence de la rivière à l'Eau Claire (nº 090605). Pour l'estimation des débits de crue, la méthode rationnelle a été utilisée pour les bassins versants de superficie inférieure à 25 km². Pour l'application de la méthode rationnelle, les données de pluviométrie de la station de la Grande Rivière A (nº 7093715) ont été utilisées. En revanche, pour les bassins versants de superficie supérieure à 25 km², soient les bassins versants des points D1 et D2, la méthode rationnelle ne peut pas être utilisée. Les débits de crues ont donc été estimés par transfert de bassin à partir des données de la station de la rivière à l'Eau Claire.

Les détails concernant la méthodologie, incluant les résultats de la caractérisation terrain effectuée durant l'été 2011 ainsi que les données utilisées pour les transferts de bassin, sont présentés en détail dans le *Rapport sectoriel climatologie et hydrologie* (Volume 2, RS-1).

6.2.4 CONDITIONS ACTUELLES

Cette section dresse un portrait sommaire des conditions hydrologiques de la zone à l'étude, dans le but d'évaluer les effets du projet minier Rose. Les analyses hydrologiques réalisées portent sur la détermination des débits moyens, de crue et d'étiage de chacun des cours d'eau présents dans le secteur étudié.

6.2.4.1 BASSINS VERSANTS

Tel que montré sur la carte 6-3, le secteur à l'étude est localisé à la limite de deux bassins versants (« BV ») importants, soit le bassin versant de la rivière Pontax, situé au sud-ouest, et le bassin versant de la rivière Eastmain, localisé au nord-est. Les lacs 2 et 3 se drainent vers le réservoir de l'Eastmain, tandis que les autres lacs de la zone d'étude se situent en tête du bassin versant qui s'étend au sud-ouest du secteur analysé. Ce réseau hydrographique s'écoule vers la rivière Wachiskw qui se jette dans la rivière Pontax.

La zone à l'étude est parsemée de zones humides qui procurent un laminage significatif sur les cours d'eau. Il est également possible de constater une importante densité d'arbres. Le relief est généralement vallonné et montagneux par endroit. L'altitude varie entre 240 m (aval de la zone d'étude) et 320 m (collines en tête de bassin versant). Elle est d'environ 276 m aux abords des lacs de tête.

Les 13 points d'intérêt, ainsi que leurs sous-bassins respectifs, sont représentés à la carte 6-3.

Les principales caractéristiques des sous-bassins à l'étude aux conditions actuelles sont présentées au tableau 6-4. La superficie des sous-bassins versants à l'étude varie entre 0,29 et 201,3 km² et est généralement proportionnelle à la longueur des cours d'eau. L'importance relative des milieux humides présents entre les sous-bassins est similaire. En effet, cette dernière varie entre 29,3 et 33,7 % à l'exception du sous-bassin E1, où la superficie du bassin versant est représentée par 21,7 % de milieux humides.

Tableau 6-4 Caractéristiques des sous-bassins à l'étude aux conditions actuelles

Bassin versant	Superficie BV (km²)	Superficie lacs (%)	Superficie milieux humides (%)	Pente moyenne BV (%)	Longueur cours d'eau (m)	Pente moyenne cours d'eau (%)
C1	7,18	7,7	32,7	12,3	6 727	2,3
C2	3,27	12,4	30,9	9,3	3 187	1,8
L18	0,29	5,0	33,3	22,7	277	4,0
A1	8,49	1,9	33,7	9,8	5 546	2,4
A2	3,23	2,4	30,7	9,6	2 852	2,5
A3	2,13	3,6	26,0	11,7	2 297	3,2
D1	201,3	8,1	29,8	9,6	24 929	0,6
D2	151,5	9,8	29,8	9,5	19 544	0,6
F1	2,84	4,7	29,8	5,4	3 131	1,4
F2	1,09	3,0	29,8	5,1	1 270	1,7
E1	4,19	9,9	21,7	17,8	3 926	0,3
M1	1,78	4,5	29,3	15,3	715	0,5
V1	29,86	4,0	29,8	10,3	10 586	3,0

6.2.4.2 DÉBITS CARACTÉRISTIQUES

Cette section présente les débits caractéristiques aux conditions actuelles, estimés aux différents points d'intérêt identifiés pour l'analyse des effets. Le tableau 6-5 présente les débits d'étiage estimés par transfert de bassin. Les sous-bassins D1 et D2 sont ceux qui détiennent les débits d'étiage estivaux et annuels les plus élevés. En ce qui concerne le sous-bassin L18, il est celui qui obtient les débits d'étiage les plus faibles.

Tableau 6-5 Débits d'étiage estimés aux conditions actuelles

Récurrence	Rivière Giard	Débits d'étiage (L/s)												
	Débit spécifique (L/s/km²)	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1	D2	F1	F2	E1	M1	V1
$Q_{2,7}$ estival	9,31	67	30	3	79	30	20	1 874	1 410	26	10	39	17	278
$Q_{10,7}$ estival	5,76	41	19	2	49	19	12	1 159	873	16	6	24	10	172
$Q_{5,30}$ estival	7,79	56	26	2	66	25	17	1 568	1 180	22	9	33	14	233
$Q_{2,7}$ annuel	3,50	25	11	1	30	11	7	705	530	10	4	15	6	105
$Q_{10,7}$ annuel	2,54	18	8	1	22	8	5	511	385	7	3	11	5	76
$Q_{5,30}$ annuel	2,96	21	10	1	25	10	6	596	448	8	3	12	5	88

Le tableau 6-6 présente les débits moyens dans les cours d'eau estimés par transfert de bassin. Les débits spécifiques estimés les plus élevés sont observés aux mois de mai (31,8 L/s/km²) et de juin (32,2 L/s/km²), alors que les plus faibles sont aux mois de février (7,2 L/s/km²), mars (6,1 L/s/km²) et avril (7,3 K/s/km²). Les sous-bassins D1 et D2 sont sans contredit ceux dont les débits moyens sont les plus hauts avec des valeurs annuelles moyennes de 3 766 et 2 834 L/s respectivement. Enfin, le débit moyen du sous-bassin L18 est en moyenne de 5 L/s et est par conséquent le plus faible.

Tableau 6-6 Débits moyens estimés aux conditions actuelles

Mois	Rivière à l'Eau Claire	Débits moyens (L/s)												
	Débit spécifique (L/s/km²)	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1	D2	F1	F2	E1	M1	V1
Janvier	9,4	67	31	3	80	30	20	1 891	1 423	27	10	39	17	281
Février	7,2	52	24	2	61	23	15	1 455	1 095	21	8	30	13	216
Mars	6,1	44	20	2	52	20	13	1 223	920	17	7	25	11	181
Avril	7,3	52	24	2	62	24	16	1 465	1 102	21	8	31	13	217
Mai	31,8	228	104	9	270	103	68	6 408	4 822	90	35	133	57	951
Juin	32,2	231	105	9	273	104	69	6 481	4 877	91	35	135	57	961
Juillet	22,0	158	72	6	186	71	47	4 419	3 325	62	24	92	39	656
Août	22,8	164	75	7	194	74	49	4 595	3 458	65	25	96	41	682
Septembre	22,4	161	73	6	190	72	48	4 506	3 391	63	25	94	40	668
Octobre	25,6	184	84	7	217	83	55	5 146	3 873	73	28	107	46	763
Novembre	22,7	163	74	7	193	73	48	4 564	3 435	64	25	95	40	677
Décembre	15,1	108	49	4	128	49	32	3 033	2 283	43	17	63	27	450
Année	18,7	134	61	5	159	60	40	3 766	2 834	53	20	78	33	559

Le tableau 6-7 présente les débits de crue, estimés par la méthode rationnelle ou par transfert de bassin (pour les points D1 et D2). Pour l'ensemble des années, le sous-bassin D1 est celui dont les débits de crue sont les plus élevés. Suivent les sous-bassins D2 et V1. En effet, pour les périodes 2 ans et 10 ans, le sous-bassin D2 a obtenu des valeurs respectives de 8,25 et 11,15 m³/s alors que les valeurs de débit de crue pour le sous-bassin V1 est de 12,39, 14,02 et 15,62 m³/s pour les périodes subséquentes.

Tableau 6-7 Débits de crue estimés aux conditions actuelles

Récurrence (an)	Débits de crue (m³/s)												
	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1	D2	F1	F2	E1	M1	V1
2	1,89	0,70	0,18	1,90	1,27	0,99	10,97	8,25	0,37	0,70	0,73	0,54	5,83
10	3,34	1,27	0,35	3,41	2,34	1,86	14,81	11,15	0,69	1,27	1,27	1,01	10,21
25	4,07	1,55	0,44	4,16	2,88	2,29	16,10	12,12	0,85	1,55	1,54	1,24	12,39
50	4,61	1,77	0,51	4,73	3,28	2,62	16,91	12,73	0,98	1,76	1,74	1,42	14,02
100	5,14	1,98	0,58	5,28	3,67	2,94	17,61	13,25	1,10	1,97	1,94	1,59	15,62

6.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

6.2.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'hydrologie sont les suivantes :

→ Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Travaux en milieu aquatique – Modification du patron d'écoulement naturel des eaux de surface;

MODIFICATION DU PATRON D'ÉCOULEMENT NATUREL DES EAUX DE SURFACE

L'aménagement des surfaces (déboisement, excavation, décapage, mise en place de fossés, nivellement des surfaces, etc.) pour la construction des diverses installations et infrastructures minières sera susceptible de modifier localement l'écoulement naturel des eaux de surface.

De plus, le déversement des eaux pompées lors de l'assèchement des lacs pourrait augmenter le débit dans les cours d'eau récepteurs, et ainsi pourrait provoquer de l'érosion et ainsi augmenter l'apport en sédiments dans les milieux récepteurs.

6.2.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'hydrologie sont principalement liées aux activités suivantes :

→ Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles et des stériles / Gestion et traitement des eaux / Présence des infrastructures minières – Modification du patron d'écoulement naturel des eaux de surface.

MODIFICATION DU PATRON D'ÉCOULEMENT NATUREL DES EAUX DE SURFACE

La présence des haldes et des installations minières aura pour conséquence de modifier le schéma de drainage actuel. Ainsi, plusieurs paramètres tels la superficie, les pentes et l'imperméabilisation des sols

(naturel, ou stériles et chemins d'accès) des sous-bassins versants situés dans la zone d'étude restreinte subiront ces changements. En plus de la gestion des eaux (fossés de drainage, pompage à l'effluent, dénoyage de la fosse, rejet des eaux de dénoyage), ces changements mèneront à une modification des débits caractéristiques des cours d'eau en aval du projet minier. De plus, mentionnons que la fosse projetée empiète sur certains lacs et cours d'eau (lacs 1 et 2 et du cours d'eau B).

6.2.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'hydrologie sont principalement liées aux activités suivantes :

- Réhabilitation de la fosse – Ennoiement naturel de la fosse;
- Restauration finale du site – Captage des eaux et traitement, si nécessaire, remise du site à l'état initial.

A priori, aucune source d'effet potentiel n'affectera négativement l'hydrologie en phase de fermeture. Un effet positif est appréhendé en raison de la création d'un milieu hydrique. Ce dernier sera créé par le remplissage de la fosse par les précipitations et la nappe phréatique. De plus, la restauration du site (épandage de mort-terrain, ensemencement des terrains plats et scarification des aires pour faciliter le drainage) permettra de rétablir, du moins en partie, les conditions de ruissellement et d'infiltration.

Le tableau 6-8 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur l'hydrologie.

Tableau 6-8 Identification des changements probables sur l'hydrologie

Hydrologie	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Travaux en milieu aquatique	Modification du patron d'écoulement naturel des eaux de surface. La préparation du terrain qui servira à aménager les installations des infrastructures temporaires ou permanentes modifiera localement l'écoulement naturel des eaux de surface. Pour les travaux en milieux aquatiques, les eaux pompées lors de l'assèchement des lacs 1 et 2 vont augmenter le débit des cours d'eau récepteurs.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Gestion et traitement des eaux / Présence des infrastructures minières	Modification du patron d'écoulement naturel des eaux de surface. La présence des différentes installations ou infrastructures minières au site aura pour conséquence de modifier le schéma de drainage actuel. L'ajout de fossé de drainage, le pompage à l'effluent, le dénoyage de la fosse sont tous des éléments qui viendront modifier les débits caractéristiques des cours d'eau en aval du projet.
Fermeture	
Réhabilitation de la fosse	Lors de la fermeture, il est attendu que le remplissage de la fosse par les précipitations (création d'un milieu hydrique) puis la restauration du site aura un effet positif pour la l'hydrologie.
Restauration finale du site	

6.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « hydrologie ».

PHASE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes A2, B1 à B4, C2 et C4, D6, DR1 à DR4, E1, P1 à P6 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser les effets du projet sur l'hydrologie en phase de construction.

De plus, la mesure d'atténuation particulière suivante sera mise en œuvre :

- Lors de l'assèchement des lacs, le pompage sera effectué en période de temps sec, et le débit de pompage sera limité au débit de crue de récurrence deux ans (voire même plus faible si possible), afin de limiter l'augmentation des débits dans les milieux récepteurs. De plus, l'eau pompée devra transiter par un bassin de sédimentation (ou autre structure similaire) afin de limiter le transport de matières en suspension dans les milieux récepteurs.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation courantes A2, B1 à B4, C2 et C4, D6, DR1 à DR4, E1, P1 à P6 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser les effets du projet sur l'hydrologie en phase d'exploitation et d'entretien.

De plus, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront mises en œuvre :

- Le rejet par pompage à l'effluent des eaux de ruissellement collectées sur le site sera géré de manière à reproduire le plus possible les variations de débits naturelles dans le cours d'eau. Ainsi, les pointes seront écrêtées afin de limiter l'augmentation des débits de crue dans le cours d'eau récepteur;
- Les points de rejet par pompage des eaux de dénoyage de la fosse seront choisis de manière à minimiser les effets sur les cours d'eau autour du site minier. Ainsi, l'eau de dénoyage sera envoyée vers les lacs 3, 4 et 6, de manière proportionnelle au rabattement de la nappe phréatique entraîné par le pompage, afin de compenser autant que possible ce dernier.

PHASE DE FERMETURE

Les mesures d'atténuation courantes R2, R3, R7, R8 et R10 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser les effets du projet sur l'hydrologie en phase de fermeture.

Aucune mesure d'atténuation particulière pour la phase de fermeture, toutefois, un programme de suivi est recommandé (voir section 6.2.8).

6.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

6.2.7.1 DESCRIPTION DES EFFETS RÉSIDUELS

Cette section présente les effets résiduels attendus du projet minier Rose sur l'hydrologie.

EFFET SUR LES BASSINS VERSANTS

Le tableau 6-9 présente les caractéristiques des sous-bassins versants à l'étude en conditions projetées. Les sous-bassins versants aux conditions projetées sont présentés à la carte 6-4.

Le sous-bassin le plus affecté par le projet minier est le sous-bassin tributaire du point A2, dont la superficie augmentera de 99 %, tel qu'observé en comparant les superficies indiquées aux tableaux 6-4 et 6-9. En effet, toutes les eaux de ruissellement du site seront collectées et rejetées à l'effluent final situé en amont de ce point. En effectuant la même comparaison au point A1, situé en aval sur le même cours d'eau, l'augmentation de la superficie représente environ 17 %. En revanche, au point A3, localisé en amont, la perte de superficie représente 77 % du sous-bassin, en raison de l'empiétement de la fosse sur le lac 1. Les sous-bassins tributaires des points C1, L18, E1 et M1 perdent quant à eux 5 %, 40 %, 23 % et 80 % de leur superficie respective. Les sous-bassins tributaires des points F1 et F2 ne subissent aucun changement de superficie. Ils seront toutefois affectés par le dénoyage de la nappe phréatique, c'est pourquoi ils ont été inclus à l'étude.

Tableau 6-9 Caractéristiques des sous-bassins à l'étude aux conditions projetées

Bassin versant	Superficie BV (km²)	Superficie Lacs (%)	Superficie Milieux humides (%)	Pente moyenne BV (%)	Longueur cours d'eau (m)	Pente moyenne cours d'eau (%)
C1	6,83	8,1	29,2	11,9	6 727	2,3
C2	3,27	12,4	30,5	9,3	3 187	1,8
L18	0,18	8,2	20,9	25,5	277	4,0
A1	9,95	0,02	16,5	11,4	5 349	2,4
A2	6,42	0,002	5,9	13,2	2 654	2,5
A3	0,48	0	7,9	8,9	2 099	3,2
D1	202,2	8,1	28,7	9,7	24 929	0,6
D2	151,5	9,8	29,8	9,5	19 544	0,6
F1	2,84	4,7	29,8	5,4	3 131	1,4
F2	1,09	3,0	29,8	5,3	1 270	1,7
E1	3,24	11,2	16,1	16,2	2 416	0,4
M1	0,36	22,7	30,9	5,6	715	0,5
V1	28,92	4,1	29,7	10,1	10 586	3,0

PERTE DE MILIEUX HYDRIQUES

Avec le développement de la fosse, plusieurs lacs et cours d'eau disparaîtront tel qu'indiqué au tableau 6-10. Ainsi, les lacs 1 et 2 seront asséchés, tout comme le cours d'eau B, qui relie les lacs 2 et 3. Au total, la perte de milieux hydriques est évaluée à environ 12,3 ha de lacs, et 560 m de cours d'eau.

Tableau 6-10 Perte de milieu hydrique prévue (lacs)

Lac	Superficie perdue de milieu hydrique pour les lacs (ha)
Lac 1	7,7
Lac 2	4,6
Total	**12,3**

EFFET SUR LES DÉBITS CARACTÉRISTIQUES

Toutes les eaux de ruissellement transitant sur le site seront collectées par des fossés et transportées vers un bassin d'accumulation, avant d'être traitées par l'usine de traitement des eaux (« UTE ») et d'être rejetées dans le cours d'eau A au point A2. Le tableau 6-12 présente les débits moyens mensuels estimés arrivant des différents secteurs au bassin d'accumulation, fournis par l'équipe de conception. Sachant que le débit maximal prévu de l'UTE est de 0,26 m³/s, il a été considéré pour l'analyse des effets sur les débits caractéristiques (débit de crue, d'étiage et moyen mensuel), que les eaux de ruissellement seraient pompées au fil de l'eau (c'est-à-dire au fur et à mesure) pour les débits moyens et d'étiage. Lors des périodes de crues en revanche, le débit maximal de 0,26 m³/s est alors appliqué. Et finalement, pour les périodes d'étiage, il a été considéré qu'aucun débit ne sortirait de l'UTE.

En ce qui concerne le dénoyage de la fosse, il sera effectué par neuf puits périphériques installés sur le pourtour de la fosse, ayant chacun un débit de pompage maximum à l'excavation complète de la fosse estimé à 1 200 m³/jour (soit 14 L/s), supposé constant dans le temps. L'étude hydrogéologique (volume 2, RS-2) a montré que le cône de rabattement prévu de 1 m atteindra de nombreux lacs situés en périphérie du site minier et s'étendra sur un rayon d'environ 4 km autour de la fosse. Le développement de la fosse affectera l'ensemble des lacs et des cours d'eau situés au niveau de la zone d'impact de la fosse. Les réductions des débits de base attendus pour les points d'intérêts dues au dénoyage de la fosse sont données au tableau 6-11.

Tableau 6-11 Diminution du débit de base due au dénoyage de la fosse (L/s)

C1	A1	V1	A2	A3	M1	L18	C2	E1	F1
35,0	16,5	47,5	7,8	1,9	4,4	0,9	20,4	57,8	17,3

Cependant, le rejet des eaux de dénoyage dans les lacs 3, 4 et 6 permet d'atténuer cet impact. En effet, il est prévu que quatre puits pompent les eaux vers le lac 3, 3 puits vers le lac 4 et 2 puits vers le lac 6 (dont une partie sera utilisée pour le procédé). Prendre en note que les plans 8000-D-0-0101/0102 et 0103 (volume 3, annexe 3-2) étaient des plans préliminaires réalisés avant la réalisation de l'étude complète sur l'hydrogéologie et et ne tenaient donc pas compte de la recommandation de cette dernière étude qui mentionnait de rejeter les eaux de dénoyage dans les lacs 3, 4 et 6. Ainsi, ces plans seront modifiés en conséquence pour tenir compte de ces nouvelles informations, et ce, à l'étape de l'ingénierie détaillée pour les demandes de certificats d'autorisation de construction.

Les tableaux 6-12, 6-13, 6-15 et 6-17 présentent respectivement les débits d'étiage, moyens et de crues aux conditions projetées, en tenant compte à la fois des modifications de bassins versants, du rejet à l'effluent ainsi que du rabattement de la nappe dû au dénoyage de la fosse et du rejet des eaux de dénoyage. Les tableaux 6-14, 6-16 et 6-18 présentent quant à eux la modification de débit attendue, en pourcentage, comparativement aux conditions actuelles.

76°15'
76°10'
76°5'
52°2'30"
52°0'

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Cours d'eau V
Watercourse V

Cours d'eau H
Watercourse H

Cours d'eau E
Watercourse E

Cours d'eau C
Watercourse C

Cours d'eau B
Watercourse B

Cours d'eau N
Watercourse N

Cours d'eau M
Watercourse M

Cours d'eau A
Watercourse A

Cours d'eau D
Watercourse D

Cours d'eau F
Watercourse F

Lac 1 *Lake 1*
Lac 2 *Lake 2*
Lac 3 *Lake 3*
Lac 4 *Lake 4*
Lac 6 *Lake 6*
Lac 7 *Lake 7*
Lac 8 *Lake 8*
Lac 9 *Lake 9*
Lac 10 *Lake 10*
Lac 11 *Lake 11*
Lac 12 *Lake 12*
Lac 13 *Lake 13*
Lac 14 *Lake 14*
Lac 15 *Lake 15*
Lac 16 *Lake 16*
Lac 17 *Lake 17*
Lac 18 *Lake 18*
Lac 19 *Lake 19*

C1 C2 E1 E2 F1 F2 A1 A2 A3 D1 D2 V1 L18 M1

Digue LE-20A
Dyke LE-20A

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

Hydrologie / *Hydrology*

- Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*
- Point de calcul de débit / *Flow calculation point*
- Bassin versant niveau 1 / *Watershed level 1*
- Bassin versant niveau 2 / *Watershed level 2*
- Bassin versant niveau 3 / *Watershed level 3*
- Bassin versant niveau 4 / *Watershed level 4*
- Bassin versant niveau 5 / *Watershed level 5*

Composante du projet / *Project component*

- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Bassin versant en conditions futures / *Watershed in Future Condition*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-04_hy_BassinVersant_futur_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-4
Map 6-4

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

Tableau 6-12 Débits moyens mensuels estimés arrivant au bassin d'accumulation

Mois	Bassin 2 vers bassin d'accumu-lation	Bassin 3 vers bassin d'accumu-lation	Écoulement gravitaire des stériles vers le bassin d'accumu-lation	Écoulement gravitaire du site industriel vers le bassin d'accumulation	Écoulement gravitaire de la halde à minerai vers le bassin d'accumu-lation	Fosse (ruissel-lement)	Fosse infiltration (100 m³/h)	Total	Total (L/s)
Janvier	2	1	1	1	0	4	2 400	2 410	**27,9**
Février	27	17	16	7	3	50	2 400	2 521	**29,2**
Mars	98	61	59	27	11	180	2 400	2 835	**32,8**
Avril	800	495	479	217	87	1 470	2 400	5 948	**68,8**
Mai	745	461	446	202	81	1 368	2 400	5 703	**66,0**
Juin	1 413	875	846	383	153	2 596	2 400	8 666	**100,3**
Juillet	1 803	1 116	1 079	489	195	3 313	2 400	10 396	**120,3**
Août	1 930	1 195	1 155	524	209	3 546	2 400	10 959	**126,8**
Septembre	2 286	1 416	1 368	620	248	4 200	2 400	12 538	**145,1**
Octobre	1 191	737	713	323	129	2 188	2 400	7 680	**88,9**
Novembre	231	143	138	63	25	425	2 400	3 426	**39,7**
Décembre	27	17	16	7	3	50	2 400	2 521	**29,2**

Tableau 6-13 Débits d'étiage estimés aux conditions projetées

Récurrence	Débits d'étiage (L/s)												
	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1*	D2*	F1	F2*	E1	M1	V1
$Q_{10,7}$ annuel	25	26	0	6	1	0	446	367	10	7	22	1	72

* : points D1, D2 et F2 non inclus dans l'étude hydrologique, valeurs approximatives.

Tableau 6-14 Effet du projet sur les débits d'étiage (% de modification)

Récurrence	Modification des débits d'étiage (%)												
	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1	D2	F1	F2	E1	M1	V1
$Q_{10,7}$ annuel	35 %	216 %	-100 %	-72 %	-91 %	-100 %	-13 %	-4 %	37 %	166 %	103 %	-87 %	-5 %

* : points D1, D2 et F2 non inclus dans l'étude hydrologique, valeurs approximatives.

Tableau 6-15 Débits moyens estimés aux conditions projetées

Mois	Débits moyens (L/s)												
	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1	D2	F1	F2	E1	M1	V1
Janvier	71	52	1	60	31	3	1 844	1 406	31	15	28	0	266
Février	56	45	0	54	31	2	1 421	1 078	25	13	21	0	203
Mars	48	41	0	53	34	1	1 198	903	22	11	17	0	170
Avril	56	45	0	94	70	2	1 470	1 085	25	13	21	0	205
Mai	224	126	5	187	79	13	6 286	4 805	95	39	101	7	915
Juin	227	127	5	223	114	14	6 391	4 860	96	40	102	7	925
Juillet	157	93	3	202	129	9	4 400	3 308	67	29	69	3	629
Août	163	96	3	212	136	9	4 579	3 441	69	30	72	4	654
Septembre	160	95	3	228	154	9	4 510	3 374	68	29	70	4	642
Octobre	181	105	4	185	99	10	5 078	3 856	77	33	81	5	734
Novembre	162	96	3	124	49	9	4 461	3 417	69	29	71	4	650
Décembre	110	71	2	83	35	5	2 958	2 265	47	21	47	1	430
Année	134	83	2	142	80	7	3 716	2 816	58	25	58	3	535

Tableau 6-16 Effet du projet sur les débits moyens (% de modification)

Mois	Modification des débits moyens (%)												
	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1	D2	F1	F2	E1	M1	V1
Janvier	5 %	69 %	-74 %	-24 %	1 %	-87 %	-3 %	-1 %	17 %	45 %	-28 %	-100 %	-5 %
Février	8 %	90 %	-84 %	-13 %	32 %	-90 %	-2 %	-2 %	23 %	58 %	-30 %	-100 %	-6 %
Mars	10 %	107 %	-93 %	3 %	73 %	-92 %	-2 %	-2 %	27 %	69 %	-31 %	-100 %	-6 %
Avril	8 %	89 %	-84 %	51 %	200 %	-90 %	0 %	-2 %	22 %	58 %	-30 %	-100 %	-6 %
Mai	-2 %	20 %	-50 %	-31 %	-23 %	-80 %	-2 %	0 %	5 %	13 %	-24 %	-88 %	-4 %
Juin	-2 %	20 %	-50 %	-18 %	10 %	-80 %	-1 %	0 %	5 %	13 %	-24 %	-88 %	-4 %

Mois	Modification des débits moyens (%)												
	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1	D2	F1	F2	E1	M1	V1
Juillet	-1 %	30 %	-54 %	8 %	82 %	-81 %	0 %	-1 %	7 %	19 %	-25 %	-91 %	-4 %
Août	-1 %	29 %	-54 %	9 %	84 %	-81 %	0 %	0 %	7 %	18 %	-25 %	-91 %	-4 %
Septembre	-1 %	29 %	-54 %	20 %	113 %	-81 %	0 %	-1 %	7 %	19 %	-25 %	-91 %	-4 %
Octobre	-1 %	25 %	-52 %	-15 %	20 %	-81 %	-1 %	0 %	6 %	17 %	-25 %	-90 %	-4 %
Novembre	-1 %	29 %	-54 %	-36 %	-33 %	-81 %	-2 %	-1 %	7 %	19 %	-25 %	-91 %	-4 %
Décembre	1 %	43 %	-61 %	-35 %	-29 %	-83 %	-2 %	-1 %	11 %	28 %	-26 %	-97 %	-4 %
Année	0 %	35 %	-57 %	-11 %	32 %	-82 %	-1 %	-1 %	9 %	23 %	-25 %	-92 %	-4 %

Tableau 6-17 Débits de crue estimés aux conditions projetées

Récurrence (an)	Débits de crue (m^3/s)												
	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1	D2	F1	F2	E1	M1	V1
2	1,88	0,72	0,12	1,38	0,51	0,25	11,00	8,26	0,37	0,70	0,70	0,08	5,63
10	3,32	1,29	0,25	2,27	0,74	0,48	14,86	11,15	0,70	1,27	1,25	0,15	9,87
25	4,04	1,58	0,31	2,72	0,86	0,60	16,16	12,12	0,86	1,55	1,53	0,19	11,98
50	4,58	1,79	0,36	3,05	0,94	0,68	16,97	12,73	0,98	1,77	1,73	0,21	13,55
100	5,11	2,00	0,41	3,38	1,02	0,76	17,68	13,26	1,10	1,97	1,93	0,24	15,11

Tableau 6-18 Effet du projet sur les débits de crue (% de modification)

Récurrence (an)	Modification des débits de crue (%)												
	C1	C2	L18	A1	A2	A3	D1	D2	F1	F2	E1	M1	V1
2	0 %	3 %	-30 %	-28 %	-59 %	-74 %	0 %	0 %	1 %	1 %	-4 %	-85 %	-3 %
10	-1 %	2 %	-29 %	-33 %	-68 %	-74 %	0 %	0 %	1 %	0 %	-1 %	-85 %	-3 %
25	-1 %	1 %	-29 %	-35 %	-70 %	-74 %	0 %	0 %	1 %	0 %	-1 %	-85 %	-3 %
50	-1 %	1 %	-29 %	-35 %	-71 %	-74 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	-85 %	-3 %
100	-1 %	1 %	-29 %	-36 %	-72 %	-74 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	-85 %	-3 %

RUISSEAU A

Une diminution de 91 % des débits d'étiage est attendue au point A2, soit directement en aval de l'effluent projeté (tableau 6-14). Plus loin en aval, au point A1, la diminution est réduite à 72 % (tableau 6-14). Ceci s'explique par le fait que le cours d'eau perd un apport d'eau de la nappe phréatique en raison du dénoyage de la fosse, qui n'est pas compensé par le pompage des eaux des puits périphérique (qui vont uniquement vers les lacs 3, 4 et 6) ni par le rejet à l'effluent (considéré nul en période d'étiage). De même, pour les débits de pointe, une diminution d'environ 60 à 70 % est attendue au point A2, et d'environ 30 à 40% au point A1 plus en aval (tableau 6-18). Ceci est dû en partie à l'effet d'écrêtement des débits de pointe causé par l'atteinte de la capacité maximale de rejet de l'UTE, ainsi que par le fait que le cours d'eau perd un apport d'eau de la nappe phréatique en raison du dénoyage de la fosse, qui n'est pas compensé par le pompage des eaux des puits périphériques (qui vont uniquement vers les lacs 3, 4 et 6). En ce qui concerne les débits moyens, les résultats varient selon les mois. Ainsi, une augmentation maximale de 200 % est attendue au point A2 au mois d'avril, tandis qu'une diminution de 33 % est attendue en novembre (tableau 6-16). Il faut toutefois noter que ces résultats supposent un rejet au fil de l'eau, et que les effets pourront être atténués en utilisant le volume de stockage disponible pour

écrêter les forts débits et relacher l'eau plus progressivement, afin de relacher l'eau en respectant au maximum les débits existants.

RUISSEAU C

Le bassin versant du ruisseau C est très peu affecté par les infrastructures, donc le ruissellement naturel est très proche des conditions actuelles. Cependant, le dénoyage de la fosse et le rejet de ces eaux de dénoyage de trois des puits dans le lac 4 vont toucher les débits caractéristiques. Ainsi, on constate une augmentation des débits d'étiage de 216 % au point C2 (exutoire du lac 4), mais de 35 % seulement au point C1 plus en aval (tableau 6-14). On peut remarquer également une augmentation des débits moyens mensuels variant entre 20 % et 110 % environ selon les mois au point C2. Cependant, au point C1 plus en aval, l'impact est déjà fortement diminué, puisque les débits moyens subissent une variation entre -1 % et 10 % selon les mois (tableau 6-16). Enfin, les débits de crue sont peu affectés, puisqu'on attend une augmentation de 1 % à 3 % seulement au point C2 (tableau 6-18).

RUISSEAU F

Les constats pour le ruisseau F sont similaires à ceux du ruisseau C. En effet, le bassin versant de ces points n'est que très peu affecté par les infrastructures minières, mais subit les effets du dénoyage de la fosse et du rejet des eaux de dénoyage de deux des puits dans le lac 6. Ainsi, on constate une augmentation des débits d'étiage de 166 % au point F2 (exutoire du lac 6), mais de 37 % seulement au point F1 à l'exutoire du lac 10 en aval (tableau 6-14). On peut remarquer également une augmentation des débits moyens mensuels variant entre 20 % et 70 % environ selon les mois au point F2. Cependant, au point F1 plus en aval, l'impact est déjà fortement diminué, puisque les débits moyens augmentent de 5 % à 30 % seulement (tableau 6-16). Enfin, les débits de crue sont très peu affectés, puisqu'on attend une augmentation maximale de 1 % seulement au point F2 (tableau 6-18).

RUISSEAUX M ET N

Aux points M1 (exutoire du lac 19) et L18 (exutoire du lac 18), on constate en revanche une très forte diminution de tous les débits caractéristiques. Ainsi, le débit d'étiage est réduit de 87 % pour M1 et de près de 100 % pour L18, amenant donc un risque d'assèchement du cours d'eau M en période d'étiage (tableau 6-14). Les débits sont réduits de 50 à 93 % pour L18 et de 88 à près de 100 % pour M1 selon les mois, confirmant donc le risque d'assèchement du cours d'eau M pendant les mois d'hiver (tableau 6-16). Même les débits de crues sont affectés, avec une diminution d'environ 30 % pour L18 et 85 % pour M1. Ces résultats s'expliquent par le fait que les bassins versants de ces lacs sont fortement empiétés par les infrastructures minières. De plus, l'apport en eau souterraine est diminué de par l'effet du dénoyage de la fosse, et n'est pas compensé par le pompage des eaux des puits périphériques, qui ne peuvent amener l'eau vers ces lacs, trop éloignés.

RUISSEAU E

En ce qui concerne le ruisseau E, exutoire du lac 3, son bassin versant est empiété nettement par les infrastructures minières, et le dénoyage de la fosse entraîne une nette diminution de l'apport en eau souterraine. Cependant, le rejet des eaux de dénoyage de quatre des puits dans le lac 3 permet de réduire les impacts sur les débits caractéristiques. Ainsi, on constate une augmentation des débits d'étiage de 103 % au point E1 (tableau 6-14). On peut remarquer toutefois une diminution des débits moyens mensuels variant entre 25 % et 30 % environ selon les mois (tableau 6-16). Enfin, les débits de crue sont très peu affectés, puisqu'on attend une variation maximale de -4 % seulement (tableau 6-18).

RUISSEAU D / AVAL

En ce qui concerne l'effet du projet minier Rose sur les débits caractéristiques plus en aval sur le cours d'eau D, au point D1, sera alors beaucoup plus faible. En effet, le débit d'étiage est le plus affecté, mais avec une diminution de 13 % seulement (tableau 6-14). Les débits moyens subissent une diminution inférieure à 3 % (tableau 6-16) et l'effet sur les débits de crue est quant à lui négligeable (tableau 6-18).

CONSIDÉRATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Aux fins de comparaison, l'évaluation des effets a été réalisée avec les mêmes données climatiques que la détermination des conditions actuelles.

Bien qu'une augmentation des précipitations de l'ordre de 5 à 10 % soit généralement associée aux changements climatiques (OURANOS, 2010), l'augmentation des températures hivernales tendrait à faire diminuer le couvert de neige. Dans l'éventualité où l'augmentation des précipitations extrêmes ne soit pas complètement compensée par l'augmentation des températures et la diminution du couvert de neige, une augmentation des débits de crues pourrait être observée. Ceci aurait pour conséquence d'atténuer légèrement l'effet du projet sur les sous-bassins des points C1, L18, A3, E1, et M1, et d'accentuer légèrement l'effet du projet sur les sous-bassins des points A1 et A2. Finalement, l'augmentation des températures pourrait avoir des conséquences sur le taux d'évaporation et ultimement sur les niveaux des lacs et les débits d'étiages. Notons à ce sujet qu'une vérification effectuée à l'aide de l'outil SWMM-Cat (*United States Environmental Protection Agency (« EPA »)*) montre que l'effet de l'augmentation des températures sur le taux d'évaporation dans la région du projet serait de quelques millimètres uniquement.

Ainsi, ces changements climatiques ne semblent pas influencer significativement les conclusions de l'évaluation des effets hydrologiques effectuée.

6.2.7.2 ÉVALUATION DES EFFETS RÉSIDUELS

Comme les cours d'eau sont considérés comme un habitat important pour bon nombre d'espèces animales, végétales et aquatiques, d'autant plus que ce dernier détient une protection légale en vertu de la *Loi sur les pêches,* la **valeur écosystémique** de l'hydrologie touchée par le projet est jugée **moyenne**. Le **degré de perturbation** est jugé **moyen** pour les **modifications de débits** observées dans les différents plans d'eau et cours d'eau des sous-bassins versants étudiés, et de **fort** pour **la perte de milieux hydriques**. Ainsi, l'**ampleur** (intensité) de l'effet sur l'hydrologie est jugée **moyenne** pour les **modifications de débits** et **forte** pour la **perte de milieux hydrique**. L'**étendue** de l'effet sur les **modifications des débits** dans les cours d'eau est jugée **locale**, alors qu'elle est **ponctuelle** pour la **perte de milieux hydriques** qui sera observée uniquement à proximité des installations de la mine. La **durée** sera **longue** pour l'ensemble des effets appréhendés, puisqu'ils se feront sentir durant toute la durée d'exploitation de la mine. La **probabilité d'occurrence** est **élevée**, puisqu'il est certain que ces effets se manifesteront.

En conclusion, l'**importance des effets** sur l'hydrologie sera **moyenne** pour la **modification des débits** dans les cours d'eau et **forte** pour la **perte de milieux hydriques**. **L'effet résiduel** est ainsi jugé **non important** pour la modification des débits et **important** pour la **perte de milieux hydriques**.

6.2.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Un programme de suivi pourra être mis en place pour les cours d'eau pour lesquels une réduction de débit significative (>10 %) est attendue, afin de valider les effets indirects du projet pour ces cours d'eau, puis de voir si les réductions de débit affectent la productivité des cours d'eau.

6.3 HYDROGÉOLOGIE

Faits saillants portant sur l'hydrogéologie

D'après les lignes directrices de l'ACEE, l'hydrogéologie n'est pas considérée comme étant une CV.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- L'analyse des données disponibles a permis d'identifier deux unités hydrostratigraphiques principales soit (1) un horizon de dépôts meubles divisé en deux unités (sédiments fluvioglaciaires et till (1.1) et till de fond (1.2)), (2) un horizon rocheux composé de granite et de granodiorite, de basalte tholéitique et d'un dyke de diabase. L'épaisseur du till et des sédiments fluvioglaciaires varie entre 0 et 5 m et l'épaisseur du till de fond varie entre 5 et 38,4 m.
- Trois failles principales ont été identifiées sur la zone d'étude et traversent la fosse. Une première d'orientation E-O, une seconde d'orientation ENE-OSO et une troisième d'orientation NO-SE (GENIVAR, 2011). Le dyke de diabase au sud-ouest de la zone d'étude est séparé en trois par deux failles d'orientation ENE-OSO; seule la faille située plus au nord se trouve sur la zone d'étude.
- Les conductivités hydrauliques mesurées varient entre 4,57 x 10^{-3} et 2,42 x 10^{-7} m/s dans l'unité de till et de sédiments fluvioglaciaires (1.1) et entre 4,28 x10^{-6} et 2,45 x 10^{-9} m/s pour le till de fond (2.2). Dans le roc, les conductivités hydrauliques mesurées varient entre 8,73 x 10^{-5} et 2,45 x 10^{-8} m/s.
- Dans le secteur de la fosse, les niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varient entre -0,13 et 27,36 m à partir de la surface du sol. L'élévation piézométrique varie entre 283,1 m et 295,9 m. Une variation de 0,01 à 2,25 m est observée entre avril et juillet dans les puits du secteur de la fosse.
- Selon les propriétés hydrogéologiques du site, les indices de vulnérabilité de l'eau souterraine évalués sont de 127 (roc) et 162 (dépôts de surface), ce qui équivaut à un degré de vulnérabilité moyen selon l'indice DRASTIC.
- Les simulations numériques en régime permanent ont été complétées pour la période à laquelle l'excavation sera maximale. À cette période, neuf puits de 250 m de profondeur seront installés en périphérie afin de réduire le volume d'eau à gérer dans la fosse. Le modèle prévoit que 12 350 m^3 d'eau seront rejetés hors de la fosse sur une base quotidienne en plus des 10 800 m^3/j pompés dans les puits situés en périphérie.
- Le cône de rabattement prévu de 1 m atteindra des lacs situés en périphérie du site minier et s'étendra sur un rayon d'environ 4 km autour de la fosse. Le développement de la fosse affectera l'ensemble des lacs et des cours d'eau situés au niveau de la zone d'impact de la fosse. Les réductions des débits de base pour l'ensemble des stations varient entre 32 % et 408 %. Par rapport aux débits moyens annuels, cela représente une réduction entre 8 % et 75 %. Toutefois,

l'eau pompée en périphérie (10 800 m^3/j) et rejetée dans les lacs 3, 4 et 6 permettra de combler le volume d'eau requis (8 244 m^3/j) pour réduire l'impact à zéro dans les lacs 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13. L'eau pompée en périphérie sera également suffisante pour combler les besoins en eau potable (1 260 m^3/j).

Effets

Les principaux changements prévus sur la dynamique d'écoulement des eaux souterraines pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- l'hydrologie (débits et niveaux des cours d'eau et plans d'eau de surface);
- la faune aquatique.

Les changements prévus sur la dynamique d'écoulement des eaux souterraines pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- hydrologie (section 6.3);
- qualité de l'eau de surface et des sédiments (section 6.5);
- faune aquatique (section 7.2).

6.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Selon les Lignes directrices de l'ACEE cette composante n'est pas valorisée au sens de leur définition.

6.3.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales associées à l'hydrogéologie se rapportent à la zone d'étude restreinte à l'intérieur des bassins versants touchés par l'empreinte du projet.

6.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement aux données hydrogéologiques a été réalisée. Il tient également compte des travaux de terrains effectués entre 1er décembre 2016 et le 8 juillet 2017, dont plus de détails sont disponibles dans le rapport sectoriel RS-2 (volume 2). Les documents pertinents au projet sont les suivants.

Catégorie	Référence
Données dépôts quaternaires/géologie du roc	- BROSSEAU, D. 2011. *Géologie des formations superficielles. Secteur Eastmain-1, Baie James, Québec*. Base de données numériques, Ressources naturelles canada. 1 :50 000. - CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES (CEC). 2017. *Rapports de forages.* Pagination multiple. - GÉOCON. 2017. *Base de données des forages exploratoires*. - HARDY, F. 2011. *Dépôts de surface : Photo-interprété au 1 : 20 000 juillet 2011 sur photos aériennes de juin 2006*.

Catégorie	Référence
Données cartographiques	→ RESSOURCES NATURELLES DU CANADA (RNCAN). 2014. *CanVec+, 1/50 000*.
Hydrogéologie	→ COOPER, H.H. et C.E. JACOB. 1946. A *generalized graphical method for evaluating formation constants and summarizing well field history*. American Geophysical Union Transactions, 27 : 526-534. → DEVLIN, J.F. 2015. *HydrogeoSieveXL: an Excel-based tool to estimate hydraulic conductivity from grain-size analysis*. Hydrogeology Journal, 23 (4): 837-844. → DEVLIN, J.F. 2016. *HydrogeoSieveXL 2.1*. Department of Geology, University of Kansas. → MARINELLI, F. et W.L. NICCOLI. 2000. *Simple analytical equations for estimating groundwater inflow to a mine pit*. Ground Water, 2 (3): 311 – 314. → THEIS, C.V. 1935. *The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using groundwater storage*, American Geophysical Union Transactions, 16 : 519-524.

6.3.4 CONDITIONS ACTUELLES

L'évaluation des conditions hydrogéologiques sur le site a été réalisée à partir des données provenant de la littérature, des rapports géologiques, des informations extraites de rapports d'études antérieures réalisées sur le site minier, des travaux effectués dans la zone d'étude par WSP en 2016-2017 et du rapport sectoriel de novembre 2017 également réalisé par WSP (volume 2, RS-2). La compilation des données a permis de déterminer les différentes unités hydrogéologiques, d'en évaluer les propriétés hydrauliques, d'évaluer la piézométrie ainsi que la qualité de l'eau souterraine et des sols (sections 6.5 et 6.6).

Les travaux de terrain ,réalisés par WSP entre décembre 2016 et juillet 2017ont consisté principalement en :

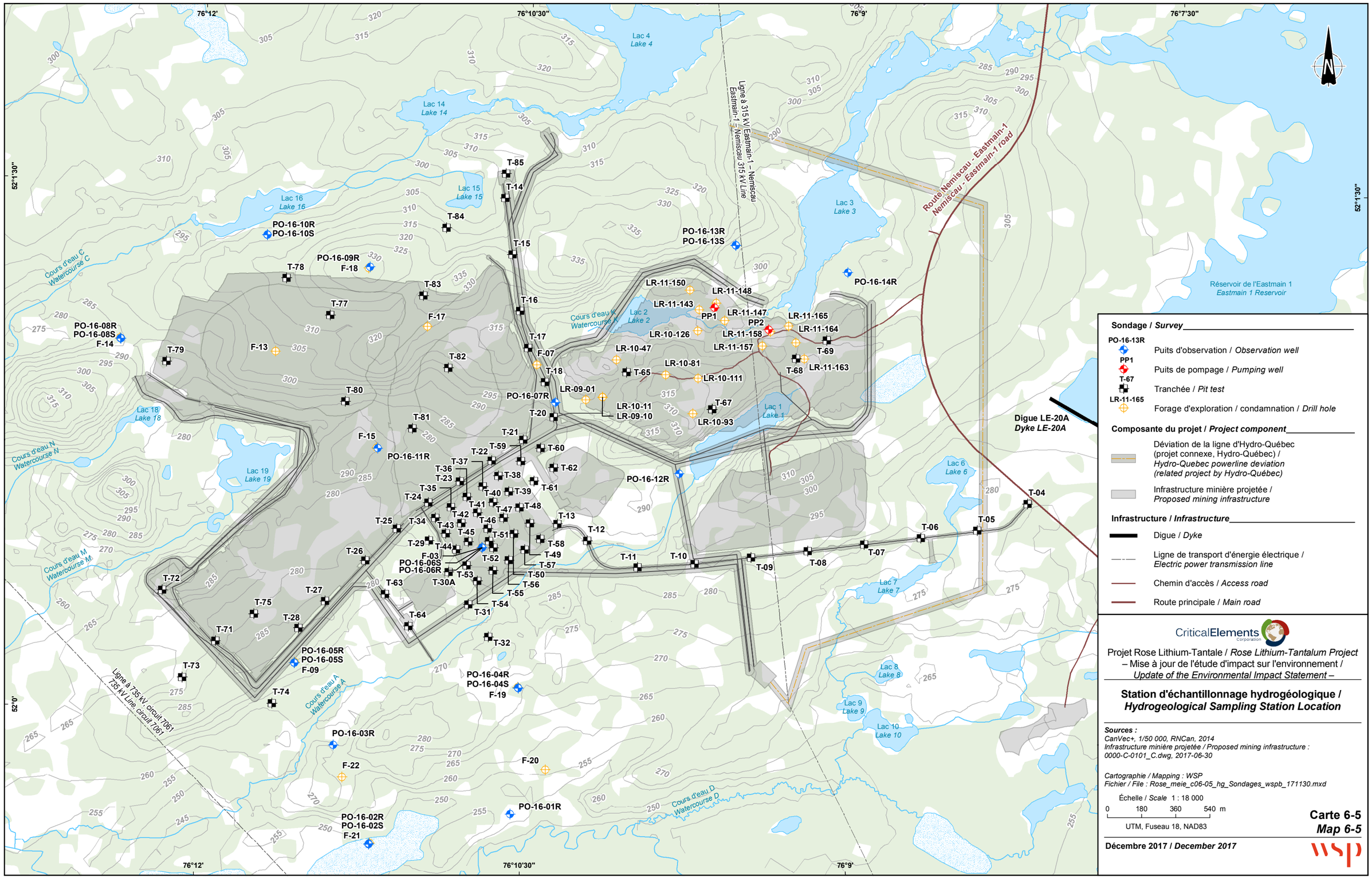
→ Une campagne de forages et l'aménagement de puits d'observation;

→ La réalisation d'essais de pompage, d'essais Lugeon et d'essais de perméabilité;

→ L'échantillonnage de sols, d'eau souterraine et d'eau de surface.

Plus de détails sont disponibles dans le rapport sectoriel (volume 2, RS-2).

Les informations concernant les forages sont présentées au tableau 6-19. Les informations concernant l'ensemble des forages de la zone d'étude se trouvent à l'annexe 1 de l'étude hydrogéologique (volume 2, RS-2). La localisation de l'ensemble des forages et des futures infrastrucutres est présentée à la carte 6-5.



Sondage / *Survey*

PO-16-13R — Puits d'observation / *Observation well*

PP1 — Puits de pompage / *Pumping well*

T-67 — Tranchée / *Pit test*

LR-11-165 — Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Composante du projet / *Project component*

Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

Digue / *Dyke*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Chemin d'accès / *Access road*

Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Station d'échantillonnage hydrogéologique / *Hydrogeological Sampling Station Location*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-05_hg_Sondages_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 18 000

0 180 360 540 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-5
Map 6-5

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

Tableau 6-19 Liste des puits et des forages réalisés par WSP

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			Pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z				
PP1	420352,92	5763820,75	292,77	-90,00	228,60	0,20	292,57
PP2	420637,46	5763705,02	291,07	-90,00	182,90	7,60	283,47
PO-16-01R	419274,35	5761155,00	252,45	-90,00	20,30	1,20	251,25
PO-16-02R	418530,61	5760999,11	250,15	-90,00	13,70	7,60	242,55
PO-16-02S	418530,09	5760996,89	249,98	-90,00	6,70	-	-
PO-16-03R	418344,43	5761519,40	266,31	-90,00	15,50	1,40	264,91
PO-16-04R	419318,06	5761819,57	270,98	-90,00	23,26	3,60	267,38
PO-16-04S	419319,59	5761817,75	270,90	-90,00	3,30	-	-
PO-16-05R	418139,88	5761952,13	279,43	-90,00	27,92	15,40	264,03
PO-16-05S	418138,10	5761952,90	279,61	-90,00	15,40	-	-
PO-16-06R	419128,50	5762557,02	285,37	-90,00	22,86	14,60	270,77
PO-16-06S	419127,64	5762559,16	285,31	-90,00	14,60	-	-
PO-16-07R	419515,10	5763322,77	292,18	-90,00	9,10	0,80	291,38
PO-16-08R	417223,05	5763661,69	284,41	-90,00	9,50	4,30	280,11
PO-16-08S	417226,00	5763661,12	284,27	-90,00	3,70	-	-
PO-16-09R	418539,54	5764036,03	332,92	-90,00	25,50	1,60	331,32
PO-16-10R	417998,13	5764205,21	303,10	-90,00	17,70	5,20	297,90
PO-16-10S	417997,03	5764207,40	303,04	-90,00	5,20	-	-
PO-16-11R	418577,75	5763082,37	290,68	-90,00	9,50	0,70	289,98
PO-16-12R	420167,49	5762946,86	285,77	-90,00	8,30	3,50	282,27
PO-16-13R	420466,00	5764148,52	296,04	-90,00	12,70	3,40	292,64
PO-16-13S	420464,41	5764150,55	295,87	-90,00	3,90	-	-
PO-16-14R	421055,13	5764005,67	287,38	-90,00	12,70	2,40	284,98

6.3.4.1 UNITÉS STRATIGRAPHIQUES

Les unités hydrostratigraphiques suivantes ont été identifiées sur le site à l'étude à la suite de la compilation des données de forages et des tranchées : 1) dépôts meubles; et 2) le roc. Ces deux unités ont ensuite été subdivisées :

- (1.1) Till et dépôts fluvioglaciaires; (1.2) till de fond;
- (2.1) Roc (granite et granodiorite); (2.2) Roc (basalte tholéiitique); (2.3) Roc (dyke de diabase) et (2.4) les deux zones de failles identifiées sur le site.

Les dépôts meubles sont majoritairement constitués pourcentages variables de sable et de silt. L'unité composée de sédiments fluvioglaciaires et de till est principalement composée de sable (47,6 %), puis de silt (32,4 %) alors que l'unité de till de fond est principalement composée de silt (48,2 %), puis de sable (37,6 %). L'épaisseur totale des dépôts meubles varie entre 0 et 38,4 m.

La carte 6-6 présente la distribution des dépôts de surface de la zone d'étude et montre l'interpolation de l'épaisseur des dépôts de surface obtenue à partir de tous les rapports de tranchées et de forages d'exploration disponibles.

La géologie spécifique à la zone d'étude est composée de plusieurs massifs intrusifs (batholites et dykes) issus de l'Archéen tardif. La portion centre et nord de la zone d'étude est constitué majoritairement par le batholite de Mistumis 1. Ce batholite est composé de tonalite et d'inclusions de pegmatite. Au centre et au sud de la zone d'étude, deux intrusions composées de granodiorite et de pegmatite recoupent le batholite de Mistumis 1 et constituent le batholite de Mistumis 2. Le socle rocheux au sud de la zone d'étude est constitué de granodiorite, sauf pour le secteur sud-est qui est composé de basaltes massifs recoupés de filons-couches de gabbro et de diorite. Finalement, au sud-ouest de la zone d'étude se trouve un dyke de diabase (dykes de Mistassini), orienté sud-est – nord-ouest.

Le roc a donc été subdivisé en trois unités établies à partir de la carte géologique. La tonalite et la granodiorite et pegmatite ont été réunis pour former l'unité 2.1. Il s'agit de l'unité présente sur la majorité de la zone d'étude, notamment au droit de toutes les futures infrastructures. Ces deux formations ont été regroupées, car elles présentent des conductivités hydrauliques similaires. Pour cette unité, l'aquifère est d'au moins 200 m d'épaisseur. En effet, les RQD de l'ensemble des trous d'exploration sont généralement faibles en profondeur. De plus, lors des essais de pompages, les courbes obtenues ne montrent aucune inflexion qui traduirait la présence d'un roc moins perméable. Le basalte tholéiitique présent dans la partie sud de la zone d'étude correspond à l'unité 2.2. Enfin, la troisième unité (2.3) correspond aux deux dykes de diabase situés à l'ouest du site d'étude. Aucun forage ne se trouve dans ces deux dykes.

6.3.4.2 PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES MATÉRIAUX

Les propriétés hydrauliques des matériaux ont été déterminées pour chaque unité à partir des travaux effectués sur la zone d'étude :

- analyses granulométriques;
- essais Lugeon;
- essais de pompage;
- essais de perméabilité.

76°15'
76°10'
76°5'
52°2'30"
52°0'
0
150 m
Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir
Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road
Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line
Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061
Digue LE-20A
Dyke LE-20A

Hydrogéologie / *Hydrogeology*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Tranchée / *Pit test*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*
- Épaisseur de dépôts meubles (équidistance 3 m) / *Overburden thickness (contour interval 3 m)*

Dépôt de surface / *Overburden*

- Tourbe mince / *Thin peat*
- Sable / *Sand*
- Sable - sable et gravier / *Sand - sand and gravel*
- Sable et gravier / *Sand and gravel*
- Blocs - sable et gravier / *Boulder - sand and gravel*
- Blocs - sable et gravier (< 1 m) / *Boulder - sand and gravel*
- Till / *Till*
- Till (< 1 m) / *Till (< 1 m)*

Composante du projet / *Project component*

- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Dépôts meubles / *Overburden*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-06_hg_EpaisDepotsSurf_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-6
Map 6-6

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

Toutes ces analyses permettent de déterminer des paramètres, tels que la conductivité hydraulique et le coefficient d'emmagasinement, présentés dans les sections suivantes en fonction des différentes unités rencontrées. La note technique présentant l'ensemble des résultats détaillés ainsi que la méthodologie des essais Lugeon et des essais de pompage est présentée dans le volume 2 (voir RS-2, annexe 4).

CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

Le contraste de perméabilité entre les différentes unités aura une incidence sur les régimes d'écoulement des eaux souterraines. Le tableau 6-20 présente la compilation des données de conductivité hydraulique par unité déterminée. L'unité de roc a été subdivisée en quatre entités à la suite des observations de terrain et à partir de la géologie du site.

Tableau 6-20 Compilation des données de conductivités hydrauliques

Unité lithostratigraphique	Minimum	Maximum	Moyenne
Unité 1.1 : Till et sédiments fluvioglaciaires	$2{,}42 \times 10^{-7}$	$4{,}57 \times 10^{-3}$	$3{,}44 \times 10^{-6}$
Unité 1.2 : Till de fond	$2{,}45 \times 10^{-9}$	$4{,}28 \times 10^{-6}$	$1{,}44 \times 10^{-7}$
Unité 2.1 : Roc (tonalite et granodiorite)	$2{,}45 \times 10^{-8}$	$8{,}73 \times 10^{-5}$	$1{,}88 \times 10^{-6}$
Unité 2.2 : Roc (basalte tholéiitique)	$7{,}13 \times 10^{-7}$	$3{,}78 \times 10^{-6}$	$1{,}76 \times 10^{-6}$
Unité 2.3 : Roc (dyke de diabase)	$3{,}62 \times 10^{-8}$*	$2{,}19 \times 10^{-9}$*	-
Unité 2.4.1 : Roc (zones de faille, dans la fosse)	$5{,}38 \times 10^{-8}$	$2{,}5 \times 10^{-6}$	-
Unité 2.4.2 : Roc (zones de faille au niveau des dykes de diabase)	-	-	-

* Intervalle estimé (Morris and Johnson, 1967).

ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES

À la suite des analyses granulométriques, la conductivité hydraulique des échantillons analysés a été estimée à l'aide du logiciel HydrogeoSieveXL 2.1 (Devlin, 2015; 2016). HydrogeoSieve permet d'estimer la conductivité hydraulique d'un échantillon à partir de sa courbe granulométrique en utilisant 15 équations suggérées dans la littérature. L'applicabilité de chacune des équations est d'abord vérifiée, puis les diamètres nécessaires aux calculs sont interpolés depuis la courbe granulométrique et, finalement, la moyenne géométrique des résultats de toutes les équations applicables est faite.

Le tableau 6-21 présente un sommaire des conductivités obtenues lors de l'analyse granulométrique. Les conductivités hydrauliques du l'unité 1.1 (till et fluvioglaciaire) varient entre $4{,}57 \times 10^{-3}$ et $2{,}47 \times 10^{-7}$ m/s pour une conductivité hydraulique moyenne de $1{,}17 \times 10^{-5}$ m/s. Les conductivités hydrauliques de l'unité 1.2 (till de fond) varient entre $4{,}28 \times 10^{-6}$ et $2{,}45 \times 10^{-9}$ m/s pour une valeur moyenne de $1{,}44 \times 10^{-7}$ m/s. Les échantillons prélevés à plus de 5 m de profondeur présentent une conductivité hydraulique moyenne deux ordres de grandeur plus faibles que ceux de surface.

Tableau 6-21 Sommaire des résultats de l'analyse granulométrique

Unité	Nombre d'échantillons	Intervalle moyen (m)	Lithologie	Résultats granulométriques moyens (%)	Conductivité hydraulique (m/s)		
					Moyenne	Minimum	Maximum
Unité 1.1 : Till et fluvioglaciaire	61	1,7 à 3,1	Sable et silt, un peu de gravier et traces d'argile	Sable 47,6	$1,17 \times 10^{-5}$	$2,47 \times 10^{-7}$	$4,57 \times 10^{-3}$
				Silt 32,4			
				Gravier 15,9			
				Argile 4,1			
Unité 1.2 : Till de fond	8	4,9 à 15,12	Silt et sable, traces d'argile et de gravier	Sable 37,6	$1,44 \times 10^{-7}$	$2,45 \times 10^{-9}$	$4,28 \times 10^{-6}$
				Silt 48,2			
				Gravier 5,1			
				Argile 9,1			

ESSAIS LUGEON

Le tableau 6-22 présente un sommaire des résultats de conductivité hydraulique obtenus à partir des essais Lugeon. Les analyses détaillées sont présentées dans la note technique insérée à l'annexe 4 du RS-2 dans le volume 2.

L'intervalle des valeurs obtenues lors des essais Lugeon montre une variation de la conductivité hydraulique du roc avec des zones plus perméables (zone fracturée), soit des conductivités hydrauliques comprises entre $2,49 \times 10^{-6}$ et $1,23 \times 10^{-6}$ m/s et des zones moins perméables avec des conductivités hydrauliques comprises entre 10^{-7} et 10^{-8} m/s. Les résultats des intervalles fracturés sélectionnés ne semblent pas indiqués de diminution de la perméabilité en profondeur. Des intervalles avec des conductivités hydrauliques de plus de 10^{-6} m/s ont été observés à des profondeurs de 30, 50, 100, 120 et 165 m. De plus, il n'a pas été possible d'atteindre la zone très fracturée du puits LR-11-158 se trouvant en dessous de 183 m de profondeur.

Tableau 6-22 Sommaire des conductivités hydrauliques obtenues lors des essais Lugeon

Forage	Conductivité hydraulique (m/s)		
	Minimum	Maximum	Moyenne
LR-10-47	$2,45 \times 10^{-8}$	$2,49 \times 10^{-6}$	$5,18 \times 10^{-7}$
LR-10-93	$5,20 \times 10^{-7}$	$2,36 \times 10^{-6}$	$9,03 \times 10^{-7}$
LR-10-126	$6,65 \times 10^{-7}$	$2,33 \times 10^{-6}$	$1,08 \times 10^{-6}$
LR-11-158	$3,98 \times 10^{-7}$	$1,23 \times 10^{-6}$	$6,26 \times 10^{-7}$

ESSAIS DE POMPAGE

Deux puits de pompage (« PP ») – PP1 et PP2 – ont été aménagés dans le secteur de la fosse afin d'obtenir les propriétés hydrauliques du roc et ainsi permettre d'évaluer les débits de dénoyage anticipés. Durant les travaux de forage des puits de pompage, des venues d'eau plus importantes ont été observées à 30 m (deux gallons par minute (« GPM »)), 40 m (15 GPM) et 210 m (25 GPM) pour le puits PP1 et à 8 m (2 GPM) et à 86 m (67 GPM) dans le puits PP2. Le puits PP1 a été aménagé pour atteindre la zone la plus profonde anticipée de la fosse qui se trouve dans un secteur où les valeurs de RQD sont faibles en profondeur (>180 m), alors que le puits PP2 a été aménagé pour intercepter l'une des deux zones de faille subverticale située dans le secteur sud de la fosse.

Sommaire des résultats obtenus (PP1)

Le tableau 6-23 présente le sommaire des résultats obtenus après les essais de pompage réalisés au puits PP1. La transmissivité sur la zone varie entre 21,08 m²/j et 42,51 m²/j. La valeur moyenne de transmissivité évaluée est de 30,01 m²/j, ce qui équivaut à une conductivité hydraulique de 3,47 x10^{-6} m/s si l'aquifère est de 100 m d'épaisseur et de 1,74 x 10^{-6} m/s si l'aquifère est de 200 m d'épaisseur.

Tableau 6-23 Sommaire des résultats (transmissivité) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP1

Puits	Distance R (m)	Rabattement final (m)	T (m²/j)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP1	0,07	20,24	22,72	21,08	26,35
LR-10-143	69,97	4,39	36,84	32,31	40,87
LR-11-147	104,15	2,88	37,20	28,08	42,51
LR-11-148	27,70	7,64	30,08	25,14	36,03
LR-11-150	142,0	3,30	29,91	24,54	34,30
Moyenne géométrique			**30,01**		

Sommaire des résultats obtenus (PP2)

Le tableau 6-24 présente le sommaire des résultats obtenus après les essais de pompage réalisés au puits PP2. La transmissivité sur la zone varie entre 14,17 m²/j et 43,29 m²/j. La valeur moyenne de transmissivité évaluée est de 22,59 m²/j, ce qui équivaut à une conductivité hydraulique de 2,61 x 10^{-6} m/s si l'aquifère est de 100 m d'épaisseur et de 1,31 x 10^{-6} m/s si l'aquifère est de 200 m.

Tableau 6-24 Sommaire des résultats (transmissivité) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP2

Puits	Distance R (m)	Rabattement final(m)	T (m²/j)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP2	0,07	17,36	15,13	14,17	17,02
LR-11-157	102,09	5,88	17,17	13,48	20,22
LR-11-158	20,46	9,19	17,01	13,91	18,75
LR-11-164	129,52	2,15	34,49	29,03	41,82
LR-11-165	78,41	2,17	37,37	30,07	43,29
Moyenne géométrique			**22,59**		

ESSAI DE PERMÉABILITÉ

Vingt-quatre puits ont fait l'objet d'essais de perméabilité. Les résultats des essais pour chacun des puits sont présentés au tableau 6-25. Les conductivités hydrauliques dans les dépôts meubles varient de 1,78 x 10^{-5} m/s et 6,40 x 10^{-7} m/s pour une valeur moyenne de 3,44 x 10^{-6} m/s. Les conductivités hydrauliques dans le roc varient entre 8,56 x 10^{-5} m/s et 1,37 x 10^{-7} m/s pour une valeur moyenne de 3,06 x 10^{-6} m/s pour l'unité 2.1 et entre 3,78 x 10^{-6} m/s et 1,08 x 10^{-6} m/s pour une valeur moyenne de 1,98 x 10^{-6} m/s pour l'unité 2.2.

Tableau 6-25 Résultats des essais de perméabilité

Unité lithologique interceptée	Sondage	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne géométrique	Moyenne géométrique de l'unité
Unité 1 : Dépôts meubles	PO-16-02S	2,49 X 10^{-6}	1,54 X 10^{-6}	-	1,96 X 10^{-6}	3,44 x 10^{-6}
	PO-16-04S	2,58 X 10^{-6}	1,55 X 10^{-6}	-	2,00 X 10^{-6}	
	PO-16-05S	5,40 X 10^{-6}	9,66 X 10^{-6}	-	7,22 X 10^{-6}	
	PO-16-06S	7,37 X 10^{-7}	6,40 X 10^{-7}	-	6,87 X 10^{-7}	
	PO-16-08S	4,33 X 10^{-6}	5,58 X 10^{-6}	-	4,92 X 10^{-6}	
	PO-16-13S	1,75 X 10^{-5}	1,78 X 10^{-5}	-	1,76 X 10^{-5}	
Unité 2.1 : Roc (granite et granodiorite)	PO-16-04R	1,76 X 10^{-6}	1,91 X 10^{-6}	-	1,83 X 10^{-6}	3,06 x 10^{-6}
	PO-16-05R	1,35 X 10^{-6}	1,47 X 10^{-6}	-	1,41 X 10^{-6}	
	PO-16-06R	8,19 X 10^{-7}	7,01 X 10^{-7}	-	7,58 X 10^{-7}	
	PO-16-07R	7,54 X 10^{-7}	8,08 X 10^{-7}	-	7,81 X 10^{-7}	
	PO-16-08R	5,34 X 10^{-6}	1,02 X 10^{-5}	-	7,38 X 10^{-6}	
	PO-16-10R	1,25 X 10^{-6}	8,24 X 10^{-7}	7,85 X 10^{-7}	9,32 X 10^{-7}	
	PO-16-11R	1,07 X 10^{-5}	8,83 X 10^{-6}	-	9,72 X 10^{-6}	
	PO-16-12R	4,52 X 10^{-6}	7,28 X 10^{-6}	-	5,74 X 10^{-6}	
	PO-16-13R	2,67 X 10^{-6}	2,97 X 10^{-6}	-	2,82 X 10^{-6}	
	PO-16-14R	1,51 X 10^{-6}	1,36 X 10^{-6}	-	1,43 X 10^{-6}	
	F-09	8,56 X 10^{-5}	7,05 X 10^{-5}	-	7,77 X 10^{-5}	
	F-14	8,48 X 10^{-5}	2,23 X 10^{-5}	-	4,35 X 10^{-5}	
	F-18	1,37 X 10^{-7}	-	-	1,37 X 10^{-7}	
	F-19	6,22 X 10^{-5}	8,73 X 10^{-5}	-	7,37 X 10^{-5}	
Unité 2.2 : Roc (basalte tholéiitique)	PO-16-01R	1,81 X 10^{-6}	1,38 X 10^{-6}	-	1,58 X 10^{-6}	1,98 x 10^{-6}
	PO-16-02R	2,78 X 10^{-6}	3,78 X 10^{-6}	-	3,24 X 10^{-6}	
	PO-16-03R	2,20 X 10^{-6}	1,21 X 10^{-6}	-	1,63 X 10^{-6}	
	F-20	3,14 X 10^{-6}	1,08 X 10^{-6}	-	1,84 X 10^{-6}	

COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT

Le coefficient d'emmagasinement se rapporte principalement aux aquifères à nappe captive, et donc dans le cas de notre étude à l'aquifère rocheux qui est captif à semi-captif. De manière générale, le coefficient d'emmagasinement est défini comme étant la source d'eau disponible (porosité efficace) avec l'eau libérable par dépression.

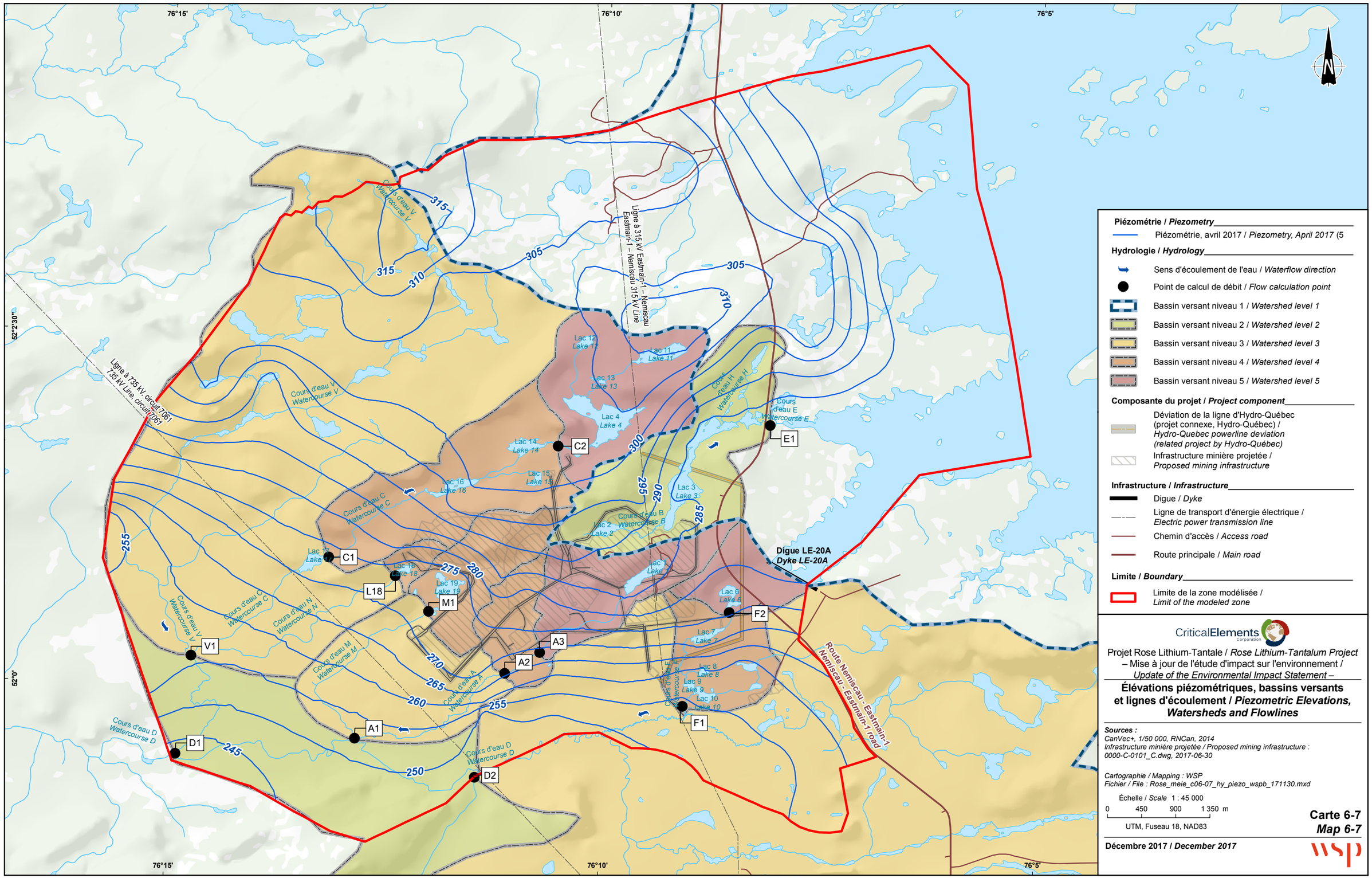
Les valeurs d'emmagasinement ont été déterminées lors des essais de pompage. Le tableau 6-26 présente les résultats d'emmagasinement obtenus.

Tableau 6-26 Compilation des données d'emmagasinement

Unité lithostratigraphique	Minimum	Maximum	Moyenne
Unité 2.1 : Roc (granite et granodiorite)	4,49 x 10^{-6}	2,93 x 10^{-3}	1,89 x 10^{-4}

6.3.4.3 PIÉZOMÉTRIE

Dans le cadre des travaux, 51 forages, dont 21 puits d'observation, ont fait l'objet de mesures des niveaux d'eau à une ou plusieurs reprises entre avril et juillet 2017. Une carte piézométrique(carte 6-7) a été générée à partir des mesures prises dans tous les puits interceptant le roc en avril 2017, pour lesquels un relevé du niveau d'eau a été réalisé. Étant donné l'envergure et les difficultés d'accès du site, tous les niveaux d'eau n'ont pu être mesurés lors d'une même journée.



Piézométrie / *Piezometry*

Piézométrie, avril 2017 / *Piezometry, April 2017* (5

Hydrologie / *Hydrology*

- Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*
- Point de calcul de débit / *Flow calculation point*
- Bassin versant niveau 1 / *Watershed level 1*
- Bassin versant niveau 2 / *Watershed level 2*
- Bassin versant niveau 3 / *Watershed level 3*
- Bassin versant niveau 4 / *Watershed level 4*
- Bassin versant niveau 5 / *Watershed level 5*

Composante du projet / *Project component*

- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project* – Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Élévations piézométriques, bassins versants et lignes d'écoulement / *Piezometric Elevations, Watersheds and Flowlines*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-07_hy_piezo_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-7
Map 6-7

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

Les niveaux relevés montrent une variation saisonnière du niveau d'eau dans les différents puits. Les niveaux d'eau relevés avant la fonte des neiges, en avril 2017, sont entre 0,03 m et 3,93 m inférieurs à ceux relevés au début de juillet 2017, pour une variation moyenne de 1,06 m. Les relevés réalisés à différentes périodes de l'année (janvier, avril et juillet) permettent de visualiser les variations saisonnières des niveaux d'eau.

Dans le secteur de la halde de co-déposition de stériles et de résidus et du site industriel, la profondeur des niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varient entre 0,14 et 38,27 m, et l'élévation piézométrique varie de 273,1 à 303,5 m. Une variation de 0,16 à 3,93 m est observée entre avril et juillet dans les puits de ce secteur. Le gradient horizontal dans ce secteur est d'environ 0,01. Le gradient vertical dans ce secteur a été estimé à partir des puits aménagés au même endroit dans le roc et dans les dépôts meubles (tableau 6-27).

Dans le secteur de la fosse, la profondeur des niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varie entre -0,13 à 27,36 m, alors que l'élévation piézométrique varie de 283,1 à 295,9 m. Une variation de 0,01 à 2,25 m est observée entre avril et juillet dans les puits du secteur de la fosse.

Tableau 6-27 Évaluation des gradients verticaux

Secteur	Puits	Niveau eau statique p/r sol (m)	Élévation piézométrique (m)	Élévation milieu de la crépine (m)	Delta H (m)	Delta L (m)	Gradient calculé (m/m)
Halde de co-déposition de stériles et de résidus / site industriel	PO-16-10S	4,76	298,28	300,14	1,57	9,38	0,17 ↑
	PO-16-10R	3,25	299,85	290,76			
	PO-16-08S	0,28	283,98	282,13	0	4,88	0
	PO-16-08R	0,43	283,98	277,25			
	PO-16-06S	5,57	279,75	277,54	-2,12	11,98	0,17 ↓
	PO-16-06R	7,74	277,63	265,56			
	PO-16-05S	5,94	273,67	270,29	-0,35	13,14	0,03 ↓
	PO-16-05R	6,11	273,32	257,15			
Fosse	PO-16-13S	-0,12	295,98	293,49	-0,14	6,44	0,02 ↓
	PO-16-13R	0,20	295,84	287,05			

GRADIENTS HYDRAULIQUES

Les gradients hydrauliques correspondent à la différence de charge en fonction de la distance. Les gradients hydrauliques horizontaux ont été estimés pour chaque secteur à partir de la carte piézométrique. Les gradients hydrauliques verticaux ont quant à eux été estimés à partir des niveaux d'eau relevés en avril 2017 dans des puits aménagés dans les dépôts meubles et dans le roc au même endroit.

Secteur de la halde de co-déposition de stériles et de résidus et du site industriel

Le gradient horizontal estimé dans ce secteur est d'environ 0,01. Le gradient vertical dans ce secteur a été estimé à partir des puits PO-16-10R, PO-16-10S, PO-16-08S, PO-16-08R, PO-16-06S, PO-16-06R,

PO-16-05R et PO-16-05S. Les résultats sont présentés au tableau 6-27. Dans ce secteur, les gradients verticaux varient entre 0,17 (ascendant) et 0,17 (descendant).

Secteur de la fosse

Le gradient horizontal estimé dans ce secteur est également d'environ 0,01. Le gradient vertical dans ce secteur a été estimé à partir des puits PO-16-13R et PO-16-13S. Les résultats sont présentés au tableau 6-27. Dans ce secteur, le gradient vertical calculé est de 0,02 (descendant).

6.3.4.4 VULNÉRABILITÉ ET CLASSIFICATION DES AQUIFÈRES

Les dépôts de surface sont principalement composés de sable et de silt. La perméabilité des dépôts de surface varie de moyenne à faible et son potentiel aquifère est moyen.

Le roc est un aquifère dit de fissures, au faible potentiel. La vulnérabilité de l'aquifère du roc est maximale aux endroits où le roc est affleurant ou lorsque l'épaisseur des dépôts granulaires est faible.

L'indice de vulnérabilité DRASTIC des eaux souterraines reflète le niveau de risque de contamination de l'eau souterraine sur la base des propriétés hydrogéologiques. Cette méthode d'évaluation a été développée par l'Agence américaine de protection de l'environnement (« EPA »). La méthode DRASTIC repose sur trois hypothèses de base : 1) les sources de contamination sont localisées à la surface du sol; 2) les contaminants migrent depuis la surface du sol jusqu'au milieu aquifère par les eaux d'infiltration; et 3) les contaminants ont la même mobilité que l'eau.

La méthode en soi consiste à assigner un poids (1 à 5) et une pondération (1 à 10) à chacun des paramètres physiques de ce modèle. Un paramètre prépondérant a un poids de 5, alors qu'un paramètre ayant moins d'effet sur l'atténuation et le transport de la contamination a un poids de 1. Les paramètres sont énoncés ci-dessous :

- D : Profondeur de la nappe phréatique (*depth of water*)
- R : Taux de recharge annuelle (*recharge*)
- A : Milieu aquifère qui alimente le puits (*aquifer media*)
- S : Milieu pédologique (sol) au-dessus de l'aquifère (*soil media*)
- T : Topographie environnante (*topography*)
- I : Impact de la zone non saturée sur l'aquifère (*impact of vadose zone*)
- C : Conductivité hydraulique du milieu aquifère (*hydraulic conductivity*)

Ainsi, l'indice DRASTIC propre à chaque unité hydrogéologique est obtenu à partir de l'équation suivante :

$$\text{Indice DRASTIC} = D_C D_P + R_C R_P + A_C A_P + S_C S_P + T_C T_P + I_C I_P + C_C C_P$$

Où :
C = est la cote (poids)
P = est la pondération

Les informations recueillies lors des forages ainsi que celles disponibles lors des précédentes études ont été utilisées pour effectuer l'analyse.

Selon les propriétés hydrogéologiques du site, un indice de vulnérabilité de l'eau souterraine de 162 a été évalué pour les dépôts de surface et de 127 pour la portion supérieure du roc, ce qui équivaut à un degré de vulnérabilité moyen selon les niveaux décrits dans *le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (article 53 du RPEP, Québec, MDDELCC, 2016). Le tableau 6-28 présente le détail des pondérations pour chacun des paramètres.

Tableau 6-28 Vulnérabilité de l'aquifère

UNITÉ	PARAMÈTRES PHYSIQUES	VALEUR OU INTERVALLE REPRÉSENTATIF	POIDS	PONDÉRATION ASSOCIÉE	SOUS-TOTAL	DRASTIC PAR UNITÉ
Dépôts meubles	D – Profondeur de la nappe	Entre 0,0 et 5,94 m	5	8	40	162
	R – Recharge de la nappe	Entre 16 et 31 cm par an	4	8	32	
	A – Milieu aquifère	Sable silteux	3	5	15	
	S – Pédologie (sol)	sable silteux	2	6	12	
	T – Topographie*	Pente entre 6 et 12 %	1	5	5	
	I – Zone vadose	sable et gravier	5	8	40	
	C – Conductivité hydraulique	Entre 0,04 et 390 m/j	3	6	18	
Roc	D – Profondeur de la nappe	Entre 0,04 et 390 m/j	5	6	30	127
	R – Recharge de la nappe	Entre 0,84 et 38,27 m	4	8	32	
	A – Milieu aquifère	Entre 16 et 31 cm par an	3	4	12	
	S – Pédologie (sol)	Roc : roches ignées ou métamorphiques altérées	2	6	12	
	T – Topographie	sable silteux	1	5	5	
	I – Zone vadose	Pente entre 6 et 12 %	5	6	30	
	C – Conductivité hydraulique	Sable et gravier avec silt	3	2	6	

6.3.4.5 UTILISATEURS D'EAU SOUTERRAINE

Aucun forage d'eau n'est inventorié au système d'information hydrogéologique (« SIH ») dans un rayon de 10 km autour du site minier.

Selon les informations recueillies, seul le camp d'exploration sur le site du projet minier utilise l'eau souterraine. Cependant, le puits ne représente pas un captage principal compte tenu du faible nombre de personnes présentes sur le site.

Selon le « Système de classification des eaux souterraines » du MDDELCC (MDDEFP, 2012), une nappe d'eau souterraine peut être de classe I, II ou III selon ses propriétés hydrogéologiques, sa qualité et son potentiel d'utilisation. Une nappe souterraine de classe I constitue une source d'alimentation en eau irremplaçable. Une formation hydrogéologique de classe II constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau. Les formations de classe II présentent une qualité d'eau acceptable et en quantité suffisante. Finalement, une formation hydrogéologique de classe III ne peut constituer une source d'alimentation en eau (qualité insatisfaisante et quantité insuffisante).

D'après les informations recueillies à la suite des investigations réalisées dans le cadre de la présente étude, le roc correspond à un aquifère de fissures de classe II, soit un aquifère constituant une source potentielle d'alimentation en eau. L'horizon de dépôts meuble et surtout les dépôts fluvioglaciaires présentent un bon potentiel aquifère par leur nature. Il est donc considéré comme un aquifère de classe II.

6.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

6.3.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles de causer des effets sur le régime d'écoulement des eaux souterraines sont associées à la construction des infrastructures. Elles comprennent l'élément suivant :

- Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes – Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines à la périphérie des infrastructures.

MODIFICATION DU PATRON D'ÉCOULEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT, DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES À LA PÉRIPHÉRIE DES INFRASTRUCTURES

Lors de l'excavation des sols pour l'aménagement des différentes infrastructures ou de leur mise en place selon les différents aménagements, le régime d'infiltration de l'eau de surface sera modifié. Il pourrait être limité ou augmenté selon le type d'aménagement. De plus, si l'excavation atteint la nappe d'eau souterraine, l'eau devra être pompée, ce qui modifiera localement l'écoulement de l'eau souterraine.

6.3.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur le régime d'écoulement des eaux souterraines se résument essentiellement aux suivantes :

- Présence et exploitation de la fosse – Rabattement de la nappe souterraine dû au dénoyage de la fosse;
- Présence des infrastructures minières – Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines à la périphérie des infrastructures.

RABATTEMENT DE LA NAPPE SOUTERRAINE DÛ AU DÉNOYAGE DE LA FOSSE

Le tableau 6-29 présente les débits de dénoyage obtenus avec les neuf puits. À titre de comparaison, les résultats en considérant uniquement le pompage au fond de la fosse (sans puits périphériques) sont également présentés au tableau 6-29. Les débits de dénoyage ont été calculés en additionnant les quantités d'eau sortant de la fosse (qui incluent également le volume d'eau provenant des précipitations) et les volumes d'eau pompée par les neuf puits. La quantité d'eau pompée au fond de la fosse est de 12 350 m^3/j, à laquelle il faut ajouter les 10 800 m^3/j d'eau pompée par les puits en périphérie. Le volume total d'eau pompée est donc de 23 150 m^3/j. Le volume d'eau provenant du ruissellement dans la fosse représente environ 1 850 m^3/j des 12 350 m^3/j pompés au fond de la fosse, soit environ 15 % du volume total d'eau pompée dans la fosse. Il est important de rappeler que le volume d'eau lié aux précipitations constitue une valeur moyenne annuelle et non le volume d'eau associée à la fonte des neiges ou à une précipitation journalière. À titre indicatif, une pluie de 30 mm générera un volume d'eau de précipitation d'environ 30 000 m^3/j supplémentaire à gérer.

Tableau 6-29 Débits de dénoyage anticipés

	Modèle prédictif avec neuf puits	Modèle prédictif SANS puits en périphérie
Eau pompée provenant du ruissellement au-dessus de la fosse (m^3/j)	1 850	1 850
Eau pompée dans la fosse provenant de l'eau souterraine (m^3/j)	10 500	17 650
Débit de dénoyage anticipé dans la fosse (m^3/j)	12 350	19 500
Volume d'eau pompée par les puits situés en périphérie (m^3/j)	10 800	0
Débit total de dénoyage	23 150	19 500

En condition d'excavation complète, la surface piézométrique régionale ne changera pas significativement, sauf dans la zone à proximité de la fosse. Le rabattement augmente de façon significative près de la fosse, et ce, en raison de l'assèchement, puisque l'élévation de l'eau souterraine est à son plus bas au fond de la fosse. Les élévations de l'eau souterraine augmentent graduellement en s'éloignant de la fosse et atteignent les conditions statiques lorsque les effets de l'excavation et du dénoyage diminuent. La carte 6-8 montre que le rabattement est quasiment nul à environ 4 km de la fosse.

MODIFICATION DU PATRON D'ÉCOULEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT, DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES À LA PÉRIPHÉRIE DES INFRASTRUCTURES

Le dénoyage de la fosse affectera les lacs et les cours d'eau aux alentours. Les résultats de la modélisation montrent que l'impact sur les lacs et les cours d'eau varient entre 61 et 408 % par rapport au débit de base et entre 8 et 75 % par rapport au débit moyen. Cependant, malgré ces impacts élevés, l'eau pompée dans les puits en périphérie et rejetée dans les lacs 3, 4 et 6 ce qui permettra de réduire et/ou d'éliminer les effets sur les débits de base des ruisseaux situés en aval de ces lacs. Pour réduire l'impact à zéro, il faudrait combler la différence de débit à chaque station entre le modèle calibré et le modèle prédictif. Le volume d'eau pompée (10 800 m^3/j) est suffisant pour permettre de réduire l'impact à zéro dans chacun des lacs et des cours d'eau en aval des lacs 3, 4 et 6. Au total, le volume d'eau souterraine requis pour réduire l'impact à zéro en fin d'excavation de la fosse (profondeur maximale) dans les lacs 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13 est de 8 244 m^3/j. Le volume d'eau pompée et rejetée dans le lac 3 correspond à 60 % du volume total requis pour réduire l'impact à zéro.

L'assèchement du lac 1 provoquera une diminution du débit de base du ruisseau A, cependant l'effluent qui sera rejeté dans ce ruisseau permettra de conserver un débit identique ou supérieur à celui avant la création de la fosse.

Il ne reste que les lacs 18 et 19 qui seront réellement affectés par le dénoyage de la fosse. Les résultats montrent que ces derniers seront toujours alimentés par l'aquifère. Ces lacs seront également touchés par la création de la halde de co-déposition qui réduira la surface de leur bassin versant respectif. Les débits à l'exutoire de ces derniers seront donc réduits et une baisse du niveau moyen de ces lacs pourrait être observée.

L'augmentation du volume de matériaux dans les sites recevant des résidus, des stériles et des dépôts meubles, de même que des volumes d'eau dans les divers bassins auront pour effet de modifier les conditions d'écoulement dans ces secteurs en augmentant localement la charge hydraulique.

6.3.5.3 PHASE DE FERMETURE

Lors de la phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur le régime d'écoulement des eaux souterraines sont les suivantes :

- Réhabilitation de la fosse – Ennoiement naturel de la fosse;
- Restauration finale du site – Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines à la périphérie des infrastructures.

ENNOIEMENT NATUREL DE LA FOSSE

Dans le secteur de la fosse, le niveau piézométrique commencera à se rétablir dès la fin du dénoyage. Le délai de récupération sera fonction de la durée du remplissage de la fosse et des conditions hydrogéologiques.

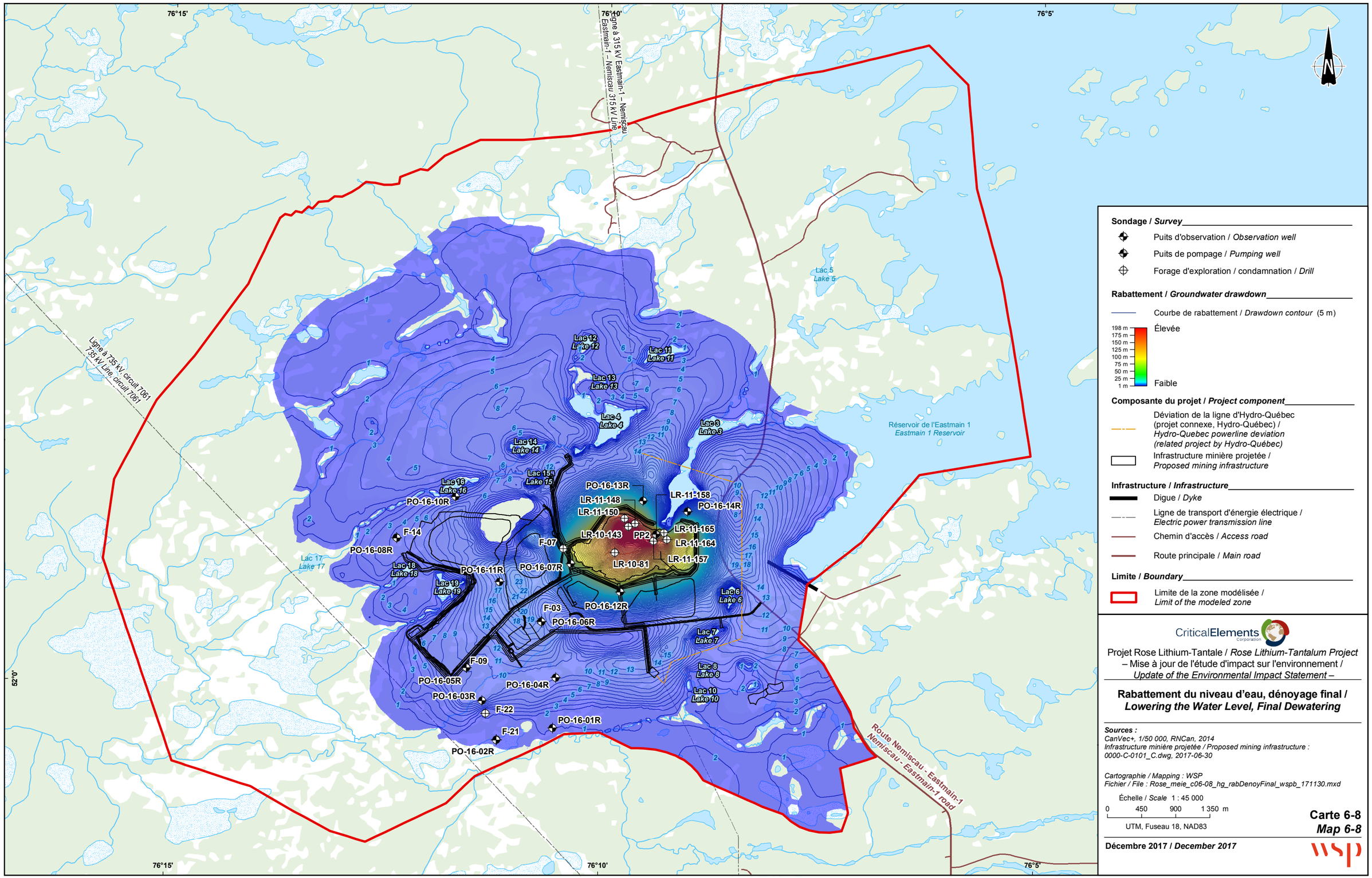
MODIFICATION DU PATRON D'ÉCOULEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT, DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES À LA PÉRIPHÉRIE DES INFRASTRUCTURES

La description de l'effet présentée en phase d'exploitation s'applique pour la phase de fermeture pour les bassins et la halde à stériles. Dans le parc à résidus, le niveau piézométrique commencera à récupérer dès la fermeture. En condition post-opération, les résidus se draineront lentement par gravité pour atteindre un nouvel équilibre permanent. Le délai de récupération sera fonction des conditions hydrogéologiques.

Le tableau 6-30 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium - tantale sur le régime d'écoulement des eaux souterraines.

Tableau 6-30 Identification des changements probables sur les régimes d'écoulement (hydrogéologie)

Hydrogéologie	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes	Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines à la périphérie des infrastructures.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse	Rabattement de la nappe souterraine dû au dénoyage de la fosse.
Présence des infrastructures minières	Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines à la périphérie des infrastructures.
Fermeture	
Réhabilitation de la fosse	Ennoiement naturel de la fosse.
Restauration finale du site	Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines à la périphérie des infrastructures.



Sondage / *Survey*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill*

Rabattement / *Groundwater drawdown*

- Courbe de rabattement / *Drawdown contour* (5 m)
- 198 m – Élevée
- 175 m
- 150 m
- 125 m
- 100 m
- 75 m
- 50 m
- 25 m
- 1 m – Faible

Composante du projet / *Project component*

- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Rabattement du niveau d'eau, dénoyage final / *Lowering the Water Level, Final Dewatering*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-08_hg_rabDenoyFinal_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-8
Map 6-8

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

6.3.5.4 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « hydrogéologie ».

Des mesures spécifiques sont prévues à toutes les phases du projet afin d'atténuer les effets des diverses activités sur le régime d'écoulement des eaux souterraines.

6.3.5.5 PHASE DE CONTRUCTION

Aucune mesure d'atténuation courante ne sera appliquée en phase de construction, parce qu'aucun effet n'est prévu. Cependant, la mesure d'atténuation particulière suivante sera appliquée afin de suivre les changements appréhendés sur le régime d'écoulement local :

→ Afin de faire le suivi du rabattement et de la remontée du niveau de la nappe d'eau, un réseau de puits de suivi sera mis en place en périphérie des infrastructures minières.

6.3.5.6 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Aucune mesure d'atténuation courante n'est envisagée en phase d'exploitation et d'entretien. Cependant, la mesure d'atténuation particulière suivante sera appliquée afin de suivre les changements appréhendés sur le régime d'écoulement local :

→ Afin de faire le suivi du rabattement et de la remontée du niveau de la nappe d'eau, un réseau de puits de suivi sera mis en place en périphérie des infrastructures minières.

6.3.5.7 PHASE DE FERMETURE

Tout comme en phase d'exploitation et d'entretien, aucune mesure d'atténuation courante n'est prévue en phase de fermeture. Cependant, la mesure d'atténuation particulière suivante sera appliquée afin de suivre les changements appréhendés sur le régime d'écoulement local :

→ Afin de faire le suivi du rabattement et de la remontée du niveau de la nappe d'eau, un réseau de puits localisé en périphérie des infrastructures minières sera conservé et étudié lors de la fermeture et du suivi post-fermeture.

6.3.6 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

L'importance de l'hydrogéologie dans la zone d'étude restreinte est jugée **faible à moyenne** selon la phase du projet. Le rabattement de la nappe et la modification du régime d'écoulement lors du dénoyage de la fosse peuvent avoir un effet significatif sur le réseau hydrographique de surface.

PHASE CONSTRUCTION

Lors de la phase de construction, les effets résiduels sur le régime d'écoulement correspondent à un faible risque de perturbation. L'**ampleur** du phénomène est donc considérée **faible** en construction. L'**étendue** est jugée **ponctuelle** étant donné que la modification au régime d'écoulement de l'eau souterraine se produirait dans un espace circonscrit. L'évaluation de sa **durée** est **courte** puisque le retour à des conditions d'écoulement d'eau souterraine à l'équilibre se fera dès les travaux terminés. Sa

probabilité d'occurrence est considérée **moyenne** et surviendrait uniquement au moment des travaux. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur l'hydrogéologie est qualifié de **très faible** et de **non important** lors de la phase de construction.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Un rabattement de la nappe se produira dans l'aquifère rocheux ce qui diminuera l'apport d'eau souterraine dans les lacs et ruisseaux. En condition d'excavation complète, la surface piézométrique régionale ne changera pas significativement, seule la piézométrie locale sera affectée par le dénoyage de la fosse. Le rabattement augmentera de façon significative près de la fosse, mais ira en s'atténuant en s'éloignant de la fosse : à une distance de 4 km, il sera quasiment nul. Ainsi, il pourrait y avoir une diminution de la disponibilité de l'eau souterraine; toutefois, il n'y a pas d'utilisateur à proximité du site.

Une modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines sera également constatée à la périphérie des infrastructures. Dans bien des cas, l'eau pompée dans les puits et rejetée dans les lacs de même que le rejet de l'effluent principal permettront d'éviter ou de réduire les impacts sur les ruisseaux situés en aval de ces lacs. Seuls les lacs 18 et 19 seront réellement touchés par le dénoyage de la fosse ainsi que par la création de la halde de co-déposition, laquelle réduira la surface de leur bassin respectif. Finalement, une augmentation locale de la charge hydraulique modifiera les conditions d'écoulement des secteurs où se trouvent les sites recevant les matériaux (résidus, stériles, dépôts meubles); les volumes d'eau dans les divers bassins contribueront également à ce phénomène.

L'ampleur (intensité) intensité de l'effet sur le patron d'écoulement des eaux s'avère faible, malgré l'importance des rabattements projetés, puisqu'il sera possible de compenser les pertes du réseau hydrographique par l'ajout d'eaux pompées dans les puits et d'eaux traitées provenant du procédé. Pour ce qui est du rabattement de la nappe, l'ampleur est jugée moyenne puisque l'impact sera prononcé près de la fosse, mais diminuera en s'en éloignant. De plus, il n'y a pas d'utilisateurs à proximité du site. En phase d'exploitation et d'entretien, l'**ampleur** du phénomène est considérée **faible à moyenne**.

En ce qui concerne la modification du patron d'écoulement de l'eau, l'étendue est jugée locale étant donné que l'effet se fera sentir sur les lacs et les cours environnants. L'étendue du rabattement de la nappe sera également locale puisque l'impact se fera sentir jusqu'à 4 km. L'**étendue** du phénomène est donc **locale**.

L'évaluation de sa **durée** est **longue** puisque les travaux se prolongeront pendant toute la durée d'exploitation de la mine. Il s'agit cependant d'un effet réversible puisque le milieu retrouvera un équilibre une fois le projet terminé.

Sa **probabilité d'occurrence** est considérée **élevée** puisqu'il est certain que de l'eau devra être pompée lors de l'exploitation de la mine et que l'aménagement et le dénoyage de la fosse sont inévitables. En somme, en fonction des effets appréhendés à cette étape, l'**effet résiduel** sur l'hydrogéologie est qualifié de **faible à moyen** et l'effet résiduel est **non important**.

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, l'**ampleur** du phénomène est considérée **faible** étant donné l'arrêt des opérations et du dénoyage. L'**étendue** est jugée **ponctuelle** étant donné que la modification au régime d'écoulement de l'eau souterraine se produirait sur une faible superficie.

L'évaluation de sa **durée** est **moyenne** puisqu'éventuellement il y aura atteinte de l'état d'équilibre dans la formation rocheuse. Sa **probabilité d'occurrence** est considérée **élevée** puisqu'il est certain que le

niveau de l'eau reviendra à un niveau d'équilibre. En somme, en fonction des effets appréhendés à cette étape, l'**effet résiduel** sur l'hydrogéologie est qualifié de **faible** et **non important**.

Globalement, l'**effet résiduel** sur le régime d'écoulement des eaux souterraines est jugé **non important**.

6.3.7 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Un réseau de puits sera aménagé en périphérie des infrastructures minières afin d'effectuer un suivi piézométrique en périphérie de la fosse (suivi du rabattement et de la remontée du niveau de la nappe d'eau). Ce réseau de puits sera conservé et étudié lors de la fermeture et du suivi post-fermeture. De plus, des débitmètres installés à la sortie des pompes permettront de compiler les volumes pompés de façon journalière.

6.4 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS

Faits saillants portant sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments

La qualité de l'eau de surface et des sédiments est une composante du milieu pouvant avoir un effet sur les composantes biologiques. Elle n'est pas considérée comme étant une CV selon les lignes directrices de l'ACEE.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Pour les besoins de l'étude, cinq lacs (lacs 1 à 5), cinq cours d'eau (cours d'eau A à E) et une baie du réservoir de l'Eastmain 1 ont été échantillonnés en juin et en août 2011 afin d'établir les caractéristiques actuelles des eaux de surface et des sédiments.
- Dans l'ensemble, la qualité de l'eau de surface est très bonne en regard des critères de vie aquatique. L'eau est limpide, peu productive, faiblement minéralisée et présente un faible pouvoir tampon. Les résultats obtenus montrent que dans l'ensemble, les différents plans d'eau échantillonnés n'ont pas été affectés par des apports de contaminants. Outre la concentration d'oxygène dissous faible en août et les analyses bactériologiques affichant des concentrations plus élevées également en août, il n'existe pas de différence notable de la qualité de l'eau entre les périodes d'échantillonnage.
- Un dépassement de la concentration seuil d'effet (« CSE ») a été observé pour le cuivre dans les lacs 2, 4 et 5 avec des concentrations de cuivre variant entre 41 et 44 mg/kg. Le cadmium et le zinc étaient aussi présents à une concentration dépassant la concentration seuil produisant un effet au lac 4. Plusieurs métaux n'ont pas été détectés, mais les limites de détection sont tout de même suffisamment basses pour pouvoir affirmer qu'il n'y a pas de contamination, notamment pour l'arsenic, le chrome, le mercure, le nickel et le plomb pour lesquels il y a des critères de qualité.

Effets

- En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments sont principalement liées à la construction et présence des

installations, aux travaux en milieux aquatiques, au transport et circulation à la gestion des matières dangereuses et matières résiduelles et à l'utilisation et à l'entretien de la machinerie.

- En phase d'exploitation et d'entretien, les effets liés au pompage d'eau souterraine vers les lacs 3, 4 et 6 ainsi qu'à la gestion et au traitement des eaux et à la gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles s'ajoutent.
- En phase de fermeture, des effets positifs sur la qualité de l'eau du cours d'eau A sont à appréhender par la restauration finale du site.

Les changements prévus sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- qualité des sols (section 6.2);
- végétation et milieux humides (7.1);
- faune aquatique (section 7.2);
- herpétofaune (section 7.3);
- faune aviaire (section 7.4);
- mammifères (section 7.5);
- caribous forestier et migrateur (section 7.6);
- chiroptères (section 7.7);
- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.2);
- bien-être communautaire et santé humaine (section 8.3).

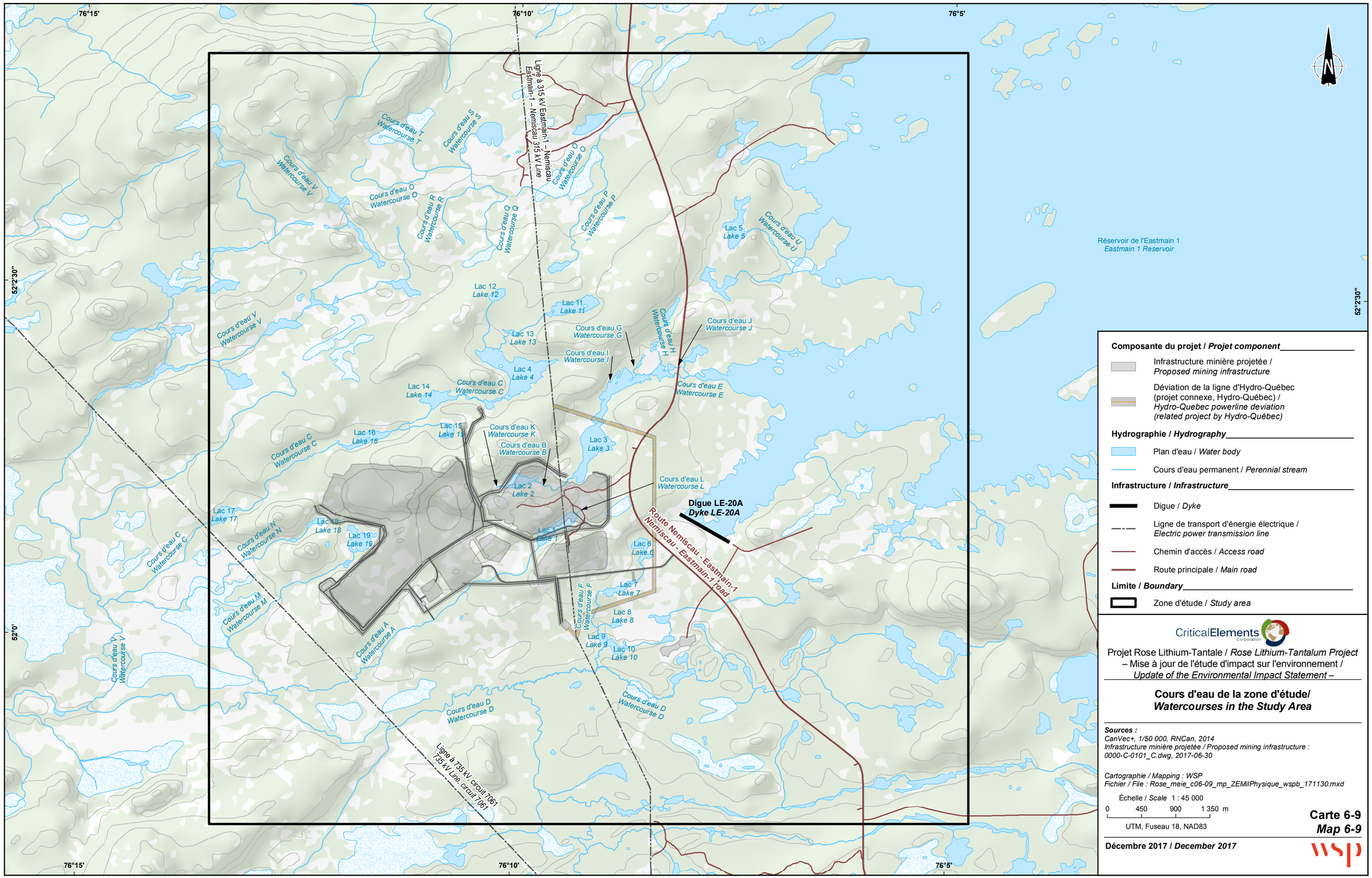
6.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

La qualité de l'eau de surface et des sédiments est considérée par l'ACEE comme une donnée de base permettant de décrire le milieu existant et ses conditions environnementales actuelles. Comme la qualité de l'eau de surface a été soulevée comme préoccupation par le public lors des consultations de l'ACEE sur la description de projet, elle a été considérée comme une composante valorisée.

6.4.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description de la qualité de l'eau de surface et des sédiments du projet correspondent à la zone d'étude du milieu naturel (carte 6-9).

Les limites spatiales considérées pour l'analyse des effets du projet sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments correspondent à la zone d'influence pour cette composante. Il s'agit d'une zone d'une superficie d'environ 2 945 ha incluant l'ensemble des infrastructures projetées (halde de co-disposition, fosse, campement, route d'accès, etc.) ainsi qu'une zone d'influence du projet englobant une partie des sous-bassins des cours d'eau D, E et F (carte 6-10).



Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Cours d'eau de la zone d'étude/ *Watercourses in the Study Area*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

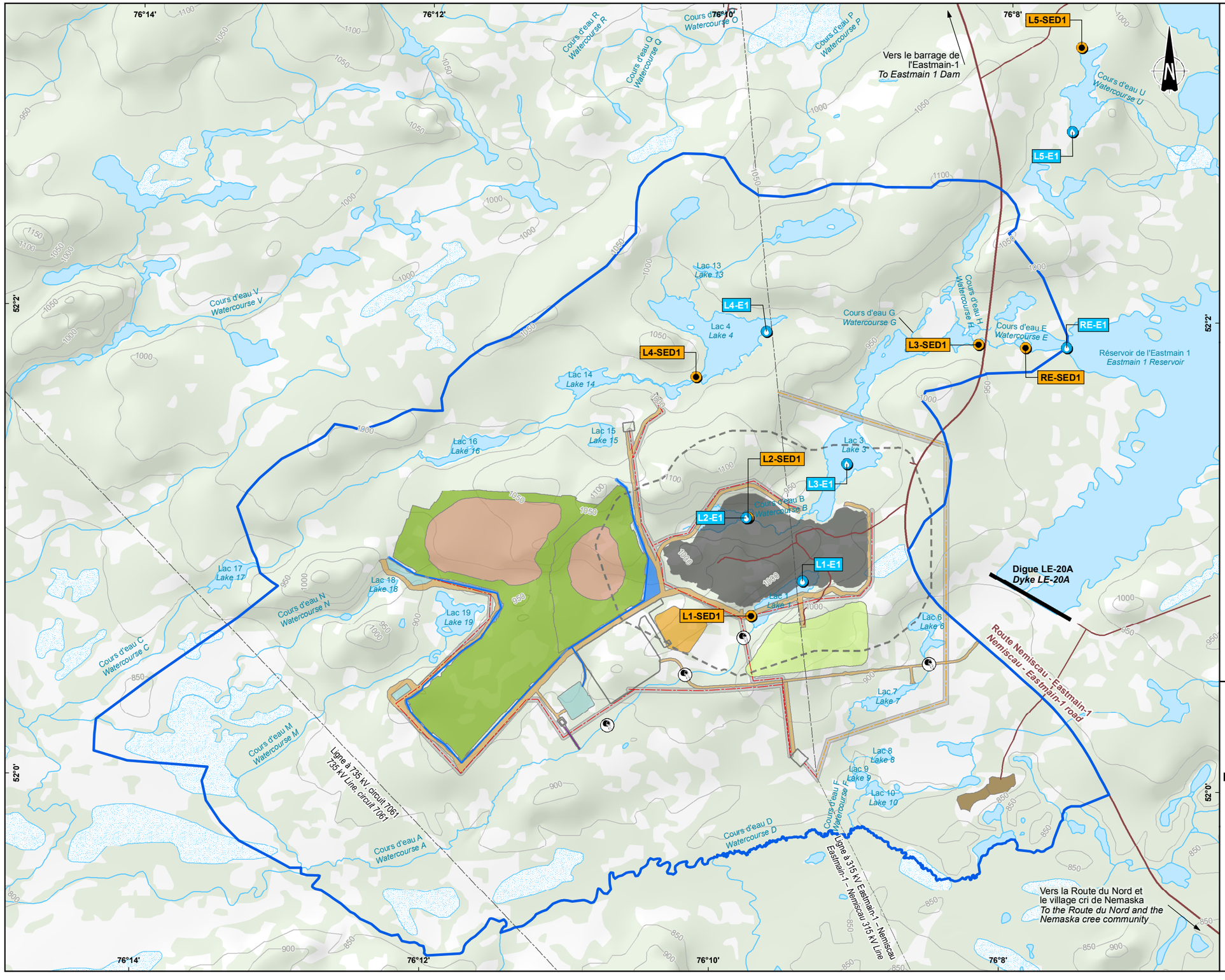
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-09_mp_ZEMilPhysique_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-9
Map 6-9

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp



Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

- Eau / *Water*
- Sédiment / *Sediment*

Composante du projet / *Project component*

- Traverse de cours d'eau / *Stream crossing*
- Ligne de distribution d'énergie électrique / *Electric power distribution line*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*
- Route / *Road*
- Banc d'emprunt / *Borrow pit*
- Bassin / *Collection basin*
- Complexe industriel / *Industrial area*
- Fosse / *Pit*
- Halde à stériles / *Wasterock stockpile*
- Halde de minerai / *Ore stockpile*
- Halde de mort-terrain / *Overburden stockpile*
- Halde de résidus secs / *Dry tailings stockpile*
- Zone de sécurité de 500 m / *500 m secured area*

Infrastructure existante / *Existing infrastructure*

- Canal de l'effluent / *Effluent canal*
- Digue / *Dyke*
- Fossé / *Ditch*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude de l'analyse des effets / *Effect analysis study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Zone d'étude de l'analyse des effets sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments / *Surface Water and Sediment Quality Study Area for Assessing Effects*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-10_hg_eau_AnaQualiteEau_wspb_171201.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 30 000
0 300 600 900 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-10
Map 6-10

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

6.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Les informations relatives à la qualité de l'eau de surface et des sédiments dans la zone d'étude ont été obtenues par la réalisation de travaux d'échantillonnage en juin et août 2011. Les données de terrain et les résultats analytiques sont considérés suffisants et fiables pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante qualité de l'eau de surface et des sédiments.

Afin de déterminer la qualité actuelle de l'eau de surface et des sédiments des lacs de la zone d'étude, les documents suivants ont été consultés :

Catégorie	Référence
Critères et recommandations	→ CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2016. *Recommandations pour la qualité des eaux, protection de la vie aquatique d'eau douce*. [En ligne] : http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html. (Consultée le 10 octobre 2016). → ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (EC ET MDDEP). 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 39 p. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*. 3e édition, Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel.* Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-73838-1. 12 p. et 3 annexes.

6.4.4 CONDITIONS ACTUELLES

La qualité de l'eau de surface et des sédiments a fait l'objet de deux campagnes d'échantillonnage réalisées en 2011. L'étude sectorielle fournie au volume 2 (voir RS-4) présente la méthodologie, les résultats, de même que l'ensemble de certificats d'analyse. Les sections qui suivent résument le contenu de cette étude.

6.4.4.1 MÉTHODOLOGIE

Pour les besoins de l'étude, cinq lacs (lacs 1 à 5), cinq cours d'eau (cours d'eau A à E) et une baie du réservoir de l'Eastmain 1 ont été échantillonnés en juin et en août 2011 afin d'établir les caractéristiques actuelles des eaux de surface et des sédiments. Ces cours et plans d'eau avaient été sélectionnés puisqu'ils sont situés à proximité des infrastructures qui étaient projetées en 2011 et par conséquent qu'ils étaient les plus susceptibles d'être affectés par les activités minières. Les cours d'eau ont été identifiés par des lettres et les lacs par des chiffres (carte 6-9).

Le choix des paramètres physicochimiques s'est fait sur la base des contaminants les plus susceptibles d'être générés dans le contexte du projet, des paramètres analytiques de suivi de la qualité de l'eau

présentés dans le *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (« REMM »), des recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (CCME, 2016), des critères provinciaux pour la qualité de l'eau de surface (MDDEFP, 2013) ainsi que des recommandations d'Environnement et changements climatiques Canada (« ECCC ») et du MDDELCC ont été utilisées (EC et MDDEP, 2007).

Avant l'échantillonnage de l'eau, la température, la conductivité, le pH et l'oxygène dissous ont été mesurés *in situ* à chaque station dans la couche de surface ainsi que près du fond pour le lac 3. À chacune des stations, les échantillons d'eau de surface ont été prélevés à une profondeur entre 0,3 et 0,5 m. Cependant, pour la station du lac 3, deux échantillons ont été prélevés, soit en surface et près du fond.

Les sédiments n'ont pas été récoltés aux mêmes stations que l'eau de surface. Les stations ont été déplacées afin d'obtenir un substrat meuble. Un échantillon de sédiments a été récolté à chaque station avec une benne Ponar (0,023 m²).

Une fois prélevés, les échantillons ont été transférés dans des flacons identifiés par un numéro de prélèvement et contenant les préservatifs requis pour chacune des variables à analyser. Conservés au frais (< 4 °C), tous les échantillons ont été acheminés au laboratoire d'analyse et il n'y a pas eu de dépassement des délais de conservation. Il est à noter que pour la campagne du mois d'août, les analyses bactériologiques n'ont pas été effectuées aux stations du lac 5 et du réservoir de l'Eastmain 1 en raison d'un retard du vol transportant les échantillons vers le laboratoire.

6.4.4.2 RÉSULTATS

EAU DE SURFACE

Dans l'ensemble, la qualité de l'eau de surface est bonne en regard des critères de vie aquatique (voir volume 2, RS-4 pour les résultats obtenus). L'eau est limpide, peu productive, faiblement minéralisée et présente un faible pouvoir tampon. Les résultats obtenus montrent que dans l'ensemble, les différents plans d'eau échantillonnés n'ont pas été affectés par des apports de contaminants. Outre la concentration d'oxygène dissous faible en août et les analyses bactériologiques affichant des concentrations plus élevées également en août, il n'existe pas de différence notable de la qualité de l'eau entre les périodes d'échantillonnage. En raison du peu d'activités se déroulant dans ce secteur, la présence de coliformes fécaux est très probablement d'origine naturelle.

De façon générale, pour la zone d'étude, quelques variables montrent des dépassements des critères utilisés, soit ceux pour la protection de la vie aquatique du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (« CCME ») et du MDDELCC, de même qu'au critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes (« PCEO »). Il faut cependant noter que pour l'argent, le béryllium, le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb et le thallium, la limite de détection rapportée est trop élevée pour permettre une comparaison avec tous les critères de qualité utilisés.

- Aluminium : les valeurs d'aluminium dépassent le critère d'effet à long terme du CCME à toutes les stations, sauf celle du réservoir de l'Eastmain 1. Un dépassement du critère d'effet chronique du MDDELCC aux lacs 1, 3 et 5 en juin et aux lacs 2, 3 et 5 en août est aussi noté. Enfin, le critère de PCEO dépasse dans tous les lacs, sauf dans le réservoir de l'Eastmain 1.
- Mercure : les valeurs de mercure dépassent le critère de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique du CCME aux lacs 1, 2 et 3 en août. Il s'agit possiblement de fausses valeurs positives puisque les résultats sont proches de la limite de détection.

- Plomb : le plomb dépasse légèrement le critère de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique du CCME à la station du lac 3 en juin (échantillon prélevé près du fond).
- Phosphore total : le phosphore total dépasse le critère d'effet chronique du MDDELCC (> 0,03 mg/L) dans le réservoir de l'Eastmain 1 en août, alors que dans les lacs 1 à 5, la concentration de phosphore oscille entre 0,02 et 0,03 mg/L. Il est à noter que ce paramètre n'a pas été analysé en juin.
- Bactériologie : les résultats d'analyse bactériologique montrent que l'activité bactérienne est plus forte à toutes les stations lors de la campagne du mois d'août.
- Potentiel hydrogène (« pH ») : le pH était sous la valeur de 6,5 aux lacs 3 (fond) et 5 en juin et aux lacs 2 et 4 au mois d'août.

SÉDIMENTS

Les résultats montrent que le cuivre est présent dans les sédiments des lacs à l'étude. Un dépassement de la concentration seuil d'effet (« CSE ») dans les lacs 2, 4 et 5 avec des concentrations de cuivre variant entre 41 et 44 mg/kg a été observé. Le cadmium et le zinc sont aussi présents à une concentration dépassant la concentration seuil produisant un effet au lac 4. Plusieurs métaux n'ont pas été détectés, mais les limites de détection sont tout de même suffisamment basses pour pouvoir affirmer qu'il n'y a pas de contamination, notamment pour l'arsenic, le chrome, le mercure, le nickel et le plomb pour lesquels il y a des critères de qualité. Pour ce qui est des quelques valeurs de cadmium, cuivre et zinc qui dépassent la CSE, elles correspondent probablement au bruit de fond régional et ces valeurs ne sont pas préoccupantes.

Des huiles et graisses ont été détectées à une seule station, soit celle du lac 5. Il s'agit d'une faible valeur de 870 mg/kg.

6.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

6.4.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments sont les suivantes :

- Installation et présence du chantier – Émission de matières en suspension dans l'eau;
- Travaux en milieu aquatique (assèchement des lacs et des cours d'eau dans l'empreinte de la fosse. Inclut le transport et la circulation, l'utilisation et l'entretien des équipements) – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement et notamment dans les cours d'eau en surface.

ÉMISSION DE MATIÈRES EN SUSPENSION DANS L'EAU

L'installation du chantier nécessitera des travaux de déboisement, de décapage des sols, d'excavation et de terrassement afin d'aménager les aires prévues pour les roulottes de chantier des travailleurs, de même que pour les bâtiments de service, les aires d'entreposage des matériaux, les chemins d'accès et les bancs d'emprunt. Ces travaux exposeront le sol aux intempéries durant une période de quelques jours à quelques semaines. Les méthodes de travail aux abords des cours et plans d'eau seront adaptées de façon à ce que les sols mis à nu soient stabilisés rapidement. Des barrières à sédiments et des rideaux de turbidité seront utilisés pour contrôler le transport de sédiments.

L'aménagement des aires d'entreposage du minerai, des stériles, des résidus et du mort-terrain débutera par le déboisement des aires d'entreposage en prenant soin de laisser les débris ligneux sur place pour protéger les sols contre l'érosion. Des bassins de sédimentation seront mis en place au besoin pour récupérer les eaux contenant des matières en suspension. Les chemins d'accès et des fossés de drainage seront ensuite aménagés sur le pourtour des aires d'entreposage. Une fois le réseau de fossés mis en place pour acheminer les eaux vers un lieu de traitement, le décapage des sols, l'excavation et le terrassement des aires d'entreposage pourra avoir lieu sans qu'il n'y ait de risque que le ruissellement entraîne des eaux chargées de MES vers les cours et plans d'eau.

Les travaux en milieu aquatique, soit l'assèchement des lacs 1 et 2 est aussi susceptible de causer une augmentation des matières en suspension dans l'eau du lac 3. L'eau du lac 2 sera pompée vers le lac 3 et le débit de pompage ne devrait pas dépasser le débit de récurrence 2 ans. Néanmoins, cet apport d'eau vers le lac 3 est susceptible de rehausser son niveau d'eau et de causer de l'érosion notamment à l'exutoire du lac, soit au cours d'eau E. Une vérification sera effectuée au niveau du ponceau du cours d'eau E afin de s'assurer qu'il est en bon état et qu'il n'y a aucun débris qui obstrue l'écoulement de l'eau. La présence de débris pourrait causer un refoulement d'eau en amont du ponceau et l'érosion du remblai de la route. Outre l'augmentation du niveau d'eau et du débit, l'eau pompée vers la partie aval pourrait aussi entraîner l'érosion des sédiments meubles du lac au point de sortie de la conduite. À cet effet, les méthodes de travail devront être ajustées afin que l'eau s'écoule sur une surface de pierre propre de calibre suffisant pour ne pas être emportée par l'eau.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT ET NOTAMMENT DANS LES COURS D'EAU EN SURFACE

Durant toute la durée des travaux de construction, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de la machinerie. Ils sont principalement associés au ravitaillement ou au bris de la machinerie. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols au site du déversement. Si le volume déversé est significatif, une portion de produit non fixé aux particules de sol pourrait migrer par ruissellement de surface jusqu'aux plans et cours d'eau. De façon générale, le site sera ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux (canaux, batardeaux), ce qui limitera la dispersion des produits dans l'environnement. De plus, la végétation riveraine aura pour effet de limiter l'apport de contaminants aux cours et plans d'eau advenant le cas où aucun système de canal ne soit encore en place au moment du déversement. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. L'ampleur de l'effet sera fonction de la nature du produit et de sa concentration. Les risques environnementaux reliés aux déversements sont faibles et, s'ils surviennent, seront localisés au site des travaux.

6.4.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments sont principalement liées aux activités suivantes :

- Rabattement de la nappe phréatique et pompage – Modification des caractéristiques physicochimiques de l'eau des lacs 3, 4 et 6 et de leur régime thermique.
- Présence et exploitation de la fosse – Altération de la qualité de l'eau du cours d'eau A.
- Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles – Ruissellement d'eau chargée de matière en suspension.

MODIFICATION DES CARACTÉRISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES DE L'EAU DES LACS 3, 4 ET 6 ET DE LEUR RÉGIME THERMIQUE

Le pompage des eaux souterraines en périphérie de la fosse aura pour effet de diminuer le niveau d'eau dans le lacs en périphérie. Pour contrebalancer cette diminution et empêcher l'assèchement de certains lacs, les eaux souterraines seront redistribuées dans les lacs 3, 4 et 6. En considérant un apport d'eau souterraine constant, c'est en étiage que l'effet sera le plus marqué. En étiage, en l'absence d'apport d'eau souterraine, le débit aux points de mesure E1, C2 et F2 serait négatif et donc le niveau d'eau des lacs s'abaisserait. Or, avec l'apport d'eau souterraine, le débit estimé à ces trois points est positif et surpasse le débit d'étiage en conditions naturelles. L'eau souterraine constituera donc la principale source d'eau dans ces trois lacs et aura un effet important sur la physicochimie de l'eau en raison d'un effet de dilution faible avec les eaux de surface. De plus, ces eaux auront une température différente de celles des eaux de surface ce qui modifiera le régime thermique des cours et plans d'eau récepteurs. Il est possible qu'un réchauffement de l'eau des milieux récepteurs en étiage hivernal et un refroidissement des eaux en étiage estival se produisent.

En période de débit moyen, l'effet sera moins important puisque l'apport d'eau souterraine sera proportionnellement moins grand comparativement aux apports d'eau de surface. Comparativement aux débits moyens annuels des points de mesure E1, C2 et F2, l'eau souterraine correspond à environ 50 % du débit futur estimé. Il y aura donc un effet de dilution qui permettra d'atténuer la modification de la physicochimie de l'eau ainsi que la modification du régime thermique.

Pour ce qui est de la crue, l'apport en eau souterraine vers les lacs 3, 4 et 6 sera négligeable par rapport au débit total (entre 1 et 8 % du débit). L'effet de dilution sera important et les caractéristiques naturelles de l'eau de surface demeureront inchangées.

Selon les essais de pompage réalisés aux puits PP1 et PP2 sur 24 et 72 heures, la physicochimie des eaux souterraines qui seront retournées vers les lacs 3, 4 et 6 est somme toute assez similaire à celle de ces lacs, à l'exception de quelques paramètres. La conductivité est plus élevée dans l'eau souterraine, mais demeure à une valeur qui peut être retrouvée en eau douce. La température de l'eau souterraine est susceptible de moins fluctuer comparativement à celle des eaux de surface d'où la modification du régime thermique anticipée. Le pH des eaux souterraines est neutre et n'occasionnera donc pas d'effet sur les lacs récepteurs. L'oxygène dissous est faible (saturation de 17 à 61 %) ce qui peut compromettre la survie des poissons. Les résultats d'analyse montrent que les eaux souterraines sont peu minéralisées et somme toute de bonne qualité. Des dépassements du critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes au niveau de l'arsenic (10 fois le critère à PP2), du lithium (18 à 24 fois le critère à PP1 et PP2), et du manganèse (2,5 fois le critère à PP2) sont toutefois notés. De plus, un dépassement du critère de protection de la vie aquatique, effet chronique, pour le béryllium (28 fois le critère à PP1), le fluorure (deux à trois fois le critère à PP1 et PP2) et le phosphore total (deux fois le critère à PP1) est également noté. Enfin, le béryllium dépasse aussi le critère d'effet aigu à PP1 (trois fois supérieur).

Un important apport d'eau pauvre en oxygène dissous en étiage estival et hivernal pourrait accentuer les conditions d'anoxies observées notamment au lac 3 sous la thermocline. Bien que la concentration d'oxygène dissous des lacs 3, 4 et 6 n'ait pas été documentée en hiver, il est plausible que sous couvert de glace un apport d'eau pauvre en oxygène engendre des conditions d'anoxie.

Pour ce qui est du dépassement des critères de prévention de la contamination et de la protection de la vie aquatique, il est difficile de prédire si un effet sera observé puisque l'eau pompée vers les lacs sera constituée d'un mélange de plusieurs puits. Comme le montrent les résultats, seuls le lithium et le fluorure ont obtenu des dépassements des critères dans les trois échantillons d'eau analysés. Les autres paramètres affichaient un dépassement uniquement dans l'un ou l'autre des deux puits. Une

caractérisation des neuf puits de pompage prévus sera nécessaire afin de préciser si le pompage des eaux souterraines entraînera une contamination des lacs 3, 4 et 6.

Altération de la qualité de l'eau du cours d'eau Tout au long de l'exploitation de la mine, il sera nécessaire de pomper les eaux accumulées au fond de la fosse. Il est estimé que le pompage pourrait atteindre un débit maximal de 515 m³/h (annexe 3-2, plan 8000-D-0101). Ces eaux d'exhaure seront chargées de matières en suspension, de métaux et de nitrates. Elles seront dirigées vers un bassin d'accumulation avant d'être acheminées à l'unité de traitement puis à l'effluent final. L'eau de ruissellement sur l'ensemble du site minier sera également dirigée vers ce bassin d'accumulation.

Même si toute l'eau de contact sera traitée et que l'effluent respectera les critères établis par la Directive 019 et ceux du REMM, il s'agira du principal apport en eau du cours d'eau A. Il y aura donc un très faible effet de dilution de l'effluent jusqu'à ce que l'eau atteigne le cours d'eau D. L'effet d'enrichissement du milieu par des nutriments est le plus susceptible d'être observé à moyen terme.

CEC procédera à l'échantillonnage de l'eau au cours de l'année 2018 afin d'établir l'état de référence de la qualité du cours d'eau A. Le protocole décrit dans le guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel sera appliqué (MDDELCC, 2015). De plus, tout au long de l'exploitation de la mine, les suivis de la qualité de l'eau exigés par la Directive 019 et le REMM seront réalisés.

RUISSELLEMENT D'EAU CHARGÉE DE MATIÈRE EN SUSPENSION

En phase d'exploitation, on considère que le réseau de fossés et de chemins est existant. L'ensemble des activités de gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles est susceptible de générer des matières en suspension dans l'eau, notamment lors de la fonte printanière et lors de forte pluie. Malgré la présence des fossés, il demeure possible que des eaux de ruissellement atteignent les cours d'eau. Le cas échéant, la situation sera corrigée dès qu'elle aura été constatée de sorte que l'effet serait de courte durée. Les lacs et cours d'eau en périphérie de la halde de co-déposition, de même que ceux en périphérie des haldes à mort-terrain et à résidus secs sont les plus susceptibles d'être touchés.

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, l'érosion éolienne des résidus miniers est susceptible d'émettre des poussières qui pourront être transportées sur de grandes distances (voir section 6.9 sur la qualité de l'air). Ces poussières pourront se déposer sur les cours d'eau situés à proximité de la halde à résidus secs.

6.4.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments sont principalement liées à :

- → Réhabilitation de la fosse (ennoiement naturel de la fosse) – Altération de la qualité de l'eau.
- → Restauration finale du site (captage des eaux et traitement, si nécessaire, remise du site à l'état initial, etc.) – Amélioration de la qualité de l'eau du cours d'eau A.

ALTÉRATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

La réhabilitation de la fosse ainsi que la restauration finale du site sont susceptibles d'émettre des matières en suspension dans l'eau. Dans le cas de la fosse, une fois remplie, elle s'écoulera vers le cours d'eau A. L'eau de la fosse pourrait encore contenir des métaux et des nitrates à des concentrations

qui dépassent celles du milieu naturel. Toutefois, cet effet se dissipera après quelques années lorsque la fosse aura retrouvé des conditions plus proches de celles des lacs environnants.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU DU COURS D'EAU A

Pour ce qui est du cours d'eau A, il continuera de recevoir l'eau de l'effluent minier. Cependant, le volume d'eau acheminé à l'effluent sera beaucoup moins important que celui en phase d'exploitation et d'entretien, car il y aura plus de dénoyage de la fosse. De plus, il n'y aura plus d'activité à la mine ce qui contribuera à améliorer la qualité de l'eau de l'effluent en diminuant les matières en suspension, les métaux ainsi que les concentrations de nutriments.

Le tableau 6-31 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium - tantale sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments.

Tableau 6-31 Identification des effets probables sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments

Qualité de l'eau de surface et des sédiments	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Construction	
Installation et présence du chantier	Émission de matières en suspension dans l'eau.
Travaux en milieu aquatique	Risque de déversement accidentel d'hydrocabures dans l'environnement et notamment dans les cours d'eau en surface.
Exploitation et entretien	
Rabattement de la nappe phréatique et pompage	Modification des caractéristiques physicochimiques de l'eau des lacs 3, 4 et 6 et de leur régime thermique.
Présence et exploitation de la fosse	Altération de la qualité de l'eau du cours d'eau A.
Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles	Ruissellement d'eau chargée de matière en suspension.
Fermeture	
Réhabilitation de la fosse	Altération de la qualité de l'eau.
Restauration finale du site	Amélioration de la qualité de l'eau du cours d'eau A.

6.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section décrit l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « qualité de l'eau de surface et des sédiments ».

6.4.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes A1, A2, B1 à B4, C2, C4, C8, D1, D3 à D6, D9, DR1 à DR4, E1, E2, E4, E6 à E8, E10, E13, H2, H7, M2 à M5, M7, M8, MD1 à MD7, MR1, MR3, MR4, MR6, N1 à N3, P1 à P3, P5, R1 à R3, R9, T3 à T6, T9 et W1 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments. De plus, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront mises en œuvre :

- dans les aires de déboisement de grande taille les débris ligneux seront laissés au sol jusqu'à ce que le réseau de fossés soit fonctionnel afin d'éviter que le ruissellement sur la surface déboisée ne cause un transport sédimentaire vers les cours ou plans d'eau situés au bas de la pente;
- dans le cas où un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel;
- mise en place d'un lit de pierre en rive du lac 3 à la sortie de la conduite de pompage lors des travaux d'assèchement pour éviter l'érosion de la berge;

6.4.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation courantes C2, C4, C8, DR1 à DR4, H2, H7, M2 à M5, M7, M8, MD1 à MD7, MR1, MR3, MR4, MR6, N1 à N3, R1 à R3, R9, T3 à T6, T9 et W1 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments. De plus, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront mise en œuvre :

- Les employés utilisant les explosifs seront sensibilisés à la problématique des nitrates dans l'eau de surface causée par une mauvaise utilisation du nitrate d'ammonium. À cet effet, les employés seront encouragés à utiliser les quantités recommandées par le fabricant.
- Mise en place de bassins ou d'étangs pour recueillir les eaux souterraines avant de les déverser dans le milieu naturel. Le système doit permettre une réoxygénation de l'eau et permettre à l'eau de retrouver une température plus proche de celle du milieu récepteur. Ces étangs pourraient être aménagés de sorte à créer de nouveaux milieux humides. Ces nouveaux milieux humides permettraient de compenser une partie de la perte anticipés et agirait aussi comme filtre naturel pour les contaminants qui pourraient être présents dans l'eau souterraine.

6.4.6.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.

6.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

La **valeur écosystémique** de la qualité de l'eau de surface et des sédiments touchés par le projet est jugée **moyenne** puisqu'elle est essentielle à la survie d'espèces animales. Une **valeur socioéconomique moyenne** a été attribuée à la qualité de l'eau de surface et des sédiments puisqu'elle a un effet indirect sur la qualité des poissons visés par la pêche, d'où une **valeur environnementale globale** jugée **moyenne**. Le **degré de perturbation** est jugé **moyen** puisque les cours et plans d'eau touchés conserveront leurs fonctions écologiques. L'**ampleur** (intensité) de l'effet est donc jugée **moyenne**. L'**étendue** de l'effet est **locale**, car la superficie affectée représente une faible proportion des bassins versants touchés par le projet. La **durée** de l'effet est jugée **longue**. Enfin, la **probabilité d'occurrence** de l'effet est **élevée,** car il se manifestera de manière certaine. Ainsi, **l'effet résiduel** sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments est jugé **moyen** et **non important**.

Le transport et la circulation, de même que l'utilisation et l'entretien des équipements présentent un risque de déversements accidentels de matière dangereuse et d'hydrocarbures dans l'environnement. Compte tenu du respect des lois, des politiques et des règlements en vigueur et la mise en œuvre d'une série de mesures d'atténuation courantes qui permettront de réduire de façon importante le risque de contamination de la qualité de l'eau de surface et des sédiments, le **degré de perturbation** est jugé **faible**. L'**ampleur** (intensité) de cet effet est donc **faible** et son **étendue géographique** est **ponctuelle**,

car il est limité à de très petites superficies dans la zone des travaux. Sa **durée** est **longue**, car la contamination peut présenter un caractère permanent. La **probabilité d'occurrence** est jugée **faible**, car l'effet ne surviendra qu'en cas de bris ou d'accident. Ainsi, l'**effet résiduel** relatif au risque de déversement accidentel de matières dangereuses ou d'hydrocarbures est **très faible** et **non important**.

6.4.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer que les travaux respectent les lois, politiques et règlements en vigueur, les engagements et obligations particulières du promoteur, les plans et devis techniques (notamment ceux de déboisement) ainsi que les différentes mesures d'atténuation proposées pour minimiser les effets du projet sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments. Le programme de suivi :

- Directive 019 : suivi de la qualité de l'effluent selon les exigences de la Directive;
- REMM : suivi de la qualité de l'effluent et de la zone exposée selon les exigences du Règlement;
- Établissement d'un état de référence et suivi de la qualité de l'eau dans le cours d'eau récepteur de l'effluent.

6.5 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

Faits saillants portant sur l'eau souterraine

D'après les lignes directrices de l'ACEE, l'eau souterraine n'est pas considérée comme étant une CV.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Les pH mesurés sur les échantillons d'eau souterraine prélevés varient de 4,82 et 11,87.
- Les valeurs de conductivité électrique mesurées varient de 13 µS/cm à 509 µS/cm dans les puits d'observation interceptant l'aquifère du roc. Ces valeurs correspondent à une eau relativement chargée en minéraux.
- L'ensemble des échantillons prélevés présentent une signature géochimique similaire, soit des eaux de type bicarbonaté calcique et magnésienne. Parmi les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les puits d'observation, des dépassements ont été observés en argent (PO-16-01R, PO-16-03R, PO-16-07R, PO-16-08R, PO-16-08S, PO-16-10R, PO-16-10R, PO-16-14R et F-18), en cuivre (dans tous les échantillons sauf le PP2, le PP1 et le PO-16-06R), en manganèse (PO-16-08S), en nickel (PO-16-10S), en plomb (PO-16-02R) et en zinc (PO-16-02R, PO-16-02S et PO-16-06S).
- Selon les analyses effectuées, les paramètres suivants pourraient excéder les critères RES ou SA dans certains puits, à l'occasion, sans que cela ne soit lié aux activités du futur complexe : Ag et Cu.

Les points saillants de la caractérisation géochimique d'échantillons de stériles réalisés par CEC et Lamont Inc. (1997) sont :

- Selon les informations actuellement disponibles, soit que : la majorité des échantillons de stériles sont NPGA, que les concentrations en soufre sont faibles et que la présence de sulfures est marginale dans les unités lithologiques, on peut considérer que l'ensemble des stériles seront NPGA.
- Il n'y a aucun échantillon dont la concentration en métaux dans les lixiviats de l'essai TCLP dépasse les critère RES de la PPSRTC. Les stériles ne sont donc pas considérés comme étant à risques élevés.
- Selon les critères de la Directive 019, six échantillons de stériles sur 21 sont considérés potentiellement lixiviables pour le cuivre. Cependant, les essais ont été faits en milieu acide (essai TCLP) et cette situation est improbable, car les stériles du projet Rose sont NPGA. Les essais de lixiviation selon les protocoles SFE et CTEU-9 (en conditions neutres) ont été réalisés et dans les conditions de ses essais, la concentration en cuivre était sous la limite du critère pour l'essai SFE. Pour l'essai CTEU-9, la concentration en cuivre a dépassé la limite du critère pour huit échantillons, mais pas les mêmes que ceux identifiés au TCLP. Les différences entre les protocoles des essais peuvent expliquer les différences. En résumé, compte tenu des résultats obtenus, la lixiviation du cuivre est peu probable.

Les points saillants de la caractérisation géochimique des résidus réalisés par CEC et Lamont Inc. (2017) sont :

- Selon les informations actuellement disponibles, soit que l'échantillon de résidus miniers est NPGA, que la concentration en soufre est très faible, il peut être considéré que l'ensemble des résidus miniers sera NPGA.
- Il n'y a aucun échantillon dont la concentration en métaux dans les lixiviats de l'essai TCLP dépasse le critère RES de la PPSRTC. Les résidus miniers sont donc considérés comme étant non lixiviables, et qu'il s'agira donc de résidus à faibles risques.
- Selon les critères de la Directive 019 applicables au Québec, l'échantillon de résidus miniers est considéré non potentiellement générateur d'acide (« NPGA ») avec une concentration en Stotal inférieure à la limite de détection de 0,005 %. Selon les informations actuellement disponibles, soit que l'échantillon de résidus miniers est NPGA et que la concentration en soufre est très faible, on peut considérer que l'ensemble des résidus miniers seront NPGA.

Effets

- Les autres effets environnementaux probables sont liés au risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.Toutes les eaux de ruissellement sur le site seront collectées et rejetées dans le cours d'eau A, augmentant ainsi la superficie de son tributaire.

Les changements prévus sur la qualité de l'eau souterraine pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- hydrologie (section 6.2);
- qualité des sols (section 6.6);
- faune aquatique (section 7.2);
- herpétofaune (section 7.3);
- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3).

6.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

D'après les lignes directrices de l'ACEE, l'eau souterraine n'est pas considérée comme étant une CV.

6.5.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales associées à la qualité des eaux souterraines se rapportent à la zone d'étude restreinte qui est essentiellement associée à l'empreinte du projet.

6.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la qualité de l'eau souterraine dans le secteur a été réalisée. Il tient également compte des travaux de terrains effectués entre 1er décembre 2016 et le 8 juillet 2017, dont plus de détails sont disponibles dans le rapport sectoriel RS-3 (volume 2) pour établir l'état de référence des eaux souterraines et des sols. Les documents pertinents au projet sont les suivants.

Catégorie	Référence
Qualité de l'eau souterraine	→ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2011. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 60 p., 1 annexe. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2012. *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales. Pagination multiple.* → MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec*. 13 p. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. (MDDEP). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 95 p. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEFP). 2015. Critères de qualité de l'eau de surface. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Québec. 508 p. et annexes.

6.5.4 CONDITIONS ACTUELLES

L'état de référence des eaux souterraines a été réalisé à partir d'échantillons prélevés dans les puits aménagés sur le site. Une évaluation des teneurs de fond (« TDFN ») a été réalisée. Afin de déterminer la qualité actuelle de l'eau souterraine, un échantillon a été prélevé dans chacun des puits d'observation aménagés afin de déterminer l'état actuel (état de référence avant les travaux) du milieu hydrogéologique du site. De plus, des échantillons d'eau souterraine ont été prélevés lors de la réalisation des essais de pompage aux puits PP1 et PP2. Les résultats obtenus lors de ces échantillonnages permettent d'anticiper la qualité de l'eau pompée lors du dénoyage de la fosse (volume 2, RS-3). Le tableau 6-32 présente la liste des puits de pompage échantillonnés, ainsi que la date de prélèvement et le tableau 6-33 présente la liste des puits échantillonnés, ainsi que la date de prélèvement. La carte 6-8 présente la localisation des puits d'observation utilisés pour l'échantillonnage. Les paramètres physico-chimiques ont été

mesurés à l'aide d'une sonde multiparamétrique YSI lors de l'échantillonnage incluant la conductivité électrique, la température, le potentiel d'oxydoréduction ainsi que l'oxygène dissous.

Tableau 6-32 Liste des prélèvements d'eau souterraine - Essai de pompage

Sondage	Date de prélèvement	
	24 h	72 h
PP-1	-	2017-02-10
PP-2	2017-02-03	2017-02-05

Tableau 6-33 Liste des échantillons d'eau souterraine prélevés

Puits	Date d'échantillonnage
PP1	2017-02-10
PP2	2017-02-03 et 2017-02-05
PO-16-01R	2017-04-16 et 2017-07-08
PO-16-02S	2017-04-17 et 2017-07-08
PO-16-02R	2017-04-17 et 2017-07-08
PO-16-03R	2017-04-16 et 2017-07-08
PO-16-04S	2017-04-16 et 2017-07-06
PO-16-04R	2017-04-16 et 2017-07-06
PO-16-05S	2017-04-17 et 2017-07-08
PO-16-05R	2017-04-17 et 2017-07-08
PO-16-06S	2017-04-16 et 2017-07-06
PO-16-06R	2017-04-16 et 2017-07-06
PO-16-07R	2017-04-15 et 2017-07-05
PO-16-08S	2017-04-14 et 2017-07-07
PO-16-08R	2017-04-14 et 2017-07-07
PO-16-10R	2017-04-14 et 2017-07-07
PO-16-10S	2017-07-07
PO-16-11R	2017-04-15 et 2017-07-07
PO-16-12R	2017-04-15 et 2017-07-06
PO-16-13S	2017-04-17 et 2017-07-05
PO-16-13R	2017-04-17 et 2017-07-05
PO-16-14R	2017-04-17 et 2017-07-05
F-18	2017-04-14 et 2017-07-07

Les échantillons d'eau souterraine ont été analysés par AGAT Laboratoires. Le choix des paramètres a été sélectionné selon les types d'usage qui auront lieu sur le site et sur les paramètres requis par la Directive 019 du MDDELCC. Les échantillons d'eau souterraine ont été soumis à l'analyse pour l'un ou l'autre des paramètres suivants :

- ions majeurs (Ca2+, Mg2+, Na+, K+, SO42-, Cl-, CO32-, HCO3-);
- métaux;

- nitrites, nitrates, nitrites+nitrates;
- hydrocarbures C_{10}-C_{50};
- bromure, fluorures, sulfures totaux;
- cyanures totaux, phosphore total;
- matières en suspension.

Les résultats sont présentés aux tableaux 9, 10 et 11 du rapport sectoriel (volume 2, RS-3), tandis que les certificats analytiques sont insérés à l'annexe 3 du rapport sectoriel (volume 2, RS-3).

6.5.4.1 CRITÈRES DE COMPARAISON POUR L'EAU SOUTERRAINE

En considérant que les eaux souterraines du site à l'étude pourraient faire résurgence dans les eaux de surface, les résultats d'analyses chimiques ont été comparés aux critères de Résurgences dans les eaux de surface (« RES ») proposés par le MDDELCC dans son guide d'intervention sur la *Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Les récepteurs potentiels sont les lacs et les ruisseaux. Les critères de qualité RES sont évalués à partir du document *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec du MDDELCC* (MDDELCC, 2014c). La valeur retenue pour chaque paramètre correspond à la plus basse des quatre valeurs suivantes :

- 1 X CVAA (CVAA : Critère de vie aquatique, aiguë);
- 100 X CVAC (CVAC : Critère de vie aquatique, chronique);
- 100 X CPCO (CPCO : Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques);
- 100 X CFP (CFP : Critère de faune terrestre piscivore).

Pour les eaux souterraines, le MDDELCC a établi des seuils d'alerte qui correspondent à une concentration à partir de laquelle il y a lieu d'appréhender une perte de la ressource (MDDELCC, 2014). Pour les aquifères de classes II et III, un seuil d'alerte égal à 50 % de la valeur du critère de RES est requis lorsqu'un cours d'eau est présent à moins de 1 km du site à l'étude. Dans le cas présent, le site à l'étude se situant à moins de 1 km d'un lac; le seuil d'alerte (« SA ») de 50 % a donc été appliqué.

Enfin, les critères de RES pour les métaux ont été ajustés en fonction des conditions du milieu récepteur (ex. : dureté, pH, température), tel que stipulé dans la politique MDDELCC.

6.5.4.2 RÉSULTATS D'ANALYSE POUR L'EAU SOUTERRAINE – PUITS D'OBSERVATION

Les tableaux 10 et 11 du rapport sectoriel (volume 2, RS-3) présentent les résultats des analyses obtenus pour les échantillons d'eau souterraine, tandis que les valeurs de paramètres physicochimiques enregistrées lors du prélèvement sont présentées au tableau 8 du rapport sectoriel (volume 2, RS-3). Les certificats analytiques sont insérés à l'annexe 3 du rapport sectoriel (volume 2, RS-3).

PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES

Des mesures de pH et de conductivité ont été réalisées en laboratoire ou sur le terrain sur les échantillons d'eau souterraine prélevés. Les pH mesurés sur les échantillons d'eau souterraine prélevés varient de 4,82 et 11,87. Le pH le plus faible de 4,82 a été noté dans le puits PO-16-02S lors de la première campagne et le pH le plus élevé a été noté dans le puits PO-16-05R lors de la première

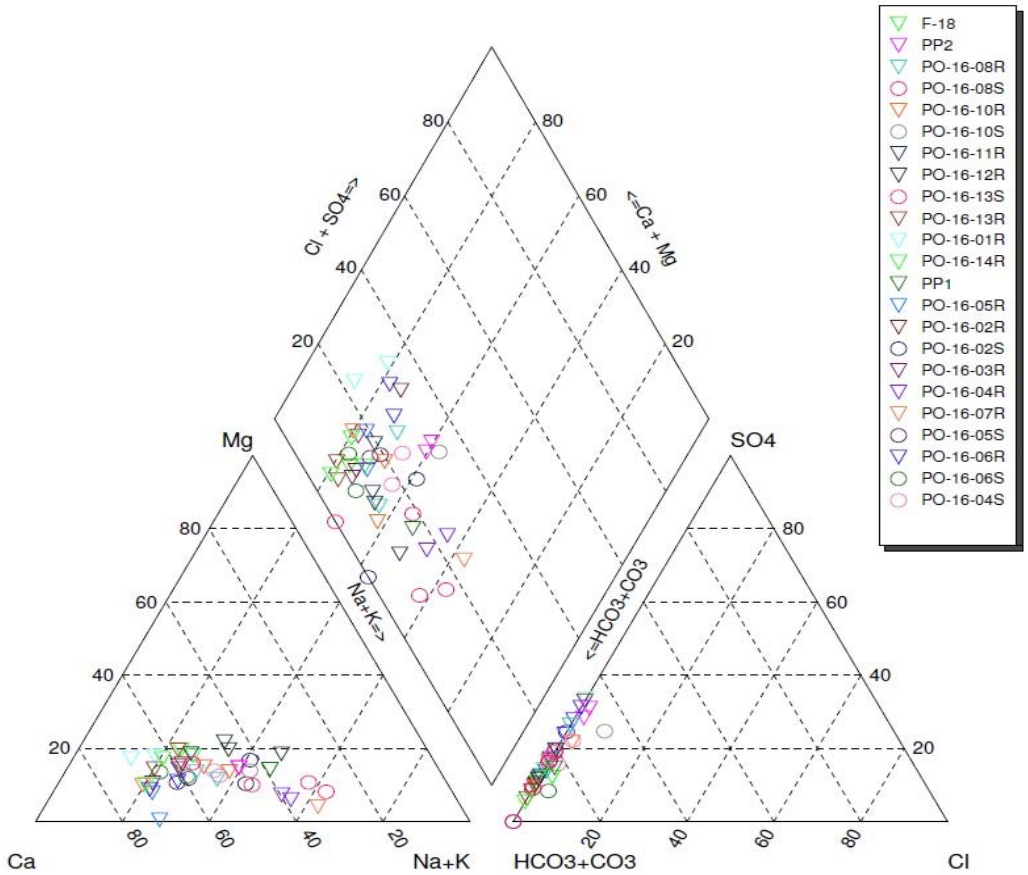
campagne avec une valeur de 11,87. Un faible pH favorise la dissolution de certains métaux. Au cours de son infiltration dans le sol et le sous-sol, l'eau se charge en ions et acquiert des propriétés physiques et chimiques qui caractérisent l'eau de la nappe qu'elle forme. Les valeurs de conductivité électrique mesurées varient de 13 µS/cm à 509 µS/cm dans les puits d'observation. L'ensemble des résultats est présenté dans le tableau 8 du rapport sectoriel (volume 2, RS-3).

IONS MAJEURS

L'analyse des ions majeurs permet de qualifier les différents types d'eau souterraine et de comparer les analyses de qualité d'eau. La présentation sur un diagramme de Piper (diagramme ternaire) permet de révéler les similarités et les différences entre les échantillons d'eau souterraine et de faire des corrélations.

La figure 6-2 présente les proportions en ions majeurs pour les deux puits d'observation échantillonnés lors de la campagne de terrain en février 2017. Généralement, les puits situés dans les zones de recharge présentent des proportions en carbonates et en calcium plus importantes. En aval de l'écoulement, lorsque les eaux ont été en contact pendant un certain temps avec les formations géologiques, il se produit un enrichissement en chlorures, en sulfates, en sodium et/ou en potassium.

Figure 6-2 Diagramme ternaire des proportions en ions majeurs dans chacun des puits d'observation échantillonnés



L'ensemble des échantillons prélevés présentent une signature géochimique similaire, soit des eaux de type bicarbonaté calcique et magnésienne. Les écarts et les moyennes des valeurs sont présentés au tableau 6-34. Selon les concentrations observées, les eaux souterraines sont considérées comme étant faiblement minéralisées. L'eau provenant de puits dans les dépôts meubles a été différenciée de celle provenant des puits au roc afin d'observer si des différences géochimiques existent entre les deux unités.

Tableau 6-34 Sommaire des concentrations en ions majeurs mesurées (n=13 pour les dépôts meubles et n=28 pour le roc)

Unité lithologique	Paramètre	Unité	Min	Max	Moyenne
Dépôts de surface	**Cations**				
	Calcium	mg/L	1,12	3,00	4,20
	Magnésium	mg/L	0,22	1,77	0,62
	Potassium	mg/L	0,15	1,74	0,87
	Sodium	mg/L	0,9	7,43	2,91
	Anions				
	Bicarbonates	mg/L	4,3	43,9	17,72
	Chlorures	mg/L	<0,5	1,0	0,57(1)
	Sulfates	mg/L	<0,5	11,1	3,24(1)
Roc	**Cations**				
	Calcium	mg/L	1,3	29,0	7,57
	Magnésium	mg/L	0,13	2,16	0,88
	Potassium	mg/L	0,27	10,9	2,06
	Sodium	mg/L	0,64	24,8	3,72
	Anions				
	Bicarbonates	mg/L	3,4	60,7	23,88
	Chlorures	mg/L	<0,5	1,7	0,56(1)
	Sulfates	mg/L	1,5	18,3	5,68

1 Moyenne évaluée à partir de la méthode de Kaplan-Meier.

CALCIUM ET MAGNÉSIUM

Le calcium (« Ca »)et le magnésium (« Mg ») se retrouvent de façon naturelle en concentration supérieure à 5 mg/L dans l'eau souterraine (Driscoll, 1986).

En ce qui concerne les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les dépôts meubles, les concentrations en calcium mesurées varient entre 1,12 et 3,0 mg/L pour des valeurs moyennes de 4,20 mg/L. Les concentrations en magnésium varient entre 0,22 et 1,77 mg/L pour une valeur moyenne de 0,62 mg/L.

En ce qui concerne les échantillons d'eau souterraine prélevés dans le roc, les concentrations en calcium mesurées varient entre 1,3 et 29,0 mg/L pour une valeur moyenne de 7,57 mg/L. Les concentrations en magnésium varient entre 0,13 et 2,16 mg/L pour une valeur moyenne de 0,88 mg/L.

Par conséquent, l'analyse montre une concentration moyenne en calcium et en magnésium plus importante dans l'eau provenant du roc.

SODIUM ET POTASSIUM

Le sodium (« Na ») et le potassium (« K ») sont abondants dans la nature et hautement solubles. Des concentrations en sodium de 10 mg/L à 100 mg/L peuvent être retrouvées de façon naturelle dans l'eau souterraine (Driscoll, 1986). De plus, des concentrations en sodium dissous supérieures à 5 mg/L (Driscoll, 1986) pourraient être normalement retrouvées. Aux fins de comparaison, une eau de consommation peut avoir une concentration en sodium supérieure à 200 mg/L sans causer de problème pour la santé humaine. L'eau de mer a une concentration moyenne en sodium de 10 000 mg/L. En ce qui concerne le potassium, les concentrations sont généralement inférieures à 10 mg/L dans les eaux souterraines (Driscoll, 1986).

En ce qui concerne les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les dépôts meubles, les concentrations en sodium mesurées varient entre 0,9 et 7,43 mg/L pour une valeur moyenne de 2,91 mg/L. Les concentrations en potassium varient quant à elles entre 0,15 et 1,7 mg/L pour une valeur moyenne de 0,87 mg/L.

En ce qui concerne les échantillons d'eau souterraine prélevés dans le roc, les concentrations en sodium mesurées varient entre 0,64 et 24,8 mg/L pour une valeur moyenne de 3,72 mg/L. Les concentrations en potassium varient quant à elles entre 0,27 et 10,9 mg/L pour une valeur moyenne de 2,06 mg/L.

Par conséquent, les concentrations moyennes en sodium et en potassium sont plus élevées dans l'eau provenant du roc.

CHLORURES

Les chlorures étant présents de façon naturelle dans les eaux souterraines, une concentration au-dessous de 100 mg/L est généralement observée. La Politique du MDDELCC établit la concentration maximale permise dans l'eau de consommation à 250 mg/L et à 860 mg/L pour le critère de RES. À titre comparatif, l'eau de mer présente une concentration de l'ordre de 19 000 mg/L (Todd, 1980).

En ce qui concerne les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les dépôts meubles, les concentrations en chlorures mesurées varient entre moins de 0,5 mg/L et 1,0 mg/L, pour une valeur moyenne de 0,57 mg/L.

En ce qui concerne les échantillons d'eau souterraine prélevés dans le roc, les concentrations en chlorures mesurées varient entre moins de 0,5 mg/L et 1,7 mg/L, pour une valeur moyenne de 0,56 mg/L.

Par conséquent, les concentrations moyennes en chlorures sont légèrement plus élevées dans l'eau provenant des dépôts meubles.

SULFATES

Les concentrations en sulfates dans l'eau souterraine sont généralement inférieures à 300 mg/L (Todd, 1980). Les concentrations en sulfates dans l'eau souterraine provenant d'aquifères constitués de roches ignées ou métamorphiques sont généralement inférieures à 100 mg/L (Driscoll, 1986).

Les concentrations en sulfates dans l'eau souterraine varient entre < 0,5 et 11,1 mg/L pour des valeurs moyennes de 3,23 mg/L.

BICARBONATES ET CARBONATES

L'ion bicarbonate est généralement l'anion le plus abondant dans l'eau souterraine. Des concentrations inférieures à 500 mg/L sont habituellement observées dans l'eau souterraine (Todd, 1980). De façon générale, la proportion de bicarbonates est plus élevée dans les aquifères situés près de la surface ou dans les zones de recharge. La source principale de bicarbonates provient des roches carbonatées. L'eau aura tendance à s'appauvrir en bicarbonates et à s'enrichir en chlorures le long de son parcours.

En ce qui concerne les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les dépôts meubles, les concentrations en bicarbonates mesurées varient entre 4,3 et 43,9 mg/L pour une valeur moyenne de 17,72 mg/L. La concentration la plus élevée a été obtenue dans le puits PO-16-04S lors de la campagne d'avril 2017.En ce qui concerne les échantillons d'eau souterraine prélevés dans le roc, les concentrations en bicarbonates varient entre 3,4 et 60,7 mg/L pour des valeurs moyennes de 23,88 mg/L. La concentration la plus élevée a été obtenue dans le puits PO-16-13R lors de la campagne d'avril 2017.

Par conséquent, les concentrations moyennes en bicarbonates et en carbonates sont plus élevées dans l'eau provenant du roc.

MÉTAUX ET HYDROCARBURES PÉTROLIERS

L'analyse des hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} présente des résultats inférieurs au critère RES ou à la limite de détection rapportée pour tous les échantillons.

Parmi les trois échantillons analysés lors de l'essai de pompage, seul PP2-24h présente une concentration en cuivre excédant le seuil d'alerte (1,0 µg/l).

Parmi les 20 échantillons analysés lors de la première campagne d'échantillonnage (avril 2017), seul un échantillon (PO-16-06R) présente des résultats inférieurs aux critères RES et SA. Les 19 autres présentent des concentrations supérieures aux critères RES ou SA pour l'un ou l'autre des métaux suivants : Ag, Cu, Mn et Zn.

Parmi les 21 échantillons analysés lors de la seconde campagne d'échantillonnage (juillet 2017), seul un échantillon (PO-16-13R) présente des résultats inférieurs aux critères RES et SA. Les 20 autres présentent des concentrations supérieures aux critères RES ou SA pour l'un ou l'autre des métaux suivants : Ag, Cu, Ni, Pb et Zn.

Le tableau 6-35 présente un sommaire des dépassements des critères RES et du seuil d'alerte lors des deux campagnes d'échantillonnage.

AUTRES PARAMÈTRES

Les cyanures, les fluorures, les nitrates, les nitrites et les sulfures totaux ont également été analysés pour l'ensemble des échantillons. Tous les échantillons présentent une concentration inférieure aux critères RES ou à la limite de détection du laboratoire.

Tableau 6-35 Liste des échantillons dont un dépassement a été observé

Paramètres (critère RES)	Campagne 1 (avril 2017)		Campagne 2 (juillet 2017)	
	RES	**Seuil d'alerte**	**RES**	**Seuil d'alerte**
Argent (0,03 µg/l)	PO-16-03R (0,04 µg/l) PO-16-08R (0,1 µg/l) PO-16-08S (0,05 µg/l) PO-16-10R (0,07 µg/l) PO-16-14R (0,2 µg/l) F-18 (0,2 µg/l)	PO-16-01R (0,02 µg/l)	PO-16-07R (0,1 µg/l) PO-16-08R (0,2 µg/l) PO-16-10R (0,5 µg/l)	-
Cuivre (1,5 µg/l)	PO-16-01R (1,8 µg/l) PO-16-02R (7,8 µg/l) PO-16-02S (16 µg/l) PO-16-03R (3,6 µg/l) PO-16-04S (2,1 µg/l) PO-16-07R (4,0 µg/l) PO-16-08R (3,5 µg/l) PO-16-08S (1,9 µg/l) PO-16-10R (21 µg/l) PO-16-11R (2,0 µg/l) PO-16-12R (5,0 µg/l) PO-16-13S (2,5 µg/l) PO-16-14R (3,1 µg/l) F-18 (2,4 µg/l)	PO-16-04R (1,4 µg/l) PO-16-05R (1,0 µg/l) PO-16-05S (1,0 µg/l) PO-16-06S (1,1 µg/l) PO-16-13R (1,1 µg/l)	PO-16-02R (10 µg/l) PO-16-02S (1,6 µg/l) PO-16-0RS (1,6 µg/l) PO-16-04S (4,0 µg/l) PO-16-06S (1,8 µg/l) PO-16-07R (3,7 µg/l) PO-16-08R (2,4 µg/l) PO-16-08S (1,7 µg/l) PO-16-10R (8,8 µg/l) PO-16-10S (45 µg/l) PO-16-11R (2,3 µg/l) PO-16-12R (5,2 µg/l) PO-16-14R (3,6 µg/l)	PO-16-01R (0,8 µg/l) PO-16-03R (0,8 µg/l) PO-16-05R (1,0 µg/l) PO-16-05S(1,3 µg/l) PO-16-06R(0,8 µg/l) PO-16-13S (1,1 µg/l) F-18 (1,3 µg/l)
Manganèse (551 µg/l)	-	PO-16-08S (293 µg/l)	-	-
Nickel (67 µg/l)	-	-	-	PO-16-10S (41 µg/l)
Plomb (5 µg/l)	-	-	-	PO-16-02R (3,6 µg/l)
Zinc (17 µg/l)	PO-16-02R (25 µg/l) PO-16-02S (53 µg/l)	-	PO-16-02R (28 µg/l) PO-16-02S (25 µg/l)	PO-16-06S (12 µg/l)

6.5.4.3 COMPARAISON DE LA GÉOCHIMIE DE L'EAU PROVENANT DES DÉPÔTS MEUBLES ET DU ROC

Les résultats présentent des différences en fonction de l'unité dans laquelle l'eau est prélevée. L'aluminium et le fer présentent des concentrations moyennes environ six fois plus élevées dans l'eau provenant des dépôts meubles. Le manganèse, le titane et le zinc présentent également des valeurs moyennes plus élevées dans l'eau provenant des dépôts meubles que dans l'eau provenant du roc. Pour le molybdène par contre, les concentrations moyennes observées sont 20 fois plus élevées dans l'eau provenant du roc. Le calcium, le magnésium, le potassium, le sodium, les bicarbonates, les sulfates présentent aussi des concentrations moyennes plus élevées dans l'eau provenant du roc. Pour les autres paramètres, la différence entre les deux unités n'est pas significative.

6.5.4.4 RÉSULTATS DE L'ANALYSE D'EAU SOUTERRAINE - EAU DE POMPAGE

L'eau souterraine provenant des puits de pompage présente des caractéristiques similaires à l'eau souterraine prélevée dans les puits d'observation (horizon supérieur du socle rocheux). Seuls deux paramètres excèdent l'un ou l'autre des critères d'eau de surface (cuivre et molybdène). Le cuivre excède le critère du CCME (recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement-eau douce) pour l'échantillon prélevé après 24 heures au puits PP2; toutefois l'échantillon prélevé après 72 heures pour ce même puits est conforme. Le molybdène excède le critère CPCEO (Critère de prévention de la contamination [eau et organismes aquatiques]) pour les deux échantillons prélevés au puits PP2.

6.5.4.5 ÉVALUATION DES TDFN ET DÉPASSEMENTS ANTICIPÉS

Les paramètres pour lesquels une teneur de fond a été évaluée sont l'aluminium, le cuivre, le fer et le sodium. Le cuivre présente des dépassements du critère SA ou RES et plus de 50 % des échantillons sont supérieurs à la LDR. Les trois autres critères ne présentent pas de critères RES ou SA, mais le résultat permet d'obtenir une estimation des teneurs naturelles avant le début des travaux.

Pour les paramètres présentant une distribution normale ou transformée normale, l'intervalle de confiance à l'intérieur duquel 95 % des données devraient se situer a été évalué afin de déterminer la plage de valeurs attendues lors des suivis ultérieurs. Ces concentrations se situeraient dans l'intervalle $\mu \pm 2\sigma$ (μ : moyenne et σ : écart-type). Les limites supérieures des intervalles de probabilité ($\mu+\sigma$ et $\mu+2\sigma$), représentant respectivement 84 % et 97,5 % des valeurs attendues, sont présentées au tableau 6-36. Ces valeurs montrent notamment que malgré l'établissement des teneurs de fond à des concentrations inférieures, plusieurs des concentrations mesurées sont supérieures. Ainsi, il est possible que des dépassements soient observés lors des suivis futurs sans que cela ne soit nécessairement lié aux activités du futur complexe.

Toutefois, l'observation récurrente dans le futur de résultats ayant des concentrations supérieures aux teneurs de fond ou à la limite représentant 97,5 % des valeurs attendues pourrait indiquer une problématique et nécessiter des investigations additionnelles. Ces investigations pourraient inclure un suivi plus serré (augmentation de la fréquence d'échantillonnage) et une recherche de la source des dépassements afin de mettre en place des mesures correctives, le cas échéant.

Selon les analyses effectuées, les paramètres suivants pourraient excéder les critères RES ou SA dans certains puits, à l'occasion, sans que cela ne soit lié aux activités du futur complexe : Ag et Cu.

Les plages de concentrations observées et attendues pour les autres paramètres se retrouvent sous les critères RES et SA.

Tableau 6-36 Calcul des teneurs de fond naturelles dans l'eau souterraine

	Aluminium (µG/L)		Cuivre (µG/L)		Fer (µG/L)		Sodium (µG/L)	
	Dépôts meubles	**Roc**	**Dépôts meubles**	**Roc**	**Dépôts meubles**	**Roc**	**Dépôts meubles**	**Roc**
Calcul de la teneur de fond								
- Moyenne des données lognormales	4,55	3,19	0,95	0,84	6,25	4,12	7,78	7,81
- Écart-type des données lognormales	1,62	1,08	1,12	0,92	1,76	1,76	0,62	0,82
- τ (P;n;α)	0,772	0,92	0,772	0,920	0,772	0,920	0,772	0,920
Teneur de fond calculée	332,6	64,9	6,1	5,4	2 024,9	312,1	3 885.3	5 267.1
120 % teneur de fond	-	-	7,4	6,5	-	-	-	-
Critère RES	-		1,50		-		-	
Seuil d'alerte initial (50 % RES)	-		0,75		-		-	
Nouveau seuil d'alerte	-	-	6,1	5,4	-		-	
Nouveau critère	-	-	3,05	2,70	-		-	

6.5.5 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUES DES STÉRILES

Selon les informations actuellement disponibles dans le cadre de l'étude géochimique des stériles réalisé par Lamont Inc.(2017) (annexe 3-3), l'étude conclut que :

- La majorité des échantillons de stériles sont NPGA, que les concentrations en soufre sont faibles et que la présence de sulfures est marginale dans les unités lithologiques, on peut considérer que l'ensemble des stériles seront NPGA.
- Il n'y a aucun échantillon dont la concentration en métaux dans les lixiviats de l'essai TCLP dépassent les critères RES de la PPSRTC. Les stériles ne sont donc pas considérés comme étant à risques élevés.
- Selon les critères de la Directive 019, six échantillons de stériles sur 21 sont considérés potentiellement lixiviables pour le cuivre. Cependant, les essais ont été faits en milieu acide (essai TCLP) et cette situation est improbable, car les stériles du projet Rose sont NPGA. Les essais de lixiviation selon les protocoles SFE et CTEU-9 (en conditions neutres) ont été réalisés et dans les conditions de ses essais, la concentration en cuivre était sous la limite du critère pour l'essai SFE. Pour l'essai CTEU-9, la concentration en cuivre a dépassé la limite du critère pour 8 échantillons, mais pas les mêmes que ceux identifiés au TCLP. Les différences entre les protocoles des essais peuvent expliquer les différences. En résumé, compte tenu des résultats obtenus, la lixiviation du cuivre est peu probable.

6.5.6 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

6.5.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'eau souterraine sont associées à la construction des infrastructures en milieu terrestre (tableau 6-37).

Elles comprennent les éléments suivants :

- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Risque de contamination de l'eau souterraine lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.

RISQUE DE CONTAMINATION DE L'EAU SOUTERRAINE LORS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HDROCARBURES, DE SOLVANTS OU DE TOUT AUTRE LIQUIDE DANGEREUX

Le transport routier, la circulation de la machinerie lourde, l'utilisation de sites de ravitaillement et l'entreposage temporaire ou la manutention des matières résiduelles et dangereuses représenteront des sources potentielles de déversements accidentels pouvant contaminer les eaux souterraines. Cependant, le risque de déversement accidentel sera minimisé par l'application des mesures d'atténuation courantes.

Ces mesures seront en effet axées sur la prévention grâce à un contrôle régulier des équipements et à l'ajout de dispositifs d'urgence qui permettront d'intervenir rapidement en cas d'accident. Un tel déversement, s'il se produit, saturera les sols en contaminants au site du déversement. Si le volume déversé est suffisant, la portion de produit non fixée migrera jusqu'à la nappe d'eau souterraine pour laisser une phase pure flottant ou coulant selon la densité du liquide et se dissolvant en partie dans l'eau souterraine. C'est pourquoi il sera important de réagir rapidement en cas de déversement accidentel et de récupérer les sols contaminés. L'eau souterraine contaminée s'écoulera selon la piézométrie locale.

La phase libre du contaminant, s'il s'agit d'hydrocarbures ou de solvants légers, flottera sur l'eau souterraine et s'écoulera normalement suivant la piézométrie. Dans le cas de solvants lourds, le produit s'infiltrera jusqu'à ce qu'il soit entièrement absorbé par les particules du sol ou jusqu'à ce qu'il atteigne un horizon imperméable. Rappelons que le till et le roc sont généralement peu perméables, ce qui limitera le taux de percolation. L'effet d'un éventuel déversement sera, entre autres, fonction du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition (fuite) du problème, de l'épaisseur du substrat meuble et de sa composition, du taux de fissuration du toit du roc et de la profondeur de l'eau souterraine dans le substrat meuble. Les risques de déversement majeur aux sites des réservoirs seront presque nuls et l'importance de l'impact sera d'autant plus réduite que les volumes d'éventuels déversements reliés à la machinerie seront restreints. De plus, en cas de déversement, le plan d'urgence sera rapidement appliqué, ce qui réduira l'étendue de la contamination et évitera la contamination des eaux souterraines.

Au début du chantier, un plan d'intervention sera diffusé et les entrepreneurs seront tenus de l'appliquer en cas de déversement accidentel de contaminants. Ce plan contiendra au moins un schéma d'intervention et une structure d'alerte. Entre autres obligations, les entrepreneurs devront être munis d'au moins une trousse d'intervention sur les lieux des travaux. Ils devront immédiatement aviser le responsable du plan d'intervention en cas de déversement de contaminants, quelle que soit la quantité déversée, et mettront en œuvre le plan d'intervention. Les sols et les eaux contaminés seront retirés et éliminés dans un lieu autorisé.

D'autres mesures d'atténuation permettront de réduire le risque de contamination de l'eau souterraine. On peut mentionner, entre autres, qu'une inspection de la machinerie sera réalisée avant la première utilisation et de façon régulière par la suite afin d'en assurer le bon état et le bon fonctionnement (absence de fuites d'huile, de carburants ou de tout autre polluant). Les précautions nécessaires seront également prises pour éviter les déversements d'huiles et de carburants lors du ravitaillement des véhicules, de la machinerie et des équipements. Ce ravitaillement sera effectué sous surveillance constante à des endroits désignés à cette fin. Il en sera de même pour les entretiens mécaniques.

Les matières dangereuses seront entreposées dans des conteneurs à l'abri des intempéries, de même que les matières dangereuses résiduelles. Ces dernières seront recueillies sur une base régulière par une entreprise spécialisée qui en disposera conformément à la réglementation en vigueur.

6.5.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'eau souterraine sont :

→ Présence et exploitation de la fosse / Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Présence des infrastructures minières – Risque de contamination de l'eau souterraine lors de déversement accidentel d'hydrocarbures, de solvants ou de tout autre liquide dangereux.

RISQUE DE CONTAMINATION DE L'EAU SOUTERRAINE LORS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES, DE SOLVANTS OU DE TOUT AUTRE LIQUIDE DANGEREUX DANS L'ENVIRONNEMENT

La description de cet effet potentiel présentée en phase de construction s'applique pour la phase d'exploitation et d'entretien.

6.5.6.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'eau souterraine sont les suivantes :

→ Démantèlement des équipements / Restauration finale du site / Utilisation et entretien des équipements – Risque de contamination de l'eau souterraine lors de déversement accidentel d'hydrocarbures, de solvants ou de tout autre liquide dangereux.

RISQUE DE CONTAMINATION DE L'EAU SOUTERRAINE LORS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES, DE SOLVANTS OU DE TOUT AUTRE LIQUIDE DANGEREUX DANS L'ENVIRONNEMENT

La description de l'effet potentiel présentée en phase de construction s'applique pour la phase de fermeture.

Le tableau 6-37 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur la qualité de l'eau souterraine.

Tableau 6-37 Identification des changements probables sur la qualité de l'eau souterraine

Qualité de l'eau souterraine	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Risque de contamination de l'eau souterraine lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Présence des infrastructures minière / Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Risque de contamination de l'eau souterraine lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.
Fermeture	
Démantèlement des équipements / Restauration finale du site / Utilisation et entretien des équipements	Risque de contamination de l'eau souterraine lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.

6.5.7 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section décrit l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « qualité de l'eau souterraine ».

6.5.7.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes D4 à D6, H1 à H7, M2 à M8, MD1 à MD7, MR1 à MR10, N1 à N3 R1 à R4, R7 à R9 et T1 à T9 seront appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur la qualité de l'eau souterraine.

La mesure suivante sera appliquée afin de réduire les risques de déversements d'hydrocarbures ou de produits dangereux.

- → L'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel;

De plus, il sera exigé que les entrepreneurs aient pris connaissance du programme d'intervention de CEC en cas de déversement.

6.5.7.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation courantes et particulières mentionnées à la phase de construction seront appliquées à la phase d'exploitation et d'entretien afin de réduire l'effet potentiel sur la qualité des eaux souterraines. Plusieurs critères de conception (bassins, fossés, usines de traitement de l'eau) non mentionnés contribueront à réduire les effets potentiels du projet sur la qualité des eaux souterraines.

Les mesures particulières suivantes s'appliqueront également en phase d'exploitation et d'entretien :

- → Afin de faire le suivi de la qualité de l'eau souterraine, un réseau de puits de suivi sera mis en place en périphérie des infrastructures minières et un échantillonnage de l'eau sera effectué pour vérifier une éventuelle variation des concentrations.
- → Les aires d'entreposage de matières dangereuses seront délimitées pour circonscrire les zones à risque de contamination. Ces dernières seront conformes au règlement en vigueur.

6.5.7.3 PHASE DE FERMETURE

Les mêmes mesures qu'en phase d'exploitation et d'entretien s'appliqueront en phase de fermeture.

6.5.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION

L'**ampleur** du phénomène est considérée **faible**. Le **degré de perturbation** du phénomène de contamination est considéré **faible**. L'**étendue** est jugée **ponctuelle** étant donné que la contamination se produirait dans un espace circonscrit. L'évaluation de sa **durée** est **courte** puisqu'il est possible d'intervenir immédiatement le cas échéant. Sa **probabilité d'occurrence** est considérée **faible** étant donné que l'effet ne surviendrait uniquement en cas de déversement accidentel au moment des travaux. En somme, **l'effet résiduel** est jugé **très faible** et non **important**.

PHASE D'EXPLOITATION

Étant donné que les stériles sont considérés non générateurs d'acide et potentiellement non lixiviables, selon les tests données partielles disponibles d'après l'étude géochimique de Lamont (annexe 3-3) et que

les unités hydrogéologiques sont de classes II à III, le **degré de perturbation** est **faible**. L'**étendue** est **ponctuelle** pour les risques de déversement. La **durée** sera **courte**, étant donné que lors de déversements accidentels, les mesures d'atténuation courantes prévoient nettoyer rapidement et gérer le ou les contaminants conformément aux lois et règlements en vigueur. La **probabilité d'occurrence** est **moyenne**. En somme, **l'effet résiduel** sur les eaux souterraines est jugé **très faible** compte tenu du faible potentiel d'utilisation de l'eau souterraine dans le secteur et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

L'importance des effets est identique à la phase d'exploitation, c'est-à-dire, que l'effet résiduel pour les eaux souterraines en phase de fermeture est jugé **très faible** et **non important**.

6.5.9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

6.5.9.1 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les activités minières sur le site du projet peuvent affecter la qualité et le régime d'écoulement des eaux souterraines. Selon la Directive 019, un programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine, comprenant un suivi de la piézométrie, doit être instauré près de tout aménagement à risque tel que : usine de traitement du minerai, aire d'accumulation de résidus miniers, aire d'entreposage de produits pétroliers ou chimiques, etc. Le suivi permet ainsi d'éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines pendant et après l'exploitation minière.

Un état de situation des sols et un suivi des eaux souterraines doivent être produits annuellement. Le suivi actuel de la qualité de l'eau souterraine consiste à échantillonner l'eau souterraine et à mesurer l'élévation de l'eau dans les puits d'observation.

Ce suivi est actuellement effectué deux fois par année, soit au printemps, à la suite de la fonte des neiges alors que la nappe est à son plus haut, et à l'été en période d'étiage.

La procédure générale consiste à :

- identifier le puits d'observation;
- prendre les coordonnées au moyen d'un GPS;
- mesurer la hauteur du tubage par rapport au sol;
- mesurer la profondeur du puits d'observation par rapport au tubage et au sol;
- mesurer l'élévation de l'eau (niveau statique) par rapport au tubage avant la purge;
- purger le puits;
- échantillonner de l'eau souterraine.

L'échantillonnage de l'eau souterraine est effectué selon les méthodes standards reconnues. Les procédures sont décrites dans le *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines* (MDDEP, 2011). L'eau des puits est habituellement échantillonnée à l'aide de systèmes dédiés dans chacun des puits afin de limiter les risques de contamination croisée.

Les paramètres analysés sont les suivants :

- Métaux dissous : aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, bore, calcium, cadmium, cobalt, cuivre, fer, magnésium, manganèse, molybdène, sélénium, uranium, nickel, plomb, zinc, potassium, sodium;
- HP C_{10}-C_{50};
- alcalinité;
- conductivité;
- dureté;
- solides dissous totaux;
- azote ammoniacal;
- bicarbonates, carbonates
- chlorures, fluorures, nitrites, nitrites-nitrates;
- sulfates;
- pH;
- niveau piézométrique.

Un réseau de puits d'observation sera mis en place pendant la période de construction. Un premier échantillonnage des nouveaux puits sera effectué quelques jours après l'installation, puis deux fois par an.

6.5.9.2 PHASE DE FERMETURE

Pour ce qui est de la phase de fermeture, soit durant la période de post-exploitation et de restauration, les paramètres seront les mêmes que ceux spécifiés durant la phase d'exploitation et la fréquence d'échantillonnage sera également de deux fois par année.

Un rapport comprenant la localisation et les caractéristiques des puits d'observation installés et les données de suivi des eaux souterraines sera transmis annuellement. Ce rapport inclura les éléments détaillés dans la Directive 019.

6.5.9.3 PHASE DE POST-FERMETURE

Consécutivement à la fermeture complète de la mine, le programme de suivi des eaux de surface et souterraines sera tout de même poursuivi afin de suivre l'évolution qualitative et quantitative du rejet minier et ajuster au besoin le plan de restauration.

Le suivi sera mis en œuvre dès la fermeture de la mine et se poursuivra pour une période de trois ans. Le programme de suivi des eaux de surface et des eaux souterraines décrit précédemment pour la phase d'exploitation sera mis à jour pour être adapté aux conditions particulières de la phase post-fermeture. Les paramètres et les méthodes de suivi seront les mêmes que ceux prévus en phase d'exploitation. La fréquence de suivi des eaux de surface et souterraines en phase post-fermeture suivra les recommandations de la Directive 019.

Une fois écoulée la durée minimale du suivi exigé par la Directive 019, le programme de suivi des eaux de surface et souterraines en phase post-fermeture pourra être abandonné, pourvu que la qualité des eaux respecte les exigences de la Directive 019.

6.6 QUALITÉ DES SOLS

Faits saillants portant sur la qualité des sols

Les Lignes directrices de l'ACEE de même que les préoccupations du public n'ont pas révélé que cette composante était valorisée.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- L'analyse de la qualité des sols a été effectuée à partir des prélèvements réalisés dans les tranchées et les forages. Trente-cinq échantillons ont été analysés par le laboratoire.
- Les résultats d'analyses chimiques ont montré des concentrations supérieures aux teneurs de fond établies pour la province géologique du supérieur (critères génériques « A ») pour trois paramètres, soit l'argent (PO-16-10R-CF4, PO-16-10R-CF6 et son duplicata), le cadmium (PO-16-02-CF7) et le nickel (PO-16-08-CF5) et une concentration supérieure au critère générique « B » pour l'étain (un échantillon, duplicata). Tous les autres résultats pour les métaux sont inférieurs aux critères génériques « A ».
- Vingt-cinq (25) échantillons présentent un pourcentage en COT inférieur à la limite de détection (0,3 %). Pour les autres échantillons (10), les valeurs varient entre 0,4 et 1,4 %.
- Les valeurs de pH pour les 35 échantillons analysés, les valeurs obtenues varient entre 5,0 et 7,8.
- La teneur de fond naturelle a été évaluée pour les paramètres suivants : aluminium, chrome, lithium, nickel, potassium et manganèse. Sur les six paramètres analysés, trois (Cr, Mn et Ni) ont des critères génériques définis dans le guide d'intervention du MDDELCC (2016a). Pour ces trois éléments, les TDFN évaluées sont inférieures au critère « A ».

Effets

L'importance des effets résiduels sur la qualité des sols aura une importance pouvant varier de faible à très faible avec la mise en place des mesures d'atténuation courantes et particulières.

Les changements prévus sur la qualité des sols pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- hydrogéologie (section 6.3);
- qualité de l'eau souterraine (section 6.5);
- faune aquatique (section 7.2);
- herpétofaune (section 7.3);
- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3).

6.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les Lignes directrices de l'ACEE de même que les préoccupations du public n'ont pas révélé que cette composante était valorisée.

6.6.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales associées aux dépôts de surface et à la qualité des sols se rapportent à la zone d'étude restreinte qui est essentiellement associée à l'empreinte du projet.

6.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la qualité des sols dans le secteur a été réalisée. Il tient également compte des travaux de terrains effectués entre 1er décembre 2016 et le 8 juillet 2017, dont plus de détails sont disponibles dans le rapport sectoriel RS-3 (volume 2) pour établir l'état de référence des eaux souterraines et des sols. Les documents pertinents au projet sont les suivants.

Catégorie	Référence
Qualité des sols	→ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2010. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols, Québec.* Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante. [En ligne] http://wceaeq/documents/publications/echantillonnage.htm. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 58 p., 3 annexes. [En ligne] http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/guides_ech.htm. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016a. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.* [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_2.htm. → MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV). 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. 11 p.

6.6.4 CONDITIONS ACTUELLES

Des travaux de caractérisation hydrogéologique ont été réalisés afin de disposer des données suffisantes, issues de forages et de puits d'observation, en plus des tranchées effectuées afin d'établir l'état de référence de la qualité des sols et de préciser les caractéristiques des unités hydrogéologiques présentes.

L'état de référence des sols a été établi à partir d'échantillons prélevés à l'endroit de tranchées d'exploration et de forages réparties sur le site à l'étude. La méthode utilisée pour l'évaluation des teneurs de fond naturelles (« TDFN ») est basée sur les Lignes directrices sur l'évaluation des TDFN dans les sols (MDDEFP, 2012) et le Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC, 2016b). Le détail des travaux réalisés et de la méthodologie employée est présenté dans l'évaluation de l'état de référence (volume 2, RS-3).

6.6.4.1 PROGRAMME ANALYTIQUE

À la suite des travaux, un total de 35 échantillons a été sélectionné aux fins d'analyses chimiques afin de mesurer la concentration en métaux ainsi que le pourcentage de carbone organique total et le pH. Pour les échantillons provenant des prélèvements manuels et des tranchées, la concentration en HP C_{10}-C_{50} a aussi été analysée. Les informations relatives à ces échantillons sont présentées au tableau 6-38. Les échantillons sont répartis comme suit : 21 échantillons proviennent des tranchées et 14 proviennent des forages.

Les 35 échantillons de sols retenus ont été analysés par AGAT Laboratoires de Québec pour les échantillons provenant des forages et par AGAT Laboratoire de Montréal pour les échantillons provenant des tranchées, deux laboratoires accrédités par le MDDELCC pour les paramètres demandés.

Tableau 6-38 Liste des échantillons choisis aux fins d'analyses chimiques

Sondage	Date du sondage	X (M), (UTM18, NAD83)	Y (M), (UTM18, NAD83)	Intervalle échantillonné (m)	Type de sol échantillonné
T-6	2016-12-14	421439,66	5762607,94	0,3 à 2,0	Sable graveleux, silteux et argileux
T-8	2016-12-14	420843,55	5762539,81	2,3 à 4,0	Sable et silt, traces de gravier et d'argile
T-13	2016-12-10	419525,51	5762682,18	0,2 à 1,2	Sable silteux, traces de gravier et d'argile
T-14	2016-12-10	419251,10	5764399,04	0,2 à 1,8	Silt & argile et sable
T-22	2016-12-10	419178,41	5763016,10	0,3 à 1,5	Gravier et sable, traces de silt et argile
T-26	2016-12-11	418512,38	5762490,03	2,3 à 3,6	Sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile
T-27	2016-12-11	418301,09	5762277,06	0,3 à 2,0	Sable et silt & argile, traces de gravier
T-32	2016-12-12	419161,19	5762088,91	0,3 à 2,5	Sable et silt, traces de gravier et d'argile
T-35	2016-12-10	418964,47	5762770,48	1,3 à 2,2	Sable graveleux, silteux et argileux
T-46	2016-12-10	419158,33	5762659,03	0,3 à 3,0	Sable silteux, graveleux, traces d'argile
T-48	2016-12-10	419325,03	5762769,54	1,0 à 2,0	Sable graveleux, silteux et argileux
T-56	2016-12-10	419268,83	5762492,33	0,3 à 1,5	Silt et argile sableux, traces de gravier
T-60	2016-12-11	419437,39	5763082,01	0,3 à 0,8	Sable graveleux, un peu de silt & argile
T-64	2016-12-12	418739,96	5762145,15	0,3 à 5,0	Sable silteux, graveleux, traces d'argile
T-67	2016-12-09	420341,38	5763285,98	0,8 à 1,4	Silt et sable, traces de gravier et d'argile
T-68	2016-12-09	420782,76	5763552,95	0,3 à 3,1	Sable silteux et argileux, un peu de gravier
T-69	2016-12-09	420944,03	5763649,69	0,3 à 1,15	Sable silteux, graveleux

Sondage	Date du sondage	X (M), (UTM18, NAD83)	Y (M), (UTM18, NAD83)	Intervalle échantillonné (m)	Type de sol échantillonné
T-73	2016-12-11	417547,96	5761876,57	2,0 à 4,0	Silt et sable, traces d'argile
T-74	2016-12-11	418020,67	5761739,23	0,3 à 2,3	Sable silteux et argileux, un peu de gravier
T-75	2016-12-11	417925,50	5762210,49	0,3 à 2,6	Sable silteux, traces de gravier et d'argile
T-77	2016-12-13	418328,05	5763783,74	0,3 à 2,2	Sable silteux, traces de gravier et d'argile
PO-16-01R-CF2	2017-03-23	419274,35	5761155,00	0,6 à 1,2	Sable, traces de silt et de gravier
PO-16-02R-CF7	2017-03-21	418530,61	5760999,11	3,7 à 4,3	Silt argileux
PO-16-02R-CF11	2017-03-21	418530,61	5760999,11	6,1 à 6,7	Argile silteuse
PO-16-03R-CF2	2017-03-22	418344,43	5761519,40	1,2 à 1,5	Silt sableux
PO16-04R-CF4	2017-03-24	419318,06	5761819,57	2,1 à 2,7	Sable graveleux, un peu de silt
PO-16-05R-CF2	2017-03-29	418139,88	5761952,13	0,6 à 1,2	Sable silteux
PO-16-05R-CF21	2017-03-29	418139,88	5761952,13	12,2 à 12,8	Sable fin, un peu de gravier et de silt
PO-16-06R-CF3	2017-03-25	419128,50	5762557,02	1,2 à 2,1	Sable et gravier
PO-16-08R-CF5	2017-04-02	417223,05	5763661,69	2,4 à 3,0	Sable fin à grossier, gravier fin
PO-16-09R-CF2	2017-04-03	418539,54	5764036,03	0,6 à 1,2	Sable, un peu de gravier et de silt
PO-16-10R-CF4	2017-04-11	417998,13	5764205,21	2,1 à 2,7	Sable fin silteux
PO-16-10R-CF6	2017-04-11	417998,13	5764205,21	3,3 à 3,9	Sable fin silteux
PO-16-14R-CF2	2017-04-15	421055,13	5764005,67	0,6 à 1,2	Sable moyen
PO-16-14R-CF3	2017-04-15	421055,13	5764005,67	1,2 à 1,8	Sable moyen

La localisation des tranchées et des forages est présentée sur la carte 6-5. Afin de réaliser une évaluation des teneurs de fond, les prélèvements utilisés doivent provenir du même horizon. Dans le cas de cette étude, l'ensemble des échantillons provient d'un horizon sableux avec plus ou moins de silt ou de gravier.

6.6.4.2 CRITÈRES DE COMPARAISON POUR LES SOLS

Les résultats analytiques pour les sols ont été comparés aux critères génériques « A », « B » et « C » de la Politique du MDDELCC. Les critères A utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et du Rae. Les résultats ont également été comparés aux valeurs limites de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (« RESC »), communément appelées critères « D ». Le tableau 3 du rapport sectoriel (volume 2, RS-3) présente les résultats obtenus, tandis que les certificats analytiques sont insérés à l'annexe 3 du rapport sectoriel (volume 2, RS-3) .

6.6.4.3 RÉSULTATS D'ANALYSE POUR LA QUALITÉ DES SOLS

MÉTAUX

Les résultats d'analyses chimiques ont montré des concentrations supérieures aux teneurs de fond établies pour la province géologique du supérieur (critères génériques « A ») pour trois paramètres, soit l'argent (PO-16-10R-CF4, PO-16-10R-CF6 et son duplicata), le cadmium (PO-16-02-CF7) et le nickel (PO-16-08-CF5).

Pour un paramètre, soit l'étain (un échantillon [duplicata]), les résultats d'analyses chimiques ont montré une concentration supérieure au critère générique « B ». Tous les autres résultats pour les métaux sont inférieurs aux critères génériques « A ».

HYDROCARBURE C_{10}-C_{50}

Pour tous les échantillons analysés, les résultats d'analyses chimiques ont montré des concentrations sous la limite de détection.

PH ET CARBONE ORGANIQUE TOTAL (COT)

Vingt-cinq échantillons présentent un pourcentage en COT inférieur à la limite de détection (0,3 %). Pour les autres échantillons (10), les valeurs varient entre 0,4 et 1,4 %.

Concernant le pH pour les 35 échantillons analysés, les valeurs obtenues varient entre 5,0 et 7,8.

6.6.4.4 ANALYSE STATISTIQUE ET ÉVALUATION DES TDFN

L'analyse statistique a été réalisée à partir des résultats analytiques présentés au tableau 3. Les paramètres suivants ont toutefois été exclus de l'analyse en raison de la proportion importante (> 70 %) d'échantillons inférieurs à la LDR : argent, arsenic, baryum, béryllium, cadmium, cobalt, cuivre, étain, molybdène, plomb, sélénium et zinc. Les paramètres suivants ont été retenus pour l'analyse : aluminium, chrome, lithium, manganèse, nickel et potassium.

La teneur de fond naturelle a été évaluée pour chaque paramètre analysé en déterminant la limite inférieure de confiance à 95 % du 90^{e} centile de la distribution des concentrations. Les résultats obtenus sont présentés au tableau 6-39 (aluminium, chrome, lithium, nickel, potassium) et au tableau 6-40 pour le manganèse.

Sur les six paramètres analysés, trois (Cr, Mn et Ni) ont des critères génériques définis dans le guide d'intervention du MDDELCC (2016a). Pour ces trois éléments, les TDFN évaluées sont inférieures au critère « A ».

Comme mentionné précédemment, les tableaux 6-39 et 6-40 présentent également, à titre comparatif uniquement, les TDFN évaluées à l'aide de la méthode de la vibrisse supérieure.

Tableau 6-39 Évaluation de la teneur de fond (méthode lognormale)

	Aluminium (mg/kg)	Chrome (mg/kg)	Lithium (mg/kg)	Nickel (mg/kg)	Potassium (mg/kg)
Calcul de la teneur de fond					
- Moyenne des données lognormales	8,34	3,00	1,93	2,08	6,48
- Écart-type des données lognormales	0,63	0,52	0,76	0,66	0,91
- τ (P;n;α)	0,788	0,951	0,951	0,951	0,788
Teneur de fond - Distribution normale	6 906,6	33,1	14,2	14,9	1 334,5
Teneur de fond - Vibrisse supérieure	10 743,0	79,0	26,6	14,5	1 525,5

Tableau 6-40 Évaluation de la teneur de fond (loi binomiale)

	Manganèse (mg/kg)
Intervalle de confiance recherché, (1-α)	0,95
Percentile, P	0,9
Rang de la donnée permettant d'atteindre (1-α)	26
Teneur de fond - Loi binomiale	73
Teneur de fond – Vibrisse supérieure	105,0

6.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

6.6.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité des sols sont associées à la construction des infrastructures en milieu terrestre.

Elles comprennent les éléments suivants :

- Installation et présence du chantier / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Utilisation et entretien des équipements / Transport et circulation – Risque de contamination des sols lors de déversement accidentel d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.

RISQUE DE CONTAMINATION DES SOLS LORS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES, DE SOLVANTS OU DE TOUT AUTRE LIQUIDE DANGEREUX

Le transport routier, la circulation de la machinerie lourde, l'utilisation de sites de ravitaillement et l'entreposage temporaire ou la manutention des matières résiduelles et dangereuses représenteront des sources potentielles de déversements accidentels pouvant contaminer les sols. Cependant, le risque de déversement accidentel sera minimisé par l'application des mesures d'atténuation courantes.

Ces mesures seront en effet axées sur la prévention grâce à un contrôle régulier des équipements et à l'ajout de dispositifs d'urgence qui permettront d'intervenir rapidement en cas d'accident. Un tel déversement, s'il se produit, saturera les sols en contaminants au site du déversement. C'est pourquoi il sera important de réagir rapidement en cas de déversement accidentel et de récupérer les sols contaminés.

Les risques de déversement majeur aux sites des réservoirs seront presque nuls et l'importance de l'impact sera d'autant plus réduite que les volumes d'éventuels déversements reliés à la machinerie seront restreints. De plus, en cas de déversement, le plan d'urgence sera rapidement appliqué, ce qui réduira l'étendue de la contamination et évitera la contamination des eaux souterraines.

Au début du chantier, un plan d'intervention sera diffusé et les entrepreneurs seront tenus de l'appliquer en cas de déversement accidentel de contaminants. Ce plan contiendra au moins un schéma d'intervention et une structure d'alerte. Entre autres obligations, les entrepreneurs devront être munis d'au moins une trousse d'intervention sur les lieux des travaux. Ils devront immédiatement aviser le responsable du plan d'intervention en cas de déversement de contaminants, quelle que soit la quantité déversée, et mettront en œuvre le plan d'intervention. Les sols et les eaux contaminés seront retirés et éliminés dans un lieu autorisé.

D'autres mesures d'atténuation permettront de réduire le risque de contamination de la qualité des sols. On peut mentionner, entre autres, qu'une inspection de la machinerie sera réalisée avant la première utilisation et de façon régulière par la suite afin d'en assurer le bon état et le bon fonctionnement (absence de fuites d'huile, de carburants ou de tout autre polluant). Les précautions nécessaires seront également prises pour éviter les déversements d'huiles et de carburants lors du ravitaillement des véhicules, de la machinerie et des équipements. Ce ravitaillement sera effectué sous surveillance constante à des endroits désignés à cette fin. Il en sera de même pour les entretiens mécaniques.

Les matières dangereuses seront entreposées dans des conteneurs à l'abri des intempéries, de même que les matières dangereuses résiduelles. Ces dernières seront recueillies sur une base régulière par une entreprise spécialisée qui en disposera conformément à la réglementation en vigueur.

6.6.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité des sols sont :

- Présence et exploitation de la fosse / Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation – Risque de contamination des sols lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.

RISQUE DE CONTAMINATION DES SOLS LORS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES, DE SOLVANTS OU DE TOUT AUTRE LIQUIDE DANGEREUX

La description de cet effet potentiel présentée en phase de construction s'applique pour la phase d'exploitation et d'entretien.

6.6.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité des sols sont les suivantes :

- Démantèlement des équipements / Restauration finale du site / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Risque de contamination des sols lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou de tout autre liquide dangereux.

RISQUE DE CONTAMINATION DES SOLS LORS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES, DE SOLVANTS OU DE TOUT AUTRE LIQUIDE DANGEREUX

La description de cet effet potentiel présentée en phase de construction et d'exploitation et d'entretien s'applique pour la phase de fermeture.

Le tableau 6-41 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur la qualité des sols.

Tableau 6-41 Identification des changements probables sur la qualité des sols

Qualité des sols	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Installation et présence du chantier / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Utilisation et entretien des équipements / Transport et circulation	Risque de contamination des sols lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Présence des infrastructures minière / Transport et circulation	Risque de contamination des sols lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.
Fermeture	
Démantèlement des équipements / Restauration finale du site / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Risque de contamination des sols lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.

6.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section décrit l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « qualité des sols ».

6.6.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes C1, D3 à D6, H1 à H7, M3 à M7, MD1 à MD7, MR1 à MR10, N1 à N3, R1, R4, R9, R10 et T1, T2, T7 et T9 seront appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur la qualité des sols.

Les mesures suivantes seront appliquées afin de réduire les risques de déversements d'hydrocarbures ou de produits dangereux. Des mesures seront appliquées pour le transport et la circulation de la machinerie.

- → L'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel;
- → Le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque.

Il sera exigé que les entrepreneurs aient pris connaissance du programme d'intervention de CEC en cas de déversement.

6.6.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation courantes et particulières mentionnées à la phase de construction seront appliquées également à la phase d'exploitation et d'entretien afin de réduire l'effet sur la qualité des sols. Plusieurs critères de conception (bassins, fossés, usines de traitement de l'eau) non mentionnés contribueront à réduire les effets potentiels du projet sur la qualité des sols.

La mesure particulière suivante s'appliquera également en phase d'exploitation et d'entretien :

→ Les aires d'entreposage de matières dangereuses seront délimitées pour circonscrire les zones à risque de contamination. Ces dernières seront conformes au règlement en vigueur.

6.6.6.3 PHASE DE FERMETURE

Les mêmes mesures qu'en phase d'exploitation et d'entretien s'appliqueront en phase de fermeture.

6.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION

L'**ampleur** du phénomène est considérée **faible**. Le **degré de perturbation** du phénomène de contamination est considéré **faible**. L'**étendue** est jugée **ponctuelle** étant donné que la contamination se produirait dans un espace circonscrit. L'évaluation de sa **durée** est **courte** puisqu'il est possible d'intervenir immédiatement. Sa **probabilité d'occurrence** est considérée **faible** étant donné que l'effet surviendrait uniquement en cas de déversement accidentel au moment des travaux. En somme, **l'importance de l'effet résiduel** est jugée **très faible** et **non important**.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

L'application des mesures d'atténuation minimisera les effets potentiels sur la contamination des sols. Globalement, l'**ampleur** du phénomène de contamination est considérée **faible**. Son **étendue** est jugée **ponctuelle** puisque l'effet sera circonscrit. La **durée** sera **longue** étant donné que l'effet sera ressenti de façon continue et irréversible. La **probabilité d'occurrence** est **moyenne** pour les risques de déversements accidentels. En somme, l'**importance de l'effet résiduel** sur les sols en phase d'exploitation et d'entretien est jugée **faible** et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

L'application des mesures d'atténuation minimisera les effets potentiels sur la contamination des sols. Globalement, l'**ampleur** du phénomène de contamination est considérée **faible**. L'**étendue** est jugée **ponctuelle** puisque l'effet sera circonscrit. La **durée** sera **moyenne**, car le site reprendra graduellement un aspect naturel suite à la restauration. La **probabilité d'occurrence** est **moyenne**. En somme, l'**importance de l'effet résiduel** sur les sols sous ces infrastructures en phase de fermeture est jugée **très faible** et **non important**.

6.6.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Aucun programme de surveillance et de suivi n'est proposé pour les sols.

6.7 AMBIANCE SONORE

Faits saillants portant sur l'ambiance sonore

L'ambiance sonore n'est pas considérée comme une CV selon les lignes directrices de l'ACEE et ne fait pas non plus partie des préoccupations soulevées par les communautés cries rencontrées.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Le territoire est peu fréquenté, à l'exception des chasseurs occasionnels et de ceux qui utilisent la route Nemiscau-Eastmain-1 lors de leurs déplacements. Un seul campement est situé dans la zone d'étude, soit au km 42 de la route Nemiscau-Eastmain-1.
- Le milieu environnant est composé de peuplements terrestres à dominance résineuse ainsi que de tourbières et quant au relief, celui-ci est généralement vallonné et localement montagneux.
- Peu d'activités de pêche sont pratiquées dans la zone d'étude. Sur le terrain RE1, quelques utilisateurs ont indiqué fréquenter un seul lac qui se trouve à environ deux kilomètres à l'ouest du camp du km 42 de la route Nemiscau-Eastmain-1.
- Face au projet, les utilisateurs rencontrés envisagent de déplacer leurs activités ailleurs sur le terrain, notamment au nord du réservoir de l'Eastmain 1 et le long de la route Muskeg-Eastmain-1, entre autres pour la chasse à l'oie. Par ailleurs, le camp du km 42 ne serait plus utilisé dans le cas où le projet irait de l'avant.
- Le bruit ambiant actuel provient principalement des utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1, du vent et de la nature en général (faune aviaire et terrestre).

Effets

- L'évaluation des effets a pris en considération les législations et réglementations fédérales et provinciales. Pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien, les effets seront non importants étant donné que tous les critères sonores sont respectés et que le milieu est très peu peuplé et fréquenté.

Les changements prévus sur le bruit pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- herpétofaune (section 7.3);
- faune aviaire (section 7.4);
- mammifères (section 7.5);
- caribous forestier et migrateur (section 7.6);
- chiroptères (section 7.7);
- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3);
- bien-être communautaire et santé humaine (section 8.4).

6.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les lignes directrices de l'ACEE (2012) de même que les préoccupations du public n'ont pas révélé que cette composante était valorisée.

6.7.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales associées au climat sonore se rapportent à la zone d'étude restreinte qui est essentiellement associée à l'empreinte du projet.

6.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

La plupart des intrants utilisés pour décrire et analyser les effets du projet minier Rose lithium - tantale sur la composante « ambiance sonore » proviennent principalement des directives provinciales et fédérales ainsi que des informations recueillies lors des relevés sonores pris sur place en 2011.

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

Catégorie	Référence
Caractéristiques générales	→ ENVIRONNEMENT CANADA. 2009. *Code de pratiques écologiques pour les mines de métaux (2009)*. 108 p. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDELCC). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*. Mars 2012. 95 p. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDELCC). 2015. *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel* (Version du 27 mars 2015). 1 p. → SANTÉ CANADA. 2010. *Informations utiles lors d'une évaluation environnementale.* 15 p. → WSP. 2017. Feasibility Study- NI-43-101 Technical Report. Rose Lithium – Tantalum Project. Report submitted to Critical Elements Corporation (October 2017). 378 pages +appendices.
Plan des infrastructures	→ Plans WSP : ▪ 0000-C-0101_0 ▪ 6000-G-0101_0 → Plans Bumigeme : ▪ C20203-000-01-AM-001-B
Description des opérations	→ Construction : Communications par courriel, WSP. → Exploitation : WSP. 2017. *Feasibility Study- NI-43-101 Technical Report. Rose Lithium – Tantalum Project*. Report submitted to Critical Elements Corporation (October 2017). 378 pages +appendices. → Communications par courriel, InnovExplo.

Catégorie	Référence
Description du procédé	→ Plans Bumigeme : ▪ C20203-000-01-AM-002-B à -011-B. → Communications par courriel, Bumigeme.
Caractéristiques des sources	→ Communications par courriel, CEC et WSP. → WSP. 2017. *Feasibility Study* - NI-43-101.

Ainsi, les informations utilisées sont suffisantes pour avoir une description adéquate de la composante et pour aborder les effets du projet sur la composante.

6.7.4 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION

Aucune législation applicable au projet, autre que le bruit en milieu de travail ou pour les projets aéroportuaires et ferroviaires, n'existe au Canada.

6.7.4.1 RÉGLEMENTATION MUNICIPALE

Le projet minier Rose est situé à plus de 40 km au nord du village cri de Nemaska et à environ 240 km au nord-ouest de Chibougamau. De plus, il n'existe pas de réglementation municipale spécifique (quantitative) sur le bruit.

6.7.4.2 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE

L'article 20 de la LQE stipule au premier alinéa que « nul ne doit émettre [...] ni permettre l'émission [...] dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité [...] prévue par le règlement du gouvernement ».

Suivant cette disposition, il n'y a que les activités reliées à l'exploitation des carrières et sablières et à l'exploitation d'usines de béton bitumineux qui font l'objet de réglementations provinciales spécifiques.

En l'absence de règlement spécifique ou dans le cas de droit acquis, le MDDELCC utilise le deuxième alinéa de l'article 20 afin de porter un jugement sur un impact sonore environnemental. Cet article stipule que : « la même prohibition s'applique à l'émission, au dépôt, au dégagement ou au rejet de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement est prohibée par le règlement du gouvernement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens ».

DIRECTIVE 019 SUR L'INDUSTRIE MINIÈRE

Afin d'évaluer dans quelle mesure un bruit peut nuire au bien-être d'une population, des critères sonores ont été établis à l'intérieur de la *Directive 019 sur l'industrie minière* (mars 2012). Cette directive est l'outil utilisé pour l'analyse des projets miniers exigeant la délivrance d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. Par le fait même, elle sert de référence à l'examen des projets assujettis à une étude d'impact sonore comme c'est le cas avec celui à l'étude.

Bien qu'elle ne constitue pas un texte réglementaire, la *Directive 019 sur l'industrie minière* a été rédigée de manière à soutenir la LQE. Plus précisément, l'article 2.4.1 de la Directive, portant sur le bruit stipule que :

> « *Le niveau acoustique d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon les prescriptions de la Note d'instructions 98-01 (Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent), disponible sur le site Internet du Ministère. Les niveaux sonores mesurés doivent respecter les niveaux sonores établis dans cette note d'instructions.* »

NOTE D'INSTRUCTIONS 98-01

La Directive 019 indique des niveaux sonores moyens horaires pour les périodes diurne et nocturne qui ne doivent pas être excédés selon les prescriptions de la NI 98-01 sur le bruit du MDDELCC en fonction des usages permis par un règlement de zonage municipal. Ces niveaux sonores maximaux sont présentés au tableau 6-42.

Tableau 6-42 Critères sonores de la NI 98-01 du MDDELCC

Zone	Limites de bruit (dBA – réf. $2x10^{-5}$ Pa)*	
	Période diurne (7 h à 19 h)	Période nocturne (19 h à 7 h)
I	45	40
II	50	45
III	55	55 (50 si habitation)
IV	70 (55 si habitation)	70 (50 si habitation)

Note : * Moyenne horaire du bruit émis par l'activité minière visée, excluant le bruit résiduel.

Les niveaux sonores moyens horaires sont établis selon les quatre catégories de zones suivantes :

Zones sensibles

Zone I	Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.
Zone II	Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
Zone III	Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zone non sensible

Zone IV	Territoire zoné à des fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dBA la nuit et 55 dBA le jour.

Les catégories des zones décrites ci-dessus sont établies en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'a pas été zoné par une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie applicable.

Le jour s'étend de 7 h à 19 h, tandis que la nuit s'étend de 19 h à 7 h. Par ailleurs, lorsque la moyenne horaire du bruit résiduel (c'est-à-dire le bruit ambiant sans les activités de la mine) dans un secteur est plus élevée que les valeurs limites du tableau 6-42, cette moyenne de bruit résiduel devient alors la norme à respecter.

Le gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (« GREIBJ ») a adopté la réglementation d'urbanisme qui était appliquée par la précédente municipalité de Baie-James. La réglementation indique les vocations privilégiées pour les différentes parties du territoire. Le territoire à l'étude et le projet se localisent dans la zone 52-09R du règlement de zonage nº 79 (MBJ, 2011). Les usages permis dans cette zone sont : exploitation des ressources, conservation, équipement d'utilité publique, parc et espace vert, usages extensifs de loisir et de récréation, camps de chasse et de pêche, usages publics et institutionnels, et villégiature dispersée. Les activités minières y sont donc permises.

Les critères sonores de la Zone IV (zone non sensible) sont donc applicables (50 dBA la nuit et 55 dBA le jour, ou le bruit résiduel, si plus élevé).

LIGNES DIRECTRICES RELATIVEMENT AUX NIVEAUX SONORES PROVENANT D'UN CHANTIER DE CONSTRUCTION INDUSTRIEL

Puisque les opérations du projet minier comprendront une phase construction, ces lignes directrices du MDDELCC pourraient être aussi applicables. Ces lignes directrices stipulent que :

1. Pour le jour

Pour la période du jour comprise entre 7 h et 19 h, le MDDELCC a pour politique que toutes les mesures raisonnables et faisables doivent être prises par le maître d'œuvre pour que le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ar,\ 12\ h}$)1 provenant du chantier de construction soit égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 55 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 55 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

Il est toutefois convenu qu'il existe des situations où les contraintes sont telles que le maître d'œuvre ne peut exécuter les travaux tout en respectant ces limites. Le cas échéant, le maître d'œuvre est requis de :

a) prévoir le plus en avance possible ces situations, les identifier et les circonscrire;

b) préciser la nature des travaux et les sources de bruit mises en cause;

c) justifier les méthodes de construction utilisées par rapport aux alternatives possibles;

d) démontrer que toutes les mesures raisonnables et faisables sont prises pour réduire au minimum l'ampleur et la durée des dépassements;

e) estimer l'ampleur et la durée des dépassements prévus;

f) planifier des mesures de suivi afin d'évaluer l'impact réel de ces situations et de prendre les mesures correctrices nécessaires.

2. Pour la soirée et la nuit

Pour les périodes de soirée (19 h à 22 h) et de nuit (22 h à 7 h), tout niveau acoustique d'évaluation sur une heure (LAr, 1 h) provenant d'un chantier de construction doit être égal ou inférieur au plus élevé des

niveaux sonores suivants, soit 45 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 45 dB. Cette limite s'applique à tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

La nuit (22 h à 7 h), afin de protéger le sommeil, aucune dérogation à ces limites ne peut être jugée acceptable (sauf en cas d'urgence ou de nécessité absolue). Pour les trois heures en soirée toutefois (19 h à 22 h), lorsque la situation le justifie, le niveau acoustique d'évaluation LAr, 3 h peut atteindre 55 dB peu importe le niveau initial à la condition de justifier ces dépassements conformément aux exigences « a » à « f » telles qu'elles sont décrites à la section 1.

6.7.4.3 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au Canada, il n'y a pas de réglementation fédérale qui régit les niveaux de bruit générés par les activités minières. Cependant, Environnement Canada recommande des niveaux à ne pas dépasser dans le Code de pratiques écologiques pour les mines de métaux (Environnement Canada, 2009). Également, Santé Canada a produit un projet de rapport le 4 février 2010 intitulé « Health Canada Noise Impact Assessment Guidance for Environmental Assessments » dont il est recommandé de tenir compte (Health Canada, 2010).

CODE DE PRATIQUES ÉCOLOGIQUES POUR LES MINES DE MÉTAUX (2009)

Ce code stipule, à la section 4.4.7 (Gestion du bruit et des vibrations), que :

« Dans les aires résidentielles qui jouxtent les sites miniers, le niveau acoustique équivalent résultant des activités minières ne devrait pas dépasser 55 décibels « A » (dBA) pendant le jour et 45 dBA la nuit. Le bruit ambiant peut aussi avoir une incidence sur les animaux sauvages, donc le personnel qui travaille sur les sites dans les régions éloignées devrait déployer des efforts pour atteindre ces objectifs concernant les niveaux du bruit ambiant hors site. »

INFORMATIONS UTILES POUR LES ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES (2010)

Le but de ce document est de guider les acteurs dans leur évaluation des effets sur la santé humaine liée au bruit dans une évaluation environnementale et de faciliter la compréhension des observations faites par Santé Canada dans le processus d'évaluation environnementale.

Comme indiqué dans le rapport publié par le ministère de la Santé en 2010, intitulé « Informations utiles lors d'une évaluation environnementale » de l'article 6 :

> «... *Pour le bruit de la construction dont la durée est de plus d'un an (c.-à-d. à long terme) à l'endroit des récepteurs, pour le bruit d'exploitation et lorsque les niveaux de bruit se situent dans une échelle de 45-75 dB, Santé Canada suggère que les paramètres de mesure d'effets du bruit sur la santé soient évalués en fonction des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA, à l'endroit d'un récepteur donné). Santé Canada suggère que des mesures d'atténuation soient proposées si l'on prévoit que le % HA prévu, pour un récepteur donné, varie de plus de 6,5 % entre le bruit dû au projet et le bruit avant-projet, ou lorsque le bruit dû au projet excède 75 dB* ... ».

Santé Canada recommande d'évaluer en fonction des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA). Le % HA calculée fournit des informations sur la façon dont une communauté moyenne répond à un niveau de bruit. Cet indice est calculé à partir de l'indicateur Ldn auquel des pondérations du bruit sont applicables selon le type de bruit (à caractère tonal, bruit d'impact, etc.). Bien que la réaction individuelle varie grandement, il a été démontré que le changement signalé en

% HA parmi une communauté moyenne en réaction à certains niveaux sonores est uniforme (Michaud et coll., 2008).

6.7.5 MÉTHODOLOGIE

Pour mener à bien cette étude, la méthodologie suivante a été suivie :

- obtenir les informations techniques et documents pertinents concernant les équipements associés aux activités qui seront réalisées;
- évaluer la puissance acoustique des équipements utilisés lors de la phase de construction et la phase d'exploitation et d'entretien des activités du site minier Rose lithium - tantale;
- réaliser des simulations de propagation sonore (« SoundPLAN 7.4 ») lors des activités de la phase de construction et la phase d'exploitation et d'entretien;
- comparer les résultats de simulation avec la *Note d'instructions 98-01* (« NI 98-01 ») du MDDELCC pour les activités d'exploitation et d'entretien et la politique sectorielle sur les chantiers de construction du MDDELCC pour les activités lors de la phase de construction;
- identifier les mesures d'atténuation sonore nécessaires au respect des critères, le cas échéant.

6.7.6 CONDITIONS ACTUELLES

6.7.6.1 AMBIANCE SONORE AU SITE DU PROJET MINIER ROSE

Du centre du site minier Rose lithium – tantale, la route Nemiscau-Eastmain-1 est située à environ 2 km. La fosse, quant à elle est située à un peu plus de 250 m de la route. Le milieu environnant est composé de peuplements terrestres à dominance résineuse ainsi que de tourbières et quant au relief, celui-ci est composé de nombreuses collines et de vallées. Le territoire est peu fréquenté, à l'exception des chasseurs occasionnels et de ceux qui utilisent la route Nemiscau-Eastmain-1 lors de leurs déplacements.

En effet, seul un campement est situé à proximité de la fosse, soit au km 42 (terrain de trappage RE1, identifié C1) de la route Nemiscau-Eastmain-1. Ce site comprend en réalité deux camps et a constitué le campement principal du maître de trappage et de sa famille jusqu'en 2011, année où un nouveau camp et son accès ont été construits sur les rives du lac Mistumis, plus au nord, à l'extérieur de la zone d'étude. La famille privilégie maintenant ce nouveau camp, notamment parce qu'il est moins affecté par la poussière causée par la circulation de la route Nemiscau-Eastmain-1 que celui du km 42. Mentionnons que, face au projet, les utilisateurs rencontrés envisagent de déplacer leurs activités ailleurs sur le terrain, notamment au nord du réservoir de l'Eastmain 1 et le long de la route Muskeg-Eastmain-1, entre autres pour la chasse à l'oie. Par ailleurs, le camp du km 42 ne serait plus utilisé dans le cas où le projet irait de l'avant. Un second campement cri, identifié (C2), est localisé au km 37 et appartient au terrain de trappage R19. Il s'agit du campement principal du maître de trappage et des autres membres de sa famille. Ce campement est occupé toute l'année, pour différentes activités.

Ainsi, dans des environnements boisés avec une faible activité humaine, le climat sonore est très variable en fonction des conditions météorologiques et des périodes de la saison, contrairement en milieu urbain ou de banlieue, où le bruit résiduel est généré par la circulation routière et les activités humaines. Ces derniers sont relativement constants d'une journée à l'autre. Par contraste, en milieu boisé, les principales sources de bruit sont changeantes et parfois ponctuelles. Parfois, le climat sonore sera dominé, par exemple, par le chant des oiseaux et d'autres fois par le bruit des insectes ou la flore (bruissement des feuilles par le vent), ou encore par des sources ponctuelles comme le passage

d'hélicoptère ou petite aviation circulant dans le secteur. Puis, il y a des moments où le climat sonore sera très calme, une journée sans vent ni feuille à l'hiver ou au printemps par exemple. Le bruit résiduel lors de ces périodes très calmes proviendra alors de sources de bruits plus lointaines, notamment de la route Nemiscau-Eastmain-1.

Des relevés sonores afin d'évaluer le bruit résiduel se sont déroulés le 16 et 17 août 2011. Étant donné qu'il n'y a eu aucun changement dans l'environnement de la zone d'étude depuis 2011, ces mesures du bruit résiduel sont toujours considérées représentatives pour l'année 2017. Les résultats sont présentés au tableau 6-43

6.7.6.2 RÉSULTATS DES MESURES DU BRUIT RÉSIDUEL

Le tableau 6-43 présente les niveaux équivalents consignés (sans le trafic routier et aérien) de bruit aux 5 points de mesure sur les deux périodes de la journée. Le niveau équivalent (LAeq) correspond au niveau de bruit moyen pendant la période de mesure.

Tableau 6-43 Niveaux de bruit résiduel aux points de mesure

Période	Point de mesure	Date	Niveau de bruit (LA_{eq}, dBA)
Jour (7 h à 19 h)	Point 1	17/08/2011	37,3
	Point 2	17/08/2011	Inférieur à 40
	Point 3	16/08/2011	37,2
	Point 4	17/08/2011	Inférieur à 40
	Point 5	17/08/2011	Inférieur à 40
Nuit (19 h à 7 h)	Point 1	17/08/2011	34,0
	Point 2	17/08/2011	30,3
	Point 3	16/08/2011	33,2
	Point 4	16/08/2011	Inférieur à 40
	Point 5	17/08/2011	Inférieur à 40

Il est à noter qu'aux points de mesure 4 et 5, ainsi qu'au point de mesure 2 (le jour), avec consignation du trafic routier et aérien, les niveaux de bruit mesurés sont inférieurs à 40 dBA.

Le bruit résiduel dans ce secteur est donc en général inférieur à 40 dBA, ce qui correspond aux niveaux typiquement mesurés dans un milieu naturel. Cette note est importante pour le calcul du %HA (Santé Canada), soit l'application d'une pénalité de 10 dBA.

6.7.7 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

6.7.7.1 RÉCEPTEURS SENSIBLES / POINTS D'ÉVALUATION

Dans le cadre de l'étude sur l'ambiance sonore, deux récepteurs sensibles potentiels ont été identifiés, leurs localisations et descriptions sont présentées au tableau 6-44. Comme mentionné plus haut, le campement C1 au km 42, ne serait plus utilisé dans le cas où le projet irait de l'avant. Dans ce contexte, ce campement n'a pas été retenu comme récepteur sensible pour cette étude. Seul le campement C2 au km 37 constitue réellement un récepteur sensible pour le projet puisque ce campement est occupé toute l'année, pour différentes activités et constitue le campement principal du maître de trappage et des autres

membres de sa famille. Ce dernier récepteur doit donc être considéré comme un point d'évaluation plutôt que comme un réel récepteur sensible.

Tableau 6-44 Récepteurs sensibles / points d'évaluation – Ambiance sonore

Point récepteur	Description	Coordonnées UTM Zone 18 (NAD 83)		
		X (m)	Y (m)	Z[a] (m)
C1	Camp cri qui ne sera plus utilisé – km 42	421412	5764273	297
C2	Camp cri – km 37	424680	5759962	259

a Les points récepteurs sont situés à 1,5 m au-dessus du sol.

6.7.7.2 PHASE DE CONSTRUCTION

Une simulation en phase de construction a été établie lors des périodes les plus achalandées en termes d'équipement et de travaux bruyants simultanément. Le premier scénario comprend les activités de préparation du terrain (déboisement, d'essouchement, décapage des sols naturels et de la fosse) et des divers aménagements requis pour développer le site minier (installations des fondations des infrastructures minières, préparation de la halde de co-déposition), etc.

À cette étape du projet, les méthodes et détails de la construction (nombre, type d'équipement, etc.) ne sont pas connus avec précision. Des hypothèses ont été nécessaires afin de pouvoir établir des scénarios les plus susceptibles de se produire au cours d'une même journée.

Les critères de bruit pour la période de jour s'établissent sur une période de 12 heures. Il a été considéré dans le modèle que les travaux seraient réalisés seulement de jour (entre 7 h et 18 h), soit un temps d'utilisation de 11 heures.

IDENTIFICATION DES SOURCES DE BRUIT ET PUISSANCES ACOUSTIQUES

Durant la phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'ambiance sonore et dont la simulation a tenu compte sont principalement liées à :

→ Installation et présence du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Augmentation du bruit ambiant naturel.

Pour la phase de construction, les équipements pour la construction ne fonctionnent que le jour (11 h/jour). Cependant, les équipements pour la production et auxiliaires fonctionnent 24 h/24 h, à l'exception des foreuses (30 % du temps). Tous les équipements fonctionnent en simultané pour une période donnée de la journée. Le tableau 6-45 présente la puissance acoustique des équipements modélisés du scénario en phase de construction.

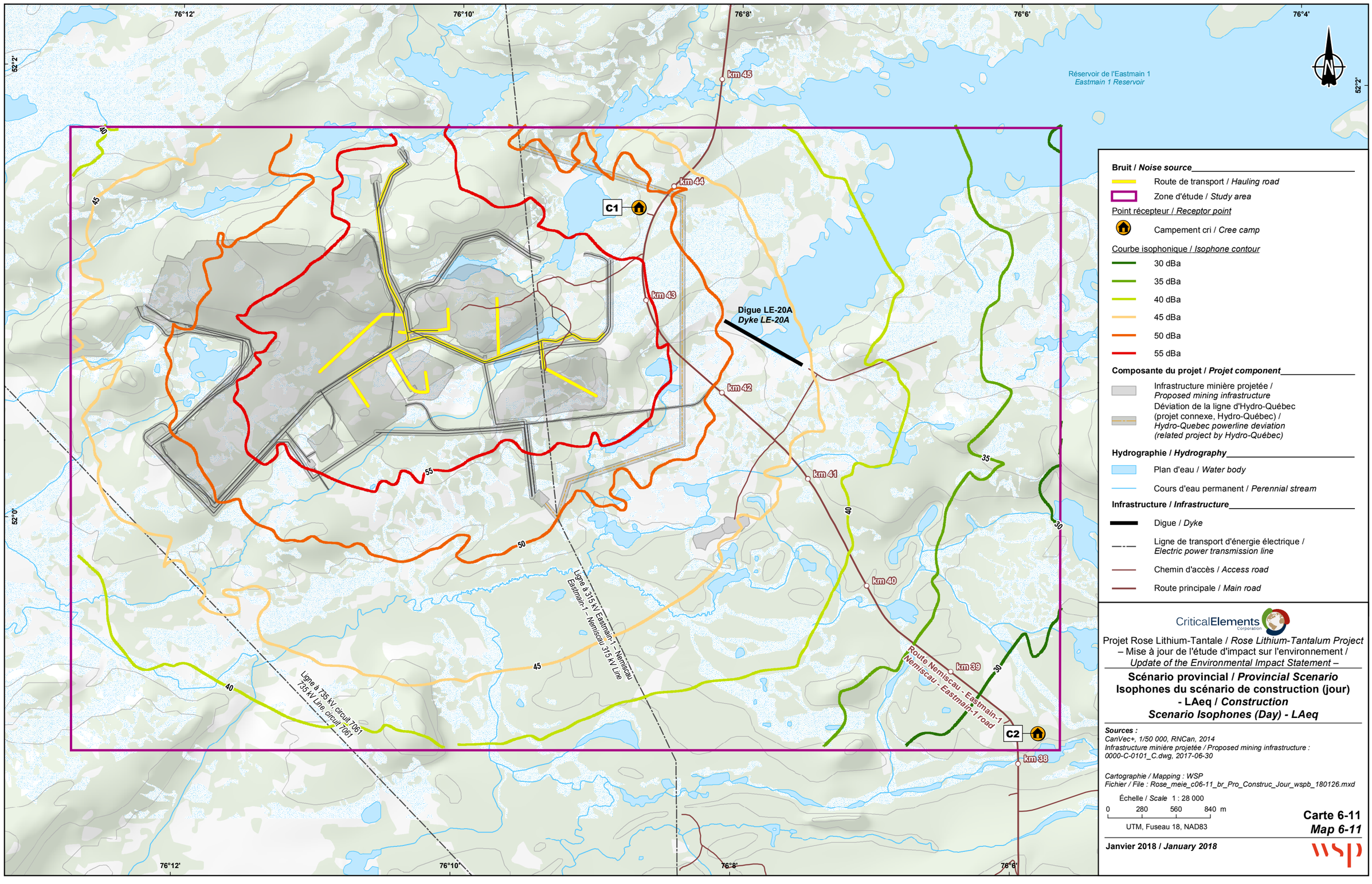
Tableau 6-45 Puissance acoustique des équipements en phase construction

Type d'équipement		Source	Quantité	Niveau de puissance acoustique (dBA[a]/unité)
Production	Chargement	Pelle hydraulique CAT 6015B	1	118
	Halage	Camion hors-route 775G	4	113
	Forage	Foreuse Atalas Copco SmartROC D65	1	125
Auxiliaire	Mise en place du terrain	Bouteur sur chenilles CAT D9T	2	119
	Entretien des routes	Niveleuse CAT 16M3	2	118
		Camions hors-route 775G	2	113
Construction	Construction route (équipe nº 1)	Chargeur CAT 966	1	107
		Camion hors-route CAT 745C	3	112
		Bouteur sur chenilles CAT D6	1	116
		Pelle hydraulique CAT 345	1	110
		Compacteur CAT CS64	1	103
	Construction route (équipe nº 2)	Camion hors-route CAT 745C	2	112
		Bouteur sur chenilles CAT D6	1	116
		Pelle hydraulique CAT 345	1	110
		Compacteur CAT C564	1	103
	Terrassements et aménagement des tabliers	Chargeur CAT 966	1	107
		Camion hors-route CAT 745C	2	112
		Bouteur sur chenilles CAT D6	1	116
		Pelle hydraulique CAT 345	1	110
		Compacteur CAT C564	1	103
	Fabrication des agrégats	Concasseur primaire Metso C120	1	117
		Concasseur secondaire Sandvik CS660	1	116
		Tamiseur – convoyeur Fintec 542	1	117
		Chargeur CAT 966	1	107
	Construction de la halde de co-déposition	Camion hors-route CAT 785C	2	116
		Bouteur sur chenilles CAT D10T	1	123
		Camion hors-route CAT 740C	2	111

a Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf. 2x10-5 Pa.

RÉSULTATS DE LA SIMULATION EN PHASE DE CONSTRUCTION – CRITÈRE PROVINCIAL

Les résultats de la simulation pour le scénario en phase de construction ainsi que les critères de bruit des lignes directrices préconisées par le MDDELCC relatives aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction sont présentés au tableau 6-46. Les cartes 6-11 et 6-12 présentent respectivement les isophones des scénarios de jour et de nuit des activités de construction.



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Scénario provincial / *Provincial Scenario*
Isophones du scénario de construction (jour) - LAeq / *Construction Scenario Isophones (Day) - LAeq*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

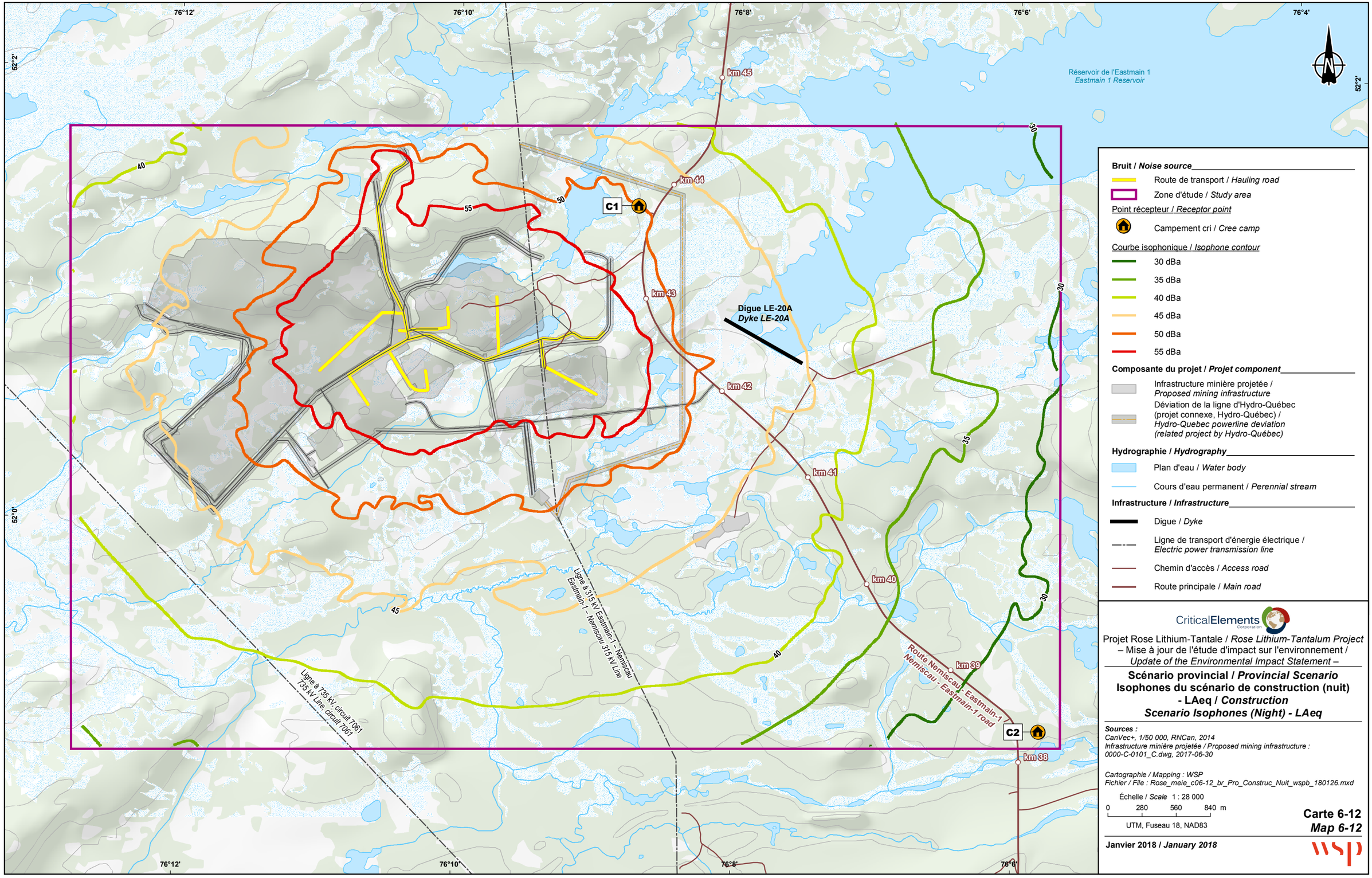
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-11_br_Pro_Construc_Jour_wspb_180126.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 28 000
0 280 560 840 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-11
Map 6-11

Janvier 2018 / *January 2018*

WSP



Bruit / *Noise source*

- Route de transport / *Hauling road*
- Zone d'étude / *Study area*

Point récepteur / *Receptor point*

- Campement cri / *Cree camp*

Courbe isophonique / *Isophone contour*

- 30 dBa
- 35 dBa
- 40 dBa
- 45 dBa
- 50 dBa
- 55 dBa

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Scénario provincial / *Provincial Scenario* Isophones du scénario de construction (nuit) - LAeq / *Construction Scenario Isophones (Night) - LAeq*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-12_br_Pro_Construc_Nuit_wspb_180126.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 28 000

0 280 560 840 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-12
Map 6-12

Janvier 2018 / *January 2018*

wsp

Les résultats présentés dans le tableau 6-46 démontrent que les résultats sont inférieurs au critère des lignes directrices préconisées par le MDDELCC relatives aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction, excepté pour le point C1 (dépassement en période de nuit uniquement).

Les cartes isophones (cartes 6-11 et 6-12) démontrent aussi que la limite de nuit de 45 dBA serait respectée à partir d'un rayon correspondant environ à la distance km 42 de la route Nemicau-Eastmain-1.

Tableau 6-46 Résultats sonores de la simulation en phase de construction – Critère provincial

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores (dBA)[1]		Limite sonore (dBA)	
	Jour (L_{Ar}, 12 h)	Nuit (L_{Ar}, 1 h)	Jour	Nuit
C1	52	50	55	45
C2	25	24		

[1] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, $2x10^{-5}$ Pa.

RÉSULTATS DE LA SIMULATION EN PHASE DE CONSTRUCTION – CRITÈRES FÉDÉRAUX

Les résultats des simulations pour le scénario de construction ainsi que les critères de bruit fédéraux pour la période de jour sont présentés au tableau 6-47. La carte 6-13 présente les isophones des activités de construction. Pour l'évaluation des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA), il a été considéré un bruit résiduel nul, avec une pénalité de 10 dBA pour un milieu naturel (pire scénario en termes d'effet sonore).

Tableau 6-47 Résultats sonores des simulations en phase de construction – Critères fédéraux

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores en phase de construction – critères fédéraux		
	L_{dn} (dBA)[1]	Accroissement % HA[2]	Conformité 6,5 % HA
C1	57	17	Non
C2	30	0,61	Oui

[1] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10-5 Pa.

[2] Un ajustement pour environnement calme de 10 dBA a été ajouté au niveau de bruit pour le calcul du pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Les niveaux de bruit simulé des scénarios en phase de construction sont inférieurs au critère de changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada au point C2. Il est à noter que bien que le camp cri situé au point C1 soit sujet à des dépassements sonores (critère provincial, période de nuit et fédéral, % HA), celui-ci ne sera plus en usage lorsque commencera la phase de construction du projet minier.

Il est aussi à noter que selon les courbes isophones du scénario fédéral, les niveaux de bruit seraient plus élevés que ceux du scénario provincial. Cela provient du fait que la méthode de calcul pour Ldn (une moyenne sur 24 h) impose une pénalité de 10 dBA pour la période de nuit, tandis que pour le scénario provincial (moyenne sur 12 h le jour et 1 h la nuit), cette pénalité n'existe pas.

6.7.7.3 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités se feront de jour comme de nuit, à l'exception des opérations dans l'usine de concassage (jour seulement). Les activités durant la phase d'exploitation ont été considérées comme fonctionnant toutes simultanément. Les différentes activités d'exploitation et d'entretien ainsi que le nombre d'équipements et les puissances acoustiques associées sont présentés dans le tableau 6-48.

Tableau 6-48 Puissance acoustique des équipements en phase d'exploitation et d'entretien

Type d'équipement		Source	Quantité	Niveau de puissance acoustique (dBA[a]/unité)
Production	Chargement	Pelle hydraulique CAT 6015B	1	118
		Pelle hydraulique CAT 6030	1	121
		Chargeur CAT 993K	1	112
	Halage	Camion hors-route 775G	7	113
		Camion hors-route 785D	7	115
	Forage	Foreuse Atlas Copco PV235	2	123
		Foreuse Atlas Copco SmartROC D65	1	125
Auxiliaire	Mise en place du terrain (halde de co-déposition et mort-terrain)	Bouteur sur chenilles CAT D9T	2	119
		Bouteur sur roues CAT 834	1	108
	Entretien des routes	Niveleuse CAT 16M3	2	118
		Camion hors-route 775G	2	113
	Mort-terrain	Pelle hydraulique CAT 390F-L	1	108
	Manipulation agrégats	Chargeur CAT 980K	1	108
Tablier industriel	Concassage	Concasseur primaire (mâchoire)	1	119
		Concasseur secondaire (conique)	1	107
		Concasseur tertiaire (conique)	1	107
		Marteau-piqueur du concasseur primaire	1	119
		Concasseur mobile	1	113

Type d'équipement		Source	Quantité	Niveau de puissance acoustique (dBA[a]/unité)
Dépoussiéreurs		DEP01 – Bâtiment concasseur primaire	1	94
		DEP02 – Bâtiment concasseur secondaire et tertiaire	1	97
		DEP04 – Convoyeur, ventilation souterraine	1	91
		DEP08 – Séchoir concentré spodumène et séchoir rotatif	1	96
		DEP12 – Séchoir carbonate	1	96

a Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf. 2x10-5 Pa.

b Équipement situé dans un bâtiment.

IDENTIFICATION DES SOURCES DE BRUIT ET PUISSANCES ACOUSTIQUES

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'ambiance sonore et dont la simulation a tenu compte sont principalement liées à :

→ Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles et des stériles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Augmentation du bruit ambiant naturel.

Tous les équipements de la phase d'exploitation et d'entretien ont un temps d'utilisation de 100 %. Dans le tableau 6-48 sont présentées les puissances acoustiques des équipements type en phase d'exploitation et d'entretien pour le projet minier Rose.

RÉSULTATS DE LA SIMULATION EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN – CRITÈRE PROVINCIAL

Les résultats des simulations pour le scénario d'exploitation et d'entretien ainsi que les critères de bruit de la NI 98-01 pour la période de jour et de nuit sont présentés au tableau 6-49. La carte 6-14 présente les isophones du scénario d'exploitation de nuit, soit la période pour laquelle la limite sonore est la plus restrictive. Il est à noter que l'usine de concassage, qui est uniquement en opération pendant le jour, n'entraîne pas de variation au niveau des résultats calculés (tableau 6-49), qui demeurent les mêmes de jour comme de nuit.

Tableau 6-49 Résultats sonores de la simulation en phase d'exploitation et d'entretien (jour/nuit) – Critère provincial

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores (dBA)[1]		Limite sonore (dBA)	
	Jour (7 h-23 h)	Nuit (23 h-7 h)	Jour	Nuit
C1	53	53	55	50
C2	26	26		

1 Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10^{-5} Pa.

Les niveaux de bruit calculés sont tous inférieurs et donc conformes aux critères de la NI 98-01 du MDDELCC pour le point C2. Au point C1, il y aurait un dépassement en période de nuit. Rappelons cependant que le camp cri situé au point C1 ne sera plus en usage au moment de la phase exploitation du projet minier Rose.

RÉSULTATS DE LA SIMULATION EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN – CRITÈRE FÉDÉRAL

Les résultats des simulations pour les scénarios d'exploitation et d'entretien ainsi que les critères de bruit fédéral pour la période de jour sont présentés au tableau 6-50. La carte 6-15 présente respectivement les isophones des activités d'exploitation et d'entretien. À même titre que pour la phase de construction, il a été considéré un bruit résiduel nul avec une pénalité de 10 dBA pour un milieu naturel (pire scénario en termes d'effet sonore) pour l'évaluation des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Tableau 6-50 Résultats sonores des simulations en phase d'exploitation et d'entretien – Critère fédéral

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores en phase d'exploitation et d'entretien – Critère fédéral		
	L_{dn} (dBA)[1]	Accroissement % HA[2]	Conformité 6,5 % HA
C1	59	22,0	Non
C2	32	0,8	Oui

[1] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10-5 Pa.

[2] Un ajustement pour environnement calme de 10 dBA a été ajouté au niveau de bruit pour le calcul du pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

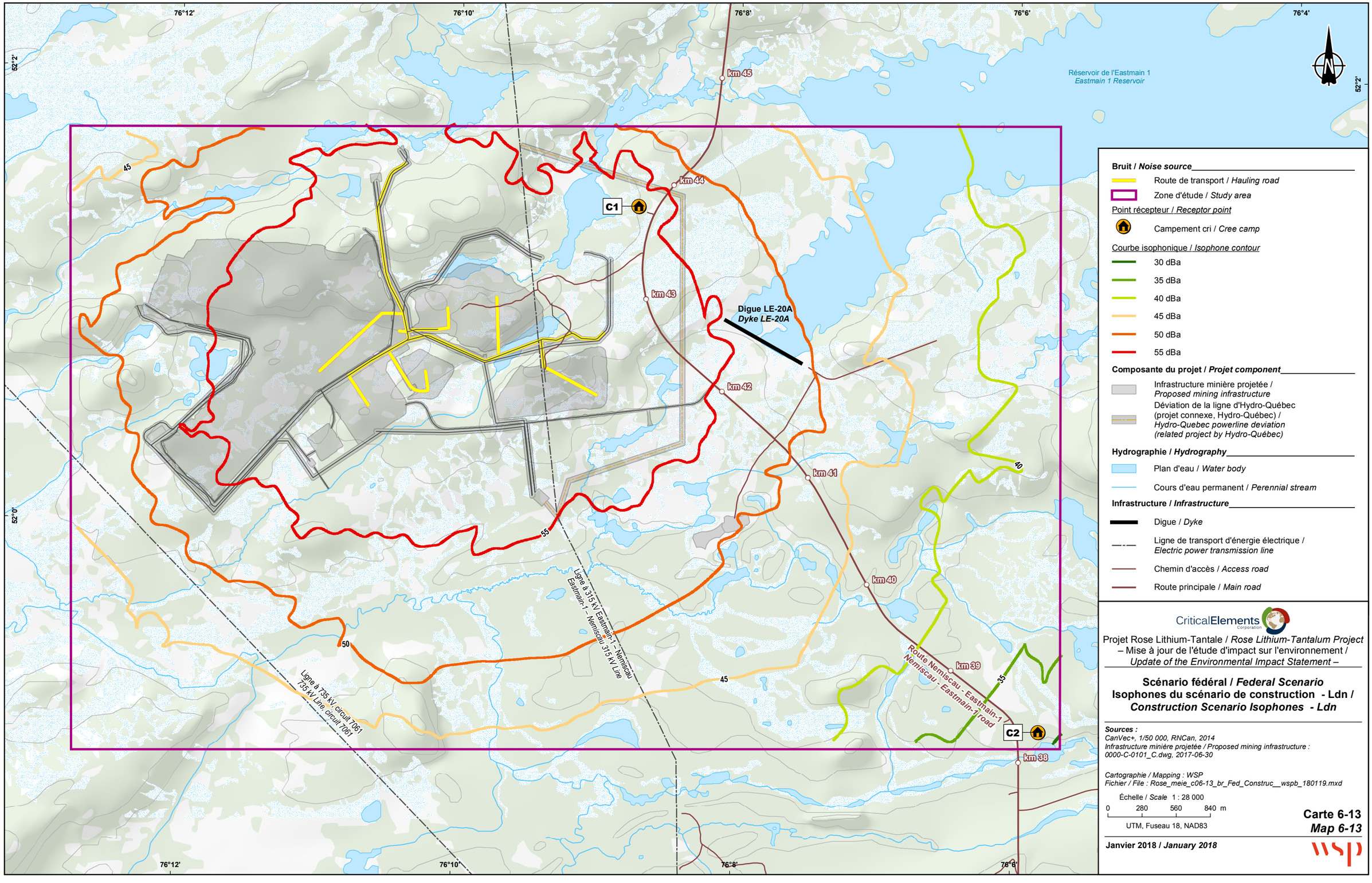
Les niveaux de bruit simulé du scénario en phase d'exploitation et d'entretien sont inférieurs au critère de changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada au point C2, mais pas au point C1. Cependant, il est à noter que le camp cri situé au point C1 ne sera plus en usage lorsque le projet minier Rose aura commencé sa phase d'exploitation.

Comme pour la phase de construction, il est aussi à noter que selon les courbes isophones du scénario fédéral, les niveaux de bruit seraient plus élevés que ceux du scénario provincial. Cela provient du fait que la méthode de calcul pour Ldn (une moyenne sur 24 h) impose une pénalité de 10 dBA pour la période de nuit, tandis que pour le scénario provincial (moyenne sur 16 h le jour et 8 h la nuit), cette pénalité n'existe pas.

6.7.7.4 PHASE DE FERMETURE

Durant la phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'ambiance sonore et dont la simulation a tenu compte sont principalement liées à :

- → Démantèlement des équipements – Augmentation du bruit ambiant naturel;
- → Restauration finale du site – Augmentation du bruit ambiant naturel;
- → Transport et circulation – Augmentation du bruit ambiant naturel;
- → Utilisation et entretien des équipements – Augmentation du bruit ambiant naturel.



Bruit / *Noise source*

- Route de transport / *Hauling road*
- Zone d'étude / *Study area*

Point récepteur / *Receptor point*

- Campement cri / *Cree camp*

Courbe isophonique / *Isophone contour*

- 30 dBa
- 35 dBa
- 40 dBa
- 45 dBa
- 50 dBa
- 55 dBa

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Scénario fédéral / *Federal Scenario*
Isophones du scénario de construction - Ldn / *Construction Scenario Isophones - Ldn*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-13_br_Fed_Construc__wspb_180119.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 28 000

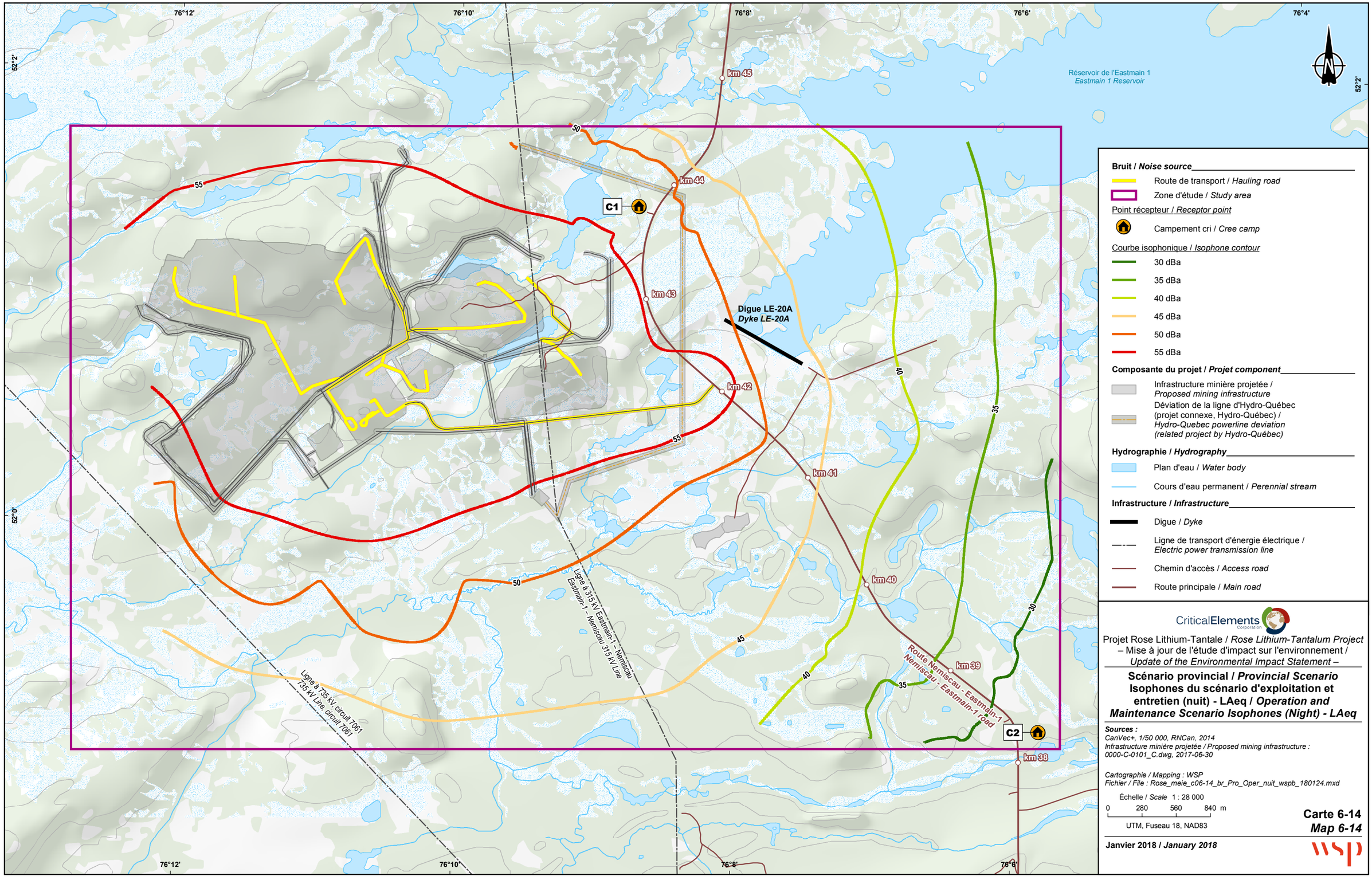
0 280 560 840 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-13
Map 6-13

Janvier 2018 / *January 2018*

wsp



Bruit / *Noise source*

- Route de transport / *Hauling road*
- Zone d'étude / *Study area*

Point récepteur / *Receptor point*

- Campement cri / *Cree camp*

Courbe isophonique / *Isophone contour*

- 30 dBa
- 35 dBa
- 40 dBa
- 45 dBa
- 50 dBa
- 55 dBa

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Scénario provincial / *Provincial Scenario* Isophones du scénario d'exploitation et entretien (nuit) - LAeq / *Operation and Maintenance Scenario Isophones (Night) - LAeq*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-14_br_Pro_Oper_nuit_wspb_180124.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 28 000

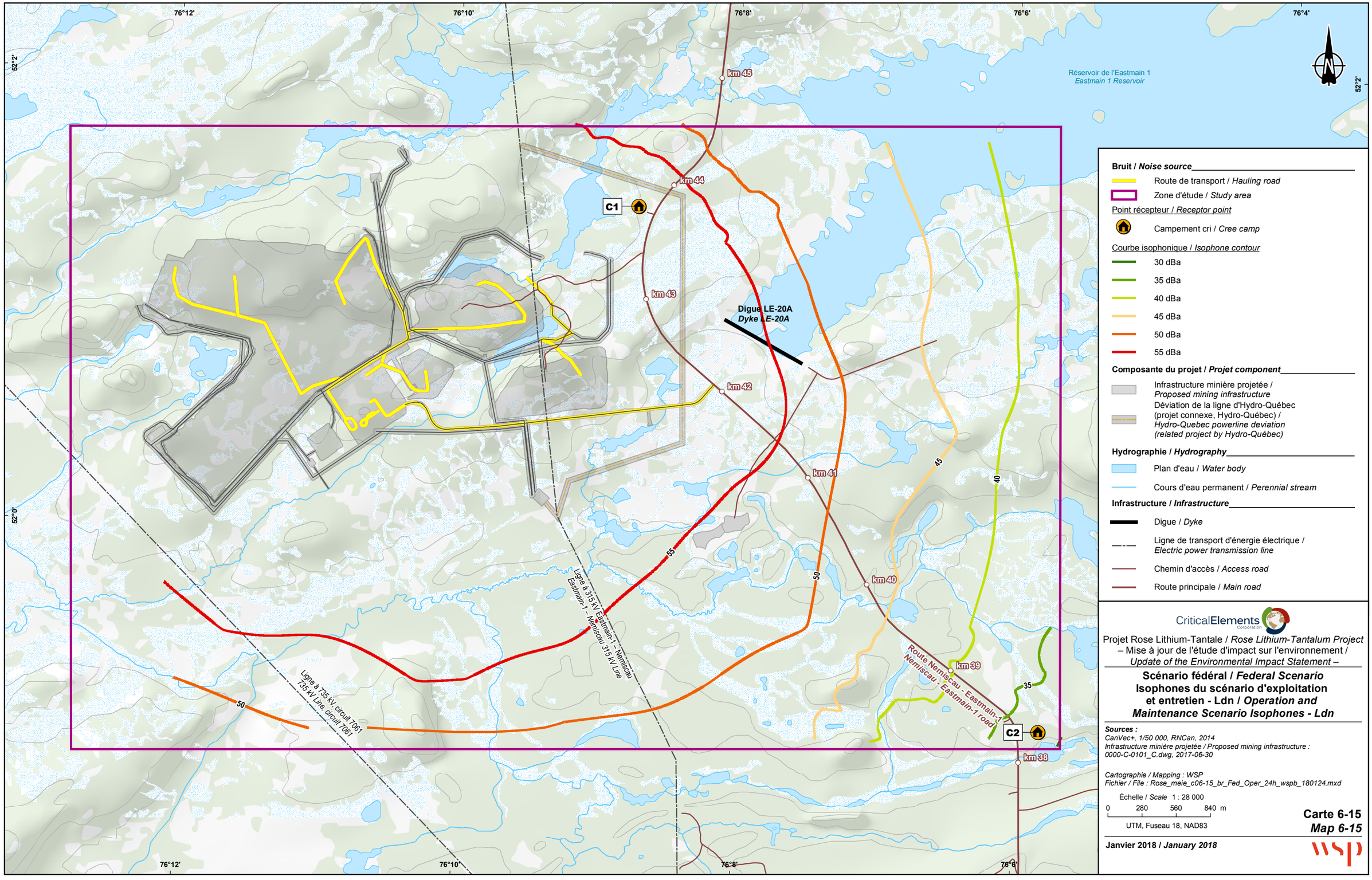
0 280 560 840 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-14
Map 6-14

Janvier 2018 / *January 2018*

WSP



Bruit / *Noise source*

- Route de transport / *Hauling road*
- Zone d'étude / *Study area*

Point récepteur / *Receptor point*

- Campement cri / *Cree camp*

Courbe isophonique / *Isophone contour*

- 30 dBa
- 35 dBa
- 40 dBa
- 45 dBa
- 50 dBa
- 55 dBa

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Scénario fédéral / *Federal Scenario*
Isophones du scénario d'exploitation et entretien - Ldn / *Operation and Maintenance Scenario Isophones - Ldn*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c06-15_br_Fed_Oper_24h_wspb_180124.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 28 000

0 280 560 840 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-15
Map 6-15

Janvier 2018 / *January 2018*

WSP

Les émissions de bruit lors du démantèlement et de la fermeture du site minier Rose seront nettement inférieures aux émissions de bruit prévues pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien. Les niveaux sonores seront donc inférieurs aux résultats de ces phases et donc inférieurs aux critères sonores de la NI 98-01 du MDDELCC et du changement dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Le tableau 6-51 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur l'ambiance sonore.

Tableau 6-51 Identification des changements probables sur l'ambiance sonore

Ambiance sonore	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation	La construction des diverses infrastructures et équipements provoquera une augmentation du bruit ambiant naturel. Toutes les diverses activités de construction ne se feront pas en simultanément, mais plusieurs pourraient survenir en même temps (un scénario a été étudié en construction). Les équipements pour la construction ne fonctionnent que le jour (11 h/ j), tandis que les équipements pour la production fonctionnent 24 h / 24 h, à l'exception des foreuses (30 % du temps). Les critères de bruit correspondants seront donc de 55 dBA ($L_{Aeq,\ 12h}$).
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles et des stériles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Durant la phase d'exploitation et d'entretien, le bruit associé aux activités en regard des camions et des autres équipements miniers se fera de jour comme de nuit, sauf pour les foreuses qui fonctionnent 30 % du temps et l'usine de concassage qui ne fonctionne que le jour. Les équipements pour la halde de co-déposition sont en opération 18 h / j.
Fermeture	
Démantèlement des équipements / Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Les émissions de bruit lors de la fermeture et du démantèlement des infrastructures seront nettement inférieures aux émissions de bruit prévues pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien.

6.7.8 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section décrit l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « ambiance sonore ».

6.7.8.1 PHASE DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Une augmentation du niveau sonore durant les activités de construction et d'exploitation sera perceptible dans le milieu récepteur par rapport à la situation actuelle, mais restera inférieure aux limites permises, des lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel

du MDDELCC, du critère de la NI 98-01 du MDDELCC et du changement dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Les mesures d'atténuation courantes M1, M6, M9 à M12 et T1 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur l'ambiance sonore.

Afin de minimiser davantage le bruit sur le site de la mine, les mesures d'atténuation particulières suivantes sont recommandées :

- Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage (ex. camions artisans 10 roues) ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Les alarmes de recul devront respecter les critères mentionnés à l'article 3.10.12 du Code de sécurité de la CSST.
- Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes.
- L'utilisation de frein moteur devra être proscrite à l'intérieur de la zone du chantier.

6.7.8.2 PHASE DE FERMETURE

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction et en phase d'exploitation et d'entretien s'appliqueront également à la phase de fermeture.

6.7.9 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les effets résiduels probables sur le bruit sont liés à l'utilisation de la machinerie pour réaliser les différentes activités de construction. L'**ampleur** (intensité) des effets résiduels sur le bruit est jugée **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que le respect de la politique sectorielle du MDDELCC concernant les niveaux sonores provenant d'un chantier de construction et les limites proposées par Santé Canada. Selon les scénarios étudiés, il y a dépassement seulement à un point récepteur sensible (point C1). Cependant, en considérant que lorsque le projet minier Rose sera amorcé, le camp cri situé à ce point ne serait plus utilisé, cela permet d'établir un **degré de perturbation faible**. De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation faible** de la composante sur le **plan écologique**, de même qu'une **valorisation faible** sur le **plan social** (**valeur globale faible**) en raison du lieu ponctuel des travaux, du très peu de points récepteurs sensibles du côté humain (région très peu fréquentée, mis à part pour la chasse et la pêche occasionnellement) et du respect des normes et règlements en vigueur.

L'**étendue** géographique des effets résiduels appréhendés est établie comme **locale** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis généralement près du site de construction et sur une portion près de la route Nemiscau-Eastmain-1 (section la plus rapprochée de la fosse). La **durée** des effets est jugée **longue** puisque les effets découlent d'activités récurrentes et quotidiennes tout au long de la phase de construction. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée** puisque le bruit est inévitable dans le cadre du projet. Par conséquent, l'effet résiduel sur la composante « ambiance sonore » est défini comme **faible** et **non important**.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels probables sur le bruit sont liés à la machinerie en activité en lien avec les activités minières. L'**ampleur** (intensité) des effets sur le bruit est jugée **faible** en raison du degré de perturbation similaire à la phase de construction et inférieure aux limites établies par le MDDELCC et Santé Canada. De par la nature des travaux, la **durée** devrait toutefois être **élevée**. L'**étendue** géographique des effets résiduels en phase d'exploitation est jugée **locale** puisqu'elle risque de s'étendre au-delà de la zone d'étude restreinte. La **durée** de l'effet s'étalera sur toute la durée de vie du projet et est jugée, pour cette raison, **longue**. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**. En somme, l'effet résiduel sur la composante « ambiance sonore » est jugé **faible** et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les effets résiduels probables sur le bruit sont liés au démantèlement des infrastructures minières présentes sur le site. Les émissions de bruit lors du démantèlement de la mine seront nettement inférieures aux émissions de bruit prévues pour les phases de construction et d'exploitation et donc inférieures aux critères sonores de la NI 98-01 du MDDELCC et du changement dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA). L'évaluation de son importance est similaire à la phase de construction. Par conséquent, l'**effet résiduel** en phase de démantèlement est défini comme **faible** et **non important**.

6.7.10 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Il a été démontré que durant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture, le niveau de bruit est largement inférieur aux critères de bruit, à l'exception du point récepteur C1 (qui ne sera plus utilisé au moment de la phase construction du projet). Les émissions de bruit des activités du projet minier Rose ne seront pas perceptibles par les habitations les plus proches qui sont situées à plus de 2 km du site et pour ce qui est des camps de chasse les plus près, les usagers de ces camps ne viennent que très rarement ou encore ses camps sont abandonnés, ainsi l'**ampleur** sera **faible**. À cet effet, aucun suivi acoustique dans le cadre de ce projet n'est nécessaire.

6.8 AMBIANCE LUMINEUSE

Faits saillants portant sur l'ambiance lumineuse

L'ambiance lumineuse a été considérée comme une CV dans les lignes directrices de l'ACEE (2012).

Principaux points à retenir

Conditions existantes

Les résultats d'inventaires démontrent que le secteur du projet :

→ est peu influencé par la luminosité;

→ est localisé dans un secteur où la clarté du ciel est presque optimale;

- ne présente aucune source de lumière intrusive;
- présente des paysages nocturnes avec aucune source de lumière artificielle.

Effets

- Les activités du projet durant la phase d'exploitation et d'entretien représentent des sources d'émission permanentes de lumière artificielle nocturne qui sont susceptibles de modifier localement la clarté du ciel et de perturber les paysages nocturnes.

Les changements prévus sur l'ambiance lumineuse pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- végétation et milieux humides (section 7.1);
- faune aquatique (section 7.2);
- herpétofaune (section 7.3);
- faune aviaire (section 7.4);
- mammifères (section 7.5);
- caribous forestier et migrateur (section 7.6);
- chiroptères (section 7.7);
- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3);
- bien-être communautaire et santé humaine (section 8.4);
- paysage (section 8.6);
- utilisation des ressources et infrastructures (section 9.3).

6.8.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Pour des raisons de sécurité, les installations de la mine seront éclairées puisque des opérations s'y dérouleront de jour comme de nuit.

La lumière artificielle nocturne a donc été sélectionnée comme une **composante valorisée** puisqu'elle fait partie des composantes valorisées liées à l'article 5 de la LCEE 2012, car des changements dans l'ambiance lumineuse peuvent entraîner :

- des changements qui risquent d'être causés aux poissons, aux plantes et aux oiseaux migrateurs;
- des répercussions provenant des changements à l'environnement pour les Premières Nations.

Les informations présentes dans la directive de l'ACEE (2012) relative au projet indiquent que l'étude d'impact environnemental (« ÉIE ») devra fournir « *Les niveaux de lumière ambiante au site du projet et dans tout autre secteur où les activités liées au projet pourraient avoir un effet sur les niveaux de lumière. L'ÉIE devrait décrire les niveaux d'illumination nocturne durant différentes conditions météorologiques et saisons* ».

6.8.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales utilisées pour l'analyse des impacts du projet sur l'ambiance lumineuse correspondent à la zone d'étude locale (carte 6-16). Ces limites contiennent les deux principales sources émettrices de lumière du secteur, soit le poste électrique de la Nemiscau au sud et la centrale hydroélectrique de l'Eastmain-1 au nord. Le projet minier est situé entre ces deux émetteurs.

6.8.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche d'informations relativement à l'ambiance lumineuse dans le secteur du projet a été réalisée. Les documents pertinents consultés sont les suivants.

Catégorie	Référence
Classification de la lumière artificielle nocturne	→ COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE). 2003. *Technical report: Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations. Commission Internationale de l'Éclairage*. 126:1997, ISBN 978 3 900734 83 1. Vienne, Autriche. → NARISADA, K. et D. SCHREUDER. 2004. *Light pollution handbook*. Springer : Dordrecht, The Netherlands.
Qualité du ciel nocturne	→ CINZANO, P., FALCHI, F. et C.D. ELVIDGE. 2001. *The first World Atlas of the artificial night sky brightness*. Monthly Notices of the Royal Astronomic Society, 328 : 689-707. → FALCHI, F., CINZANO, P., DURISCO, D., KYBA, C.C.M., ELVIDGE, C.D., BAUGH, K., PORTNOV, B.A., RYBNIKOVA, N.A. et R. FURGONI. 2016. *The new world atlas of artificial night sky brightness*. American Association for the Advancement of Science. Science Advances, Vol 2 (6).
Évaluation des effets environnementaux : milieu humain	→ LEGRIS, C. 2006. *Guide technique et réglementaire sur l'éclairage extérieur – révision 200*6. Projet de lutte contre la pollution lumineuse. ASTROLab du Mont-Mégantic. 62 p.
Impact de la météo sur la qualité du ciel	→ FLANDERS, T. 2006. *How does the moon's phase affect the skyglow of any given location*? Sky and Telescope, 115 (3): 90. → KYBA, C.C.M., RUHTZ, T., FISCHER, J. et F. HÖLKER. 2011. *Cloud coverage acts as an amplifier for ecological light pollution in urban ecosystems*. PLoS ONE, 6 (3):e17307. doi:10.1371/journal.pone.0017307.
Évaluation des effets environnementaux : milieu biologique	→ RICH, C. et T. LONGCORE. 2006. *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press. 459 p.

Ainsi, les informations utilisées et les mesures réalisées au terrain sont suffisantes pour avoir une description adéquate de la composante et pour aborder les effets du projet sur la composante.

6.8.4 CONDITIONS ACTUELLES

6.8.4.1 DÉFINITIONS

CLARTÉ DU CIEL

La clarté du ciel peut être définie comme étant la qualité du ciel étoilé. Lorsque la lumière se propage vers le ciel et rencontre les particules présentes dans l'atmosphère, elle est réfléchie vers la terre, augmentant ainsi la brillance du ciel et diminuant ainsi la qualité du ciel étoilé. Plus le fond du ciel est éclairé, moins les étoiles seront visibles. La lumière artificielle nocturne perturbe le travail des astronomes, prive les citadins et les villégiateurs de la beauté du ciel étoilé. Le voilement des étoiles est causé par la lumière artificiellement émise vers le ciel, soit directement par les luminaires, soit après avoir été réfléchie sur le sol (Legris, 2006).

LUMIÈRE INTRUSIVE

La lumière intrusive correspond à la lumière qui est émise en dehors des limites de propriété. Cette lumière intrusive peut priver la quiétude des gens tant à l'intérieur des maisons que sur les terrains privés. De plus, de récentes études démontrent la grande importance pour la santé humaine d'avoir accès à une nuit de sommeil dans la plus grande noirceur possible. Plusieurs hormones et cellules du système immunitaires fonctionnent uniquement en pleine noirceur (Legris, 2006).

PAYSAGE NOCTURNE

Le paysage nocturne est ce qui peut être visible directement par les personnes localisées près des installations émettrices de lumière sans nécessairement être affectées par la baisse de la clarté du ciel ou la lumière intrusive. En l'absence de barrière visuelle (forêt, collines, etc.), les installations peuvent être visibles à plusieurs kilomètres, affectant ainsi la qualité des paysages nocturnes. Plus les équipements produisant de la lumière artificielle nocturne sont installés en hauteur, plus cet effet peut être ressenti.

Les paysages nocturnes sont également affectés indirectement par le halo lumineux visible au ciel résultant de l'éclairage artificiel dont l'intensité peut varier de façon importante en fonction des conditions climatiques.

76°30' 76°20' 76°10' 76°0' 75°50'

52°10' 52°0' 51°50'

Centrale hydro-électrique Eastmain-1
Eastmain-1 hydroelectric power plant

Lac Mistumis
Mistumis Lake

St-6 20,36

Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

St-5 21,42

Digue LE-20A
Dyke LE-20A

Digues LE-23 à LE-24C
Dyke LE-23 to LE-24C

St-3 22,15

St-4 21,83

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

Lac Utish
Utish Lake

Lac Kapekutapustech
Kapekutapustech Lake

St-2 21,31

Village cri de Nemaska
Nemaska cree community

Poste électrique Némiscau
Nemiscau electrical substation

St-1 19,67

Route du Nord
Route du Nord

Clarté du ciel / *Sky brightness*

Résultat de l'inventaire sur le terrain /
Results of the field inventory

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

St-1 19,67

Résultat des mesures de clarté du ciel (Mag/arcsec²) / Sky brightness measurement result

Nom de la station / Station name

Données provenant du nouvel Atlas 2016 /
Data from new 2016 Atlas

Mag/arcsec²

	>21,97
	21,96-21,97
	21,94-21,96
	21,90-21,94
	21,82-21,90
	21,68-21,82
	21,45-21,68
	21,09-21,45
	20,6-21,09
	20,02-20,60
	19,35-20,02

**Élément du milieu récepteur /
*Element from host environment***

Campement cri / *Cree camp*

Zone d'étude / *Study area*

Composante du projet / *Project component*

Camp des travailleurs /
Accomodation camp

Infrastructure minière projetée /
Proposed mining infrastructure

Infrastructure / *Infrastructure*

Ligne de transport d'énergie électrique /
Electric power transmission line

Route principale / *Main road*

Chemin d'accès / *Access road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Localisation de la zone d'étude, clarté du ciel du secteur et stations d'échantillonnage / *Study Area Location, the Sector's Sky Brightness and Sampling Stations*

Sources :
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Données du nouvel Atlas 2016 / Data from the new 2016 Atlas : Falchi et al. 2016
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Fichier / File : Rose_meie_c06-16_al_AmbianceLumineuse_wspb_180124.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 200 000

0 2 4 6 km

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-16
Map 6-16

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

6.8.4.2 CLASSIFICATION DE L'AMBIANCE LUMINEUSE

La clarté du ciel et la lumière intrusive sont des paramètres mesurables qui peuvent être affectés par l'augmentation de la lumière artificielle nocturne.

Pour classifier les conditions de la clarté du ciel et de la lumière intrusive de la zone d'étude locale, un système de classification élaboré par la Commission internationale de l'éclairage (CIE, 2003) avec des limites mesurables définies par Narisada et Schreuder (2004) a été utilisé. Ce système prévoit quatre zones différentes de classification:

- secteur peu influencé par la luminosité (parcs nationaux ou sites protégés);
- secteur de faible luminosité (zones industrielles, résidentielles ou rurales);
- secteur de luminosité moyenne (quartier industriel ou résidentiel);
- secteur avec forte luminosité (centre-ville et aire commerciale).

Les limites pour la clarté du ciel se mesurent en mag/arcsec²; plus la valeur est élevée et meilleure est la clarté du ciel. Les limites pour la lumière intrusive se mesurent en lux; plus la valeur est élevée et plus la lumière intrusive est forte.

6.8.4.3 NOUVEL ATLAS MONDIAL DE LA POLLUTION LUMINEUSE

Les données du nouvel atlas mondial de la pollution lumineuse publié par Falchi et coll. en 2016 ont été utilisées pour présenter les conditions actuelles de la clarté du ciel de la zone d'étude locale. Ces données sont imagées à l'aide d'une charte de couleur, correspondant à un niveau de clarté du ciel, le gris foncé étant le ciel le plus clair et le rouge le moins clair pour le secteur à l'étude. Les valeurs de cette charte de couleur sont en mag/arcsec² et les résultats obtenus peuvent être comparés aux mesures effectuées sur le terrain.

On peut voir sur la carte 6-16 l'influence des deux principales sources émettrices de lumière, soit le poste électrique Nemiscau au sud et la centrale hydroélectrique de l'Eastmain-1 au nord. Le poste électrique est celui qui émet le plus de lumière. Un autre émetteur est localisé au sud-est, soit le village cri de Nemaska. Toutefois, l'influence de celui-ci est beaucoup plus faible comparativement à celle du poste électrique.

Le site du projet est localisé entre les deux principaux émetteurs de lumière et présente une excellente clarté du ciel, soit un ciel presque totalement naturel. Le gris foncé sur la carte 6-16 représente un ciel de qualité optimale sans influence de lumière artificielle. La différence de clarté du ciel entre le gris foncé et le gris pâle est minime compte tenu de l'échelle de mesure utilisée.

Comparativement au sud du Québec où la clarté du ciel est de faible qualité en raison de la présence de plusieurs grandes villes, la clarté du ciel du Nord-du-Québec est excellente. À l'exception de quelques petits secteurs ponctuels, soit des villages ou des installations comme le poste électrique et la centrale hydroélectrique localisés dans le secteur à l'étude, pratiquement toute la région du Nord-du-Québec présente une clarté du ciel de qualité optimale, soit un ciel sans aucune influence de lumière artificielle.

6.8.4.4 RELEVÉS DE TERRAIN

L'étude sectorielle disponible dans le volume 2 (RS-5) présente l'ensemble des résultats obtenus pour la caractérisation de l'ambiance lumineuse de la zone d'étude locale.

Des relevés ont été effectués sur le terrain afin de prendre des mesures ponctuelles de la clarté du ciel, de la présence de lumière intrusive ainsi que des photos des paysages nocturnes environnants. Les mesures de la clarté du ciel permettent de plus de valider les données présentées dans le nouvel Atlas 2016 (carte 6-16).

Les stations d'échantillonnage ont été sélectionnées afin d'être représentatives du milieu notamment en ce qui concerne les secteurs susceptibles d'être affectés par le projet et les sources émettrices de lumière déjà en place (carte 6-16). La période de mesure a été sélectionnée pour tenir compte des facteurs susceptibles d'affecter les résultats comme l'heure de la nuit (après le crépuscule astronomique), la phase de la lune (il faut viser la nouvelle lune qui représente une source naturelle de lumière) et la météo (la présence de nuage augmente les niveaux de réflexion de la lumière émise).

Les mesures de la clarté du ciel ont été effectuées à l'aide d'un appareil *Unihedron Sky Quality Meter* (« SQM »), modèle SQM-LU-DL-V qui présente les données en mag/arcsec². Cet appareil permet d'effectuer un sondage de 360° autour de la station de mesure pour bien représenter les conditions.

Les mesures de la lumière intrusive au sol ont été obtenues en utilisant un luxmètre (modèle TES 1336A light meter) qui présente les résultats en lux pour chaque station.

Des photographies du secteur à l'étude ont été prises lorsque des sources de lumière artificielle nocturne étaient visibles afin de présenter l'état des paysages nocturnes.

6.8.4.5 RÉSULTATS

CLARTÉ DU CIEL

Les résultats des mesures de clarté du ciel sont présentés dans le tableau 6-52 et sur la carte 6-16. En fonction des résultats obtenus, une zone de classification de la CIE pour la clarté du ciel a été attribuée à chacune des stations.

Les principaux résultats obtenus démontrent que le site du projet et les campements cris à proximité sont localisés dans un secteur où la clarté du ciel est presque optimale, ce qui correspond à la zone C1 représentant un secteur peu influencé par la luminosité. Une clarté du ciel beaucoup plus faible est présente dans le secteur des deux principaux émetteurs de lumière artificielle nocturne, soit le poste électrique de la Nemiscau localisé plus au sud et la centrale hydroélectrique de l'Eastmain-1 au nord correspondant à un secteur de luminosité moyenne (zone C3). Toutefois, cet effet s'estompe très rapidement après quelques kilomètres pour laisser place à une clarté du ciel de très bonne qualité.

Tableau 6-52 Résultats des mesures de clarté du ciel

Station	Description	Couverture nuageuse (%)	Mesure au zénith (mag/arcsec²)	Zone de la CIE
1	Poste électrique de la Nemiscau, le plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	30	19,67	C3
2	Sur la route près du poste électrique de la Nemiscau	60	21,31	C2
3	Sur la route, campement cri à proximité du projet	50	22,15	C1
4	Campement cri à proximité du projet	50	21,83	C1

Station	Description	Couverture nuageuse (%)	Mesure au zénith (mag/arcsec²)	Zone de la CIE
5	Campement cri localisé à la limite de l'emprise du projet	100	21,42	C1
6	Sur la route à proximité de la centrale hydroélectrique de l'Eastmain-1, le deuxième plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	100	20,36	C3

LUMIÈRE INTRUSIVE

Les résultats des mesures de lumière intrusive à chaque station sont présentés dans le tableau 6-53. En fonction des résultats obtenus, une zone de classification de la CIE pour la lumière intrusive a été attribuée à chacune des stations. Ces résultats démontrent qu'aucune source de lumière intrusive ne se retrouve dans la zone d'étude locale, ce qui correspond à un secteur peu influencé par la luminosité (zone E1). Par contre, le secteur de l'entrée du poste de la Nemiscau présentait une certaine quantité de lumière ce qui explique le zonage E2 même si le niveau est faible.

Tableau 6-53 Résultats des mesures de lumière intrusive

Station	Description	Lumière intrusive (lux)	Zone de la CIE
1	Poste électrique de la Nemiscau, le plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	0,05	E2
2	Sur la route près du poste électrique de la Nemiscau	0	E1
3	Sur la route, campement cri à proximité du projet	0	E1
4	Campement cri à proximité du projet	0	E1
5	Campement cri localisé à la limite de l'emprise du projet	0	E1
6	Sur la route à proximité de la centrale hydroélectrique de l'Eastmain-1, le deuxième plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	0	E1

PAYSAGES NOCTURNES

Seuls le poste électrique de la Nemiscau (photos 6-1 à 6-3) et la centrale hydroélectrique de l'Eastmain-1 (photo 6-4) présentent des sources émettrices de lumière artificielle affectant les paysages nocturnes avec un halo lumineux bien visible. Ce halo s'estompe rapidement pour ne plus être visible quelques kilomètres plus loin de la source. Dans le secteur du projet, les paysages nocturnes ne présentent aucune source de lumière artificielle.



Photo 6-1 **Lumière à l'entrée du poste électrique de la Nemiscau**



Photo 6-2 **Photo du poste électrique de la Nemiscau prise à proximité de la station 1**



Photo 6-3 **Halo lumineux généré par le poste électrique de la Nemiscau (vue à partir de la station 2)**



Photo 6-4 **Halo lumineux généré par la centrale hydroélectrique de l'Eastmain-1 (vue à partir de la station 6)**

6.8.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

6.8.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités du projet susceptibles d'induire des effets sur l'ambiance lumineuse sont les suivantes :

- Installation et présence du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Travaux en milieu aquatique / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Émission temporaire de lumière artificielle nocturne.

ÉMISSION DE LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE

Les activités citées précédemment qui impliquent de l'éclairage fixe ou mobile pourraient entraîner temporairement l'émission de lumière artificielle nocturne au ciel et à la limite de la zone des travaux qui sont susceptibles de perturber les paysages nocturnes et d'occasionner des effets sur les milieux humain et biologique en périphérie. Les niveaux de lumière provenant de ces installations et de l'utilisation d'équipements mobiles n'ont pas été modélisés, car cette situation est temporaire et les sources émettront peu de lumière comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les effets environnementaux probables sont considérés comme non significatifs et aucune analyse subséquente n'a été réalisée.

6.8.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités du projet susceptibles d'induire des effets sur l'ambiance lumineuse sont les suivantes :

- Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles et des stériles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Émission permanente de lumière artificielle nocturne.

ÉMISSION DE LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE

Les activités citées précédemment qui impliquent de l'éclairage fixe ou mobile vont entraîner de façon permanente l'émission de lumière artificielle nocturne au ciel et à la limite de la zone d'exploitation qui sont susceptibles de perturber les paysages nocturnes et d'occasionner des effets sur les milieux humain et biologique en périphérie. Les effets probables de ces installations permanentes ont été analysés en détail à l'aide d'une modélisation photométrique des conditions futures résultantes du projet.

AMBIANCE LUMINEUSE – CONDITIONS FUTURES

Les sources de lumière artificielle nocturne du projet qui sont susceptibles d'avoir une incidence sur le milieu humain et le milieu biologique concernent toutes les sources de lumière fixes qui seront installées sur le site ainsi que de quelques sources de lumière mobile d'importance requises pour l'exploitation de la mine. Les sources de lumière ont été regroupées par secteur :

- Le site minier principal où sont concentrées l'essentiel des installations minières, la halde de mort-terrain, la halde de minerai, la halde de stériles et de résidus filtrés (co-déposition), et la fosse à ciel ouvert.
- Les intersections de toutes les routes.
- Le secteur d'entreposage des explosifs et des détonateurs.

Les scénarios d'éclairage ont été établis à partir des besoins fonctionnels du secteur ainsi que des meilleures pratiques d'éclairage pour limiter les effets provenant de ces nouvelles sources de lumière nocturne artificielle, notamment en favorisant l'utilisation d'équipements limitant l'émission de lumière vers le ciel.

Les niveaux d'éclairage visés selon les localisations étaient les suivants :

- Les intersections de routes environ 8 lux.

- Les portes de garage environ 100 lux.
- Les portes d'homme environ 100 lux.
- Les stationnements ouverts environ 10 lux.
- Les zones d'entreposage extérieur environ 75 lux.
- Les secteurs d'entreposage des explosifs et des détonateurs, de gaz/diesel, de chargement et de pesée environ 100 lux.

De façon générale, un éclairage à base de diode électroluminescent (« DEL ») a été sélectionné plutôt que des unités au sodium haute pression (SHP). Les DEL sont reconnues pour apporter une meilleure économie d'énergie, une plus grande durée de vie et un meilleur contrôle. La couleur privilégiée sera le PC Ambre de 1 800 K plutôt que blanche (4 000-5 000 K), car les DEL de couleur blanche contiennent une grande quantité de lumière bleue ayant un impact sur l'environnement. De plus cette couleur ambrée attire moins les insectes. Le scénario préliminaire de modélisation représente donc le pire cas puisque certaines unités utilisées étaient du SHP et qu'il pourra être optimisé lors de l'ingénierie de détail pour favoriser l'utilisation de DEL en totalité.

Le tableau 6-54 présente un sommaire des équipements du concept d'éclairage qui ont fait l'objet d'une modélisation.

Tableau 6-54 Sommaire des équipements du concept d'éclairage

Secteur	Description	Source de lumière	Unités
Site minier	Unité de traitement de l'effluent	Éclairage mural de 150 W SHP	11
	Unité de traitement de l'effluent	Éclairage mural de 50 W SHP	1
	Bassin d'accumulation	Éclairage mural de 150 W SHP	4
	Bassin d'accumulation	Lampadaire simple de 9,15 m avec lampes de 125W DEL	6
	Guérite	Lampadaire de 24 m avec lampes de 1 000W SHP	5
	Usine de lithium	Éclairage mural de 150W SHP	25
	Usine de lithium	Éclairage mural de 50W SHP	15
	Usine de lithium	Lampadaire simple de 9,15 m avec lampes de 125 W DEL	1
	Usine de lithium	Lampadaire simple de 9,15 m avec lampes de 270 W DEL	2
	Entrepôt des pièces	Lampadaire double de 9,15 m avec lampes de 125 W DEL	4
	Garage (atelier)	Éclairage mural de 150 W SHP	22
	Pesée	Lampadaire simple de 9,15 m avec lampes de 270 W DEL	14
	Station électrique	Lampadaire simple de 9,15 m avec lampes de 270 W DEL	17
	Bâtiment administratif	Lampadaire double de 9,15 m avec lampes de 125 W DEL	3
	Bâtiment administratif	Éclairage mural de 150W SHP	7
	Entreposage du carburant	Éclairage mural de 150W SHP	1

Secteur	Description	Source de lumière	Unités
	Entreposage du carburant	Lampadaire double de 9,15 m avec lampes de 125 W DEL	4
		Éclairage mural de 50W SHP	3
	Halde de co-déposition	Équipement mobile, Tour d'éclairage, Generac, MLT4060	2
	Halde de minerai	Équipement mobile, Tour d'éclairage, Generac, MLT4060	2
	Fosse Rose	Équipement mobile, Tour d'éclairage, Generac, MLT4060	5
Intersections de routes	-	Lampadaire simple de 9,15m avec lampes de 125 W DEL	28
		Lampadaire simple de 9,15m avec lampes de 270 W DEL	37
Entreposage des détonateurs	-	Lampadaire de 24 m avec lampes de 1 000W SHP	3
Entreposage des explosifs	-	Lampadaire de 24 m avec lampes de 1 000W SHP	6

La modélisation photométrique tient compte de la présence des bâtiments éclairés et de la topographie. Les caractéristiques de l'ensemble des bâtiments sont tirées des plans des installations, notamment les contours et les hauteurs, et intégrées dans le logiciel de modélisation.

La modélisation photométrique des niveaux d'éclairage a été effectuée à l'aide du logiciel d'analyse d'éclairage AGI32 version 15.3 (AGI32 *Light Analyst, Illumination Engineering Software*). AGI32 est un outil de calcul qui permet de prédire et de modéliser des concepts d'éclairage dans des situations réelles ou conceptuelles. Les résultats obtenus permettent de valider l'atteinte de différents objectifs en fonction des besoins de départ ou de critères d'éclairage. Ce logiciel permet de visualiser les résultats de niveaux d'éclairage, selon différentes sources lumineuses, en fonction des propriétés de réflexion de matériaux et de surfaces pour prédire les effets d'un concept d'éclairage en situation réelle qui tient compte des conditions spécifiques à un concept minier et à un site donné.

C'est dans ce logiciel que chacune des sources lumineuses a été insérée avec ses propres spécifications (puissance et distribution lumineuses, type de lampe, hauteur d'installation et angle d'inclinaison). Les spécifications des différents bâtiments, ainsi que la topographie simplifiée, ont été ajoutées directement dans le logiciel pour les modélisations.

La méthode de calcul point par point a été employée pour générer les résultats qui représentent les valeurs maximales et moyennes d'éclairage en lux. Les résultats d'éclairage ont été produits de façon à représenter les niveaux d'éclairage au ciel (halo lumineux pouvant être observé à distance) et au sol (à proximité des sources émettrices).

Une seule modélisation a été effectuée en condition hivernale, ce qui représente la saison avec les plus hauts niveaux de réflectance compte tenu de la présence de la neige qui reflète la lumière et de l'absence de feuilles dans les arbres. Les niveaux de réflectance qui ont été utilisés sont présentés dans le tableau 6-55.

Deux séries de résultats ont été produites, l'une pour présenter les valeurs d'éclairage émises vers le ciel et l'autre pour la lumière intrusive potentielle au sol à la limite de l'aire de calcul de la simulation photométrique.

Tableau 6-55 Niveaux de réflectance utilisés

Réflectance utilisée	Moyenne - Hiver
Ciel	0,01
Forêt de conifères	0,30
Bâtiments	0,22
Buttes et fosse	0,80
Zones aménagées	0,80

Pour l'estimation de la lumière émise vers le ciel, la grille de calcul a été placée à 100 m au-dessus de la plus haute halde, ce qui place le calcul à 495 m d'altitude. Pour la représentation visuelle des résultats d'éclairage vers le ciel, un facteur minimal de réflectance du logiciel (0,01) était utilisé au plan horizontal. Pour la simulation visuelle de côté, le point de vue retenu est localisé à environ 1 km du site du projet au sud-est.

Pour le calcul de la lumière intrusive, ce calcul a été effectué selon un éclairement vertical la limite de l'aire de calcul de la simulation photométrique à 1,5 m du sol. Pour les calculs, la limite de propriété est habituellement utilisée. Toutefois, dans le contexte de ce projet, la limite de propriété ne s'applique pas. Ainsi, une aire de calcul de la simulation photométrique a été établie. Il s'agit d'une zone tampon avec une limite correspondant à un peu plus de 300 m autour des futures installations prévues dans la cadre du projet où un éclairage artificiel nocturne est susceptible d'être nécessaire pour les opérations. Cette zone présente une superficie d'environ 35 km². Du centre vers l'extérieur, la première limite correspond à la zone de 300 m, la seconde l'aire de calcul de la lumière intrusive au sol et la dernière l'aire de calcul des niveaux d'éclairage au ciel.

Le projet a été optimisé en cours de route et ces changements affectent légèrement les sources d'émission de lumière artificielle nocturne considérées dans la modélisation photométrique. Ces changements concernent le repositionnement du campement des travailleurs à une vingtaine de kilomètres plus au nord (ne fait pas partie du projet), le déplacement de la halde de résidus secs (secteur sud-ouest) au site de halde à stériles (nord) et qui sera maintenant en co-déposition et la réduction des routes d'accès dans la portion nord du site.

Les résultats de la modélisation photométrique sont présentés en vue réaliste, en charte de couleur ainsi qu'avec les isolignes correspondantes en lux. La modélisation photométrique n'a pas été reprise à la suite des optimisations récentes, car les changements auront peu d'impacts sur les résultats. L'influence de ces changements sur les résultats est présentée plus loin.

Le tableau 6-56 présente les moyennes et les maximums d'éclairage vers le ciel et à la limite de l'aire de calcul à 1,5 m du sol (lumière intrusive) en hiver. Les figures 6-3 à 6-7 présentent les résultats obtenus à partir de la modélisation en vue réaliste, en charte de couleur, ainsi que les isolignes correspondantes aux niveaux d'éclairage en lux en hiver.

Tableau 6-56 Résultats en lux des simulations en hiver

Type de mesure	Hiver (lux)	
	Moyenne	Maximum
Éclairement au ciel à 100 m au-dessus de la plus haute halde	0,2	7,5
Éclairage vertical à la limite de l'aire de calcul (lumière intrusive)	0	0,2

Les résultats d'éclairage vers le ciel montrent un niveau de lumière de faible intensité. La moyenne calculée à 100 m au-dessus de la plus haute halde en hiver est de 0,2 lux pour l'ensemble de la zone aménagée. Le niveau maximal calculé en hiver à cet endroit est de 7,5 lux. Ce niveau maximal se retrouve au-dessus du site minier et n'est pas visible sur les simulations, car il est trop ponctuel pour générer une isoligne spécifique. Les différentes sources d'éclairage du projet projettent une zone de lumière vers le ciel concentrée au-dessus des principales installations généralement de 2 lux et moins. Le repositionnement du campement des travailleurs aura comme conséquence d'annuler la présence de lumière artificielle dans le secteur sud-est, à l'écart du site minier. L'effet visuel de ces installations était clairement visible sur le rendu visuel des niveaux d'éclairage au ciel (figure 6-5) et leur présence déformait légèrement les isolux vers cette région. Le déplacement des opérations prévues à la halde de résidus secs (secteur sud-ouest) vers le site de co-déposition transférera les sources de lumière artificielle associées aux équipements mobiles vers le nord, ce qui entraînera un effet négligeable. La lumière générée par cette activité était visible sur les rendus visuels résultant de la modélisation, ce qui déformait notamment légèrement les isolux vers ce secteur. La réduction de la présence de route entraîne un léger effet ponctuel aux intersections qui ont été supprimées, mais ces sources ne produisaient pas de lumière vers le ciel.

Les résultats d'éclairage à la limite de l'aire de calcul montrent qu'aucune lumière intrusive n'est engendrée par le projet au niveau du sol hors de la limite de 300 m retenue pour les calculs. Le maximum de 0,2 lux pourrait survenir dans le secteur de la fosse si plusieurs équipements mobiles étaient localisés à sa limite est en même temps. Les différentes sources de lumière éclairent une zone très restreinte au sol qui se limite au secteur où de l'éclairage est requis. Ces secteurs se retrouvent principalement au site minier, dans la zone d'entreposage des explosifs et des détonateurs ainsi qu'aux intersections de routes. En ce qui concerne le camp des travailleurs, la lumière au sol produite qui est visible sur la figure 6-6 ne sera pas présente. Quant aux opérations à la halde de résidus secs, comme elles ne produisaient pas de lumière au niveau du sol il n'y aura donc pas de changement de ce côté. La réduction de la présence de route entraîne un léger effet ponctuel aux intersections qui ont été suprimées avec comme conséquence de réduire les zones d'éclairages au sol localisées à proximité.

Les résultats obtenus avec une vue en charte de couleur de côté démontrent que la lumière qui sera émise par les futures installations formera un halo lumineux qui sera visible jusqu'à une certaine distance, ce qui influencera le paysage nocturne de ce secteur. Ce halo devrait être visible par les différents utilisateurs du secteur, notamment aux camps cris localisés aux stations d'échantillonnage St-3 et St-4.

Figure 6-3 Vue réaliste montrant les niveaux d'éclairage au sol des futures installations en hiver, vue de haut (empreinte au sol avant optimisation de l'été 2017)

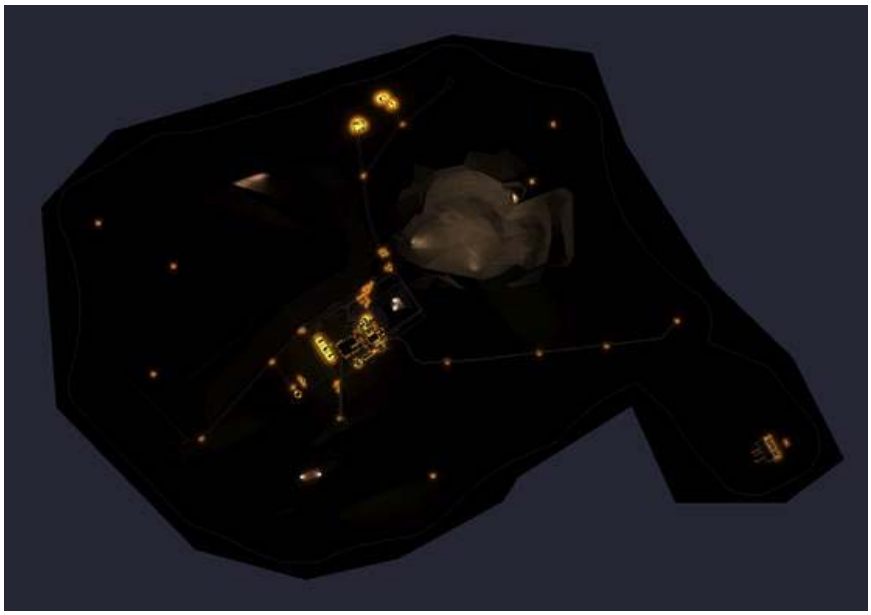


Figure 6-4 Charte de couleur montrant les niveaux d'éclairage au sol des futures installations en hiver, vue de haut (empreinte au sol avant optimisation de l'été 2017)

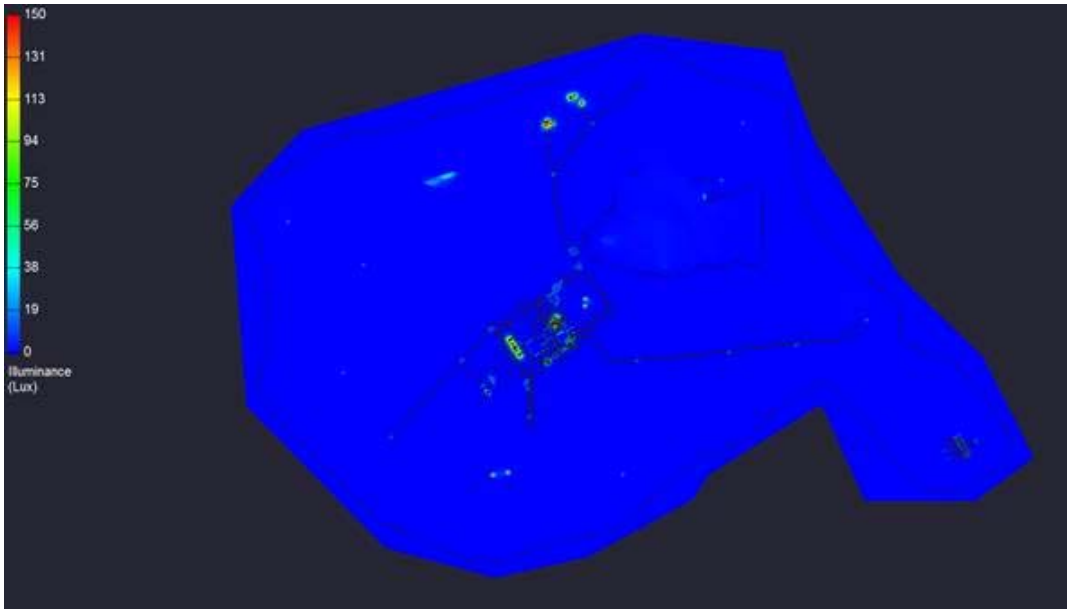


Figure 6-5 **Niveaux d’éclairage des futures installations en hiver vue de haut, isolignes au ciel à 100 m au-dessus de la plus haute halde (empreinte au sol avant optimisation de l’été 2017)**

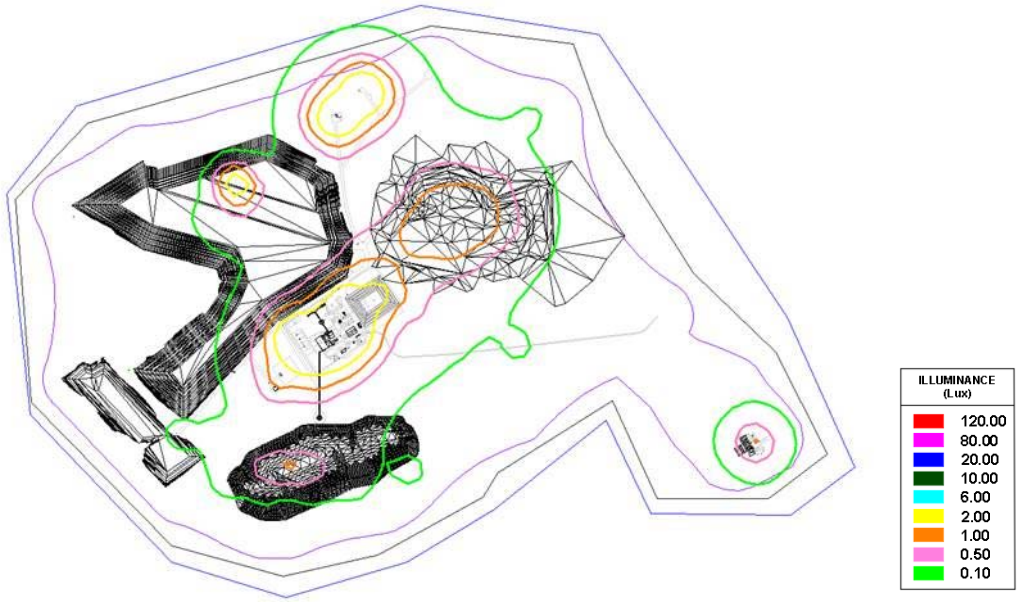


Figure 6-6 **Niveaux d’éclairage des futures installations en hiver vue de haut, isolignes au sol (empreinte au sol avant optimisation de l’été 2017)**

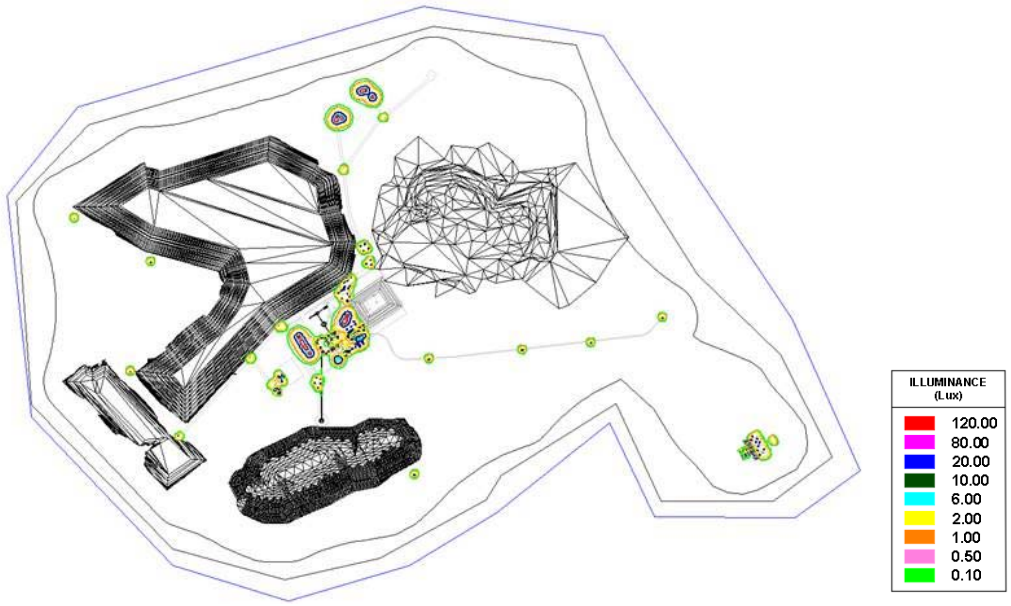
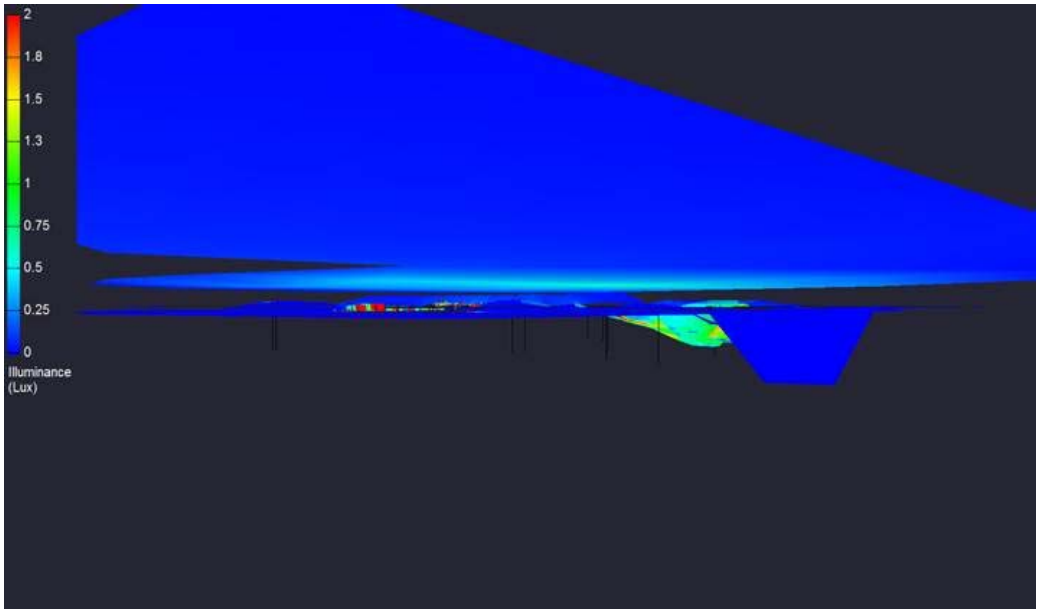


Figure 6-7 Charte de couleur montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en hiver, vue de côté



EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES DES MODIFICATIONS DE L'AMBIANCE LUMINEUSE EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

MILIEU HUMAIN

De façon générale, les changements de l'ambiance lumineuse par l'ajout de lumière artificielle nocturne peuvent occasionner des modifications des conditions de la clarté du ciel et générer de la lumière intrusive susceptible d'entraîner :

- des effets sur la santé, le bien-être ou la qualité de vie des humains;
- la réduction de la qualité ou du nombre des possibilités ou des installations récréatives;
- la dégradation dans l'usage courant des terres et des ressources aux fins traditionnelles par les Premières Nations (Cris);
- la dégradation du caractère esthétique ou le changement dans le cadre visuel (transformation des paysages nocturnes).

Plus spécifiquement dans le contexte de ce projet, les effets environnementaux probables de l'ajout de lumière artificielle nocturne sur le milieu humain sont énumérés ci-après.

Effets reliés à la modification de la clarté du ciel

L'ajout des nouvelles sources de lumière nocturne reliées aux aménagements requis par le projet modifiera localement les conditions de clarté du ciel. Les résultats montrent que les nouveaux aménagements émettront une quantité de lumière artificielle nocturne de faible intensité vers le ciel généralement inférieure à deux lux et très localisée au-dessus des sites aménagés. Ces changements de

la clarté du ciel ne seront pas significatifs, mais suffisants pour modifier la zone environnementale au-dessus des installations qui est actuellement représentative d'un secteur peu influencé par la luminosité.

Les changements attendus dans la clarté du ciel auront peu d'effets sur le voilement des étoiles en phase d'exploitation et d'entretien. Le changement sera peu perceptible, notamment aux sites des campements cris localisés dans le secteur plus au sud (stations d'échantillonnage St-3 et St-4). Ces campements ne sont pas des résidences permanentes et ils sont utilisés ponctuellement au cours de l'année pour des activités traditionnelles. Les modifications locales de la clarté du ciel occasionneront peu d'effets sur les usages du territoire (traditionnels ou non) et sur l'utilisation des installations récréatives en périphérie des aménagements prévus pour l'exploitation de la mine.

Effets reliés à la présence de lumière intrusive

L'ajout des nouvelles sources de lumière nocturne reliées aux aménagements requis par le projet n'entraînera pas d'émission de lumière intrusive. Les résultats montrent que les niveaux d'éclairage à 1,5 m du sol hors de la zone tampon correspondant à la limite de 300 m autour des futures installations où un éclairage artificiel nocturne est susceptible d'être nécessaire pour les opérations seront nuls. Ainsi, aucun effet provenant de source de lumière intrusive n'est attendu sur la qualité de vie des humains, leurs usages du territoire (traditionnels ou non) et sur l'utilisation des installations récréatives en périphérie des aménagements prévus pour l'exploitation de la mine.

Effets sur les paysages nocturnes

Les nouvelles installations produiront un halo lumineux au ciel qui sera visible par les utilisateurs du milieu, notamment aux sites des campements cris localisés dans le secteur plus au sud (stations d'échantillonnage St-3 et St-4). Ces campements ne sont pas des résidences permanentes et ils sont utilisés ponctuellement au cours de l'année pour des activités traditionnelles.

La présence de cette nouvelle lumière artificielle dans le ciel qui est actuellement totalement noir affectera la qualité des paysages nocturnes dans le secteur. Le halo sera plus visible en présence de nuages, ceux-ci reflètent la lumière artificielle nocturne émise par les installations au sol, ce qui a pour effet d'augmenter la visibilité des halos lumineux en plus de diminuer la clarté du ciel. Tel que constaté sur le terrain pour les émetteurs déjà en place dans la région, ce halo s'estompe rapidement pour ne plus être visible à quelques kilomètres.

MILIEU BIOLOGIQUE

De façon générale, les changements de l'ambiance lumineuse par l'ajout de lumière artificielle nocturne peuvent occasionner des modifications des conditions de la clarté du ciel et générer de la lumière intrusive susceptible d'entraîner :

- des effets sur la santé du biote, y compris la flore et la faune;
- un danger pour les espèces rares ou menacées d'extinction;
- la réduction de la diversité des espèces ou perturbation des chaînes alimentaires;
- des pertes d'habitats ou dommages à ces habitats, y compris le morcellement;
- l'obstruction à la migration ou le passage d'espèces fauniques;
- des effets de type qualitatif ou quantitatif sur le milieu biophysique.

Plus spécifiquement dans le contexte du projet minier Rose lithium - tantale, les effets environnementaux croisés potentiels de la lumière artificielle nocturne sur le milieu biologique sont considérés comme non significatifs en raison du faible niveau de lumière généré vers le ciel et l'absence de lumière intrusive au sol hors de la zone tampon correspondant à la limite de 300 m autour des futures installations où un éclairage artificiel nocturne est susceptible d'être nécessaire pour les opérations.

6.8.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités du projet minier Rose lithium - tantale susceptibles d'induire des effets sur l'ambiance lumineuse sont les suivantes:

→ Démantèlement des équipements / Restauration finale du site / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Émission temporaire de lumière artificielle nocturne.

ÉMISSION DE LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE

Les activités citées précédemment qui impliquent de l'éclairage fixe ou mobile pourraient entraîner temporairement l'émission de lumière artificielle nocturne au ciel et à la limite de la zone des travaux qui sont susceptibles de perturber les paysages nocturnes et d'occasionner des effets sur les milieux humain et biologique en périphérie. Les niveaux de lumière provenant de ces installations et de l'utilisation d'équipements mobiles n'ont pas été modélisés, car cette situation est temporaire et les sources émettront peu de lumière comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les effets environnementaux probables sont considérés comme non significatifs et aucune analyse subséquente n'a été réalisée.

Le tableau 6-57 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium - tantale sur l'ambiance lumineuse.

Tableau 6-57 Identification des effets environnementaux probables sur l'ambiance lumineuse

Ambiance lumineuse	
Phases et activités du projet	**Détail des effets environnementaux probables**
Construction	
Installation et présence du chantier	Les activités qui impliquent de l'éclairage fixe ou mobile pourraient entraîner temporairement l'émission de lumière artificielle nocturne au ciel et à la limite de la zone des travaux qui sont susceptibles de perturber les paysages nocturnes et d'occasionner des effets sur les milieux humain et biologique en périphérie.
Préparation du terrain	
Installation des infrastructures temporaires et permanentes	
Travaux en milieu aquatique	
Transport et circulation	
Utilisation et entretien des équipements	
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse	Les activités représentent des sources d'émission permanentes de lumière artificielle nocturne qui sont susceptibles de modifier la clarté du ciel et de perturber les paysages nocturnes.
Gestion du minerai, des dépôts meubles et des stériles	
Présence des infrastructures minières	
Transport et circulation	
Utilisation et entretien des équipements	
Fermeture	
Démantèlement des équipements	Les activités qui impliquent de l'éclairage fixe ou pourraient entraîner temporairement l'émission de lumière artificielle nocturne au ciel et à la limite de la zone des travaux qui sont
Restauration finale du site	
Transport et circulation	

Ambiance lumineuse	
Phases et activités du projet	**Détail des effets environnementaux probables**
Utilisation et entretien des équipements	susceptibles de perturber les paysages nocturnes et d'occasionner des effets sur les milieux humain et biologique en périphérie.

6.8.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section décrit l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « ambiance lumineuse ».

Les mesures d'atténuation courantes L1 à L5 (tableau 5-6) seront mises en œuvre afin de minimiser l'impact du projet minier Rose lithium - tantale sur l'ambiance lumineuse. Ces mesures couvrent les différentes phases du projet.

6.8.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les aménagements qui seront éclairés ainsi que l'utilisation d'équipements et de machinerie qui nécessiteront de l'éclairage pour les opérations et la sécurité des travailleurs pour la construction et le retrait des infrastructures seront temporaires et émettront peu de lumière artificielle nocturne comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les **effets environnementaux résiduels** probables en phase de construction sont considérés comme **non importants**.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation, les effets environnementaux résiduels probables du projet sur l'ambiance lumineuse touchent principalement le milieu humain. Les effets sur le milieu biologique seront non importants en raison du faible niveau de lumière généré vers le ciel et de l'absence de lumière artificielle émise à l'extérieur de la zone tampon correspondant à la limite de 300 m autour des futures installations où un éclairage artificiel nocturne est susceptible d'être nécessaire pour les opérations.

Les effets résiduels concernent plus spécifiquement la clarté du ciel et les paysages nocturnes. Les sources d'effets sont reliées à la présence, à l'utilisation et à l'entretien des bâtiments et des installations permanentes ainsi que de quelques sources de lumière mobiles d'importance requises pour l'exploitation de la mine.

L'**ampleur** (intensité) des effets résiduels sur l'ambiance lumineuse est jugée **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation. L'**ampleur** de l'effet intègre une valorisation de la composante **moyenne** considérant que l'ambiance lumineuse présente une valeur sociale certaine, sans faire l'objet d'une protection légale. Elle fait toutefois l'objet de préoccupations en matière de dégradation ou de conséquence négative. Elle considère un **degré de perturbation faible**, car le projet modifie de façon peu perceptible la clarté du ciel et ne présente pas de problématique de lumière intrusive hors de la zone aménagée. Par contre, le projet résultera en une réduction de la qualité des paysages nocturnes, mais qui aura peu d'effet, car on retrouve peu d'utilisateurs du territoire dans le secteur. Cette évaluation tient

également compte du fait que l'ambiance lumineuse peut retrouver son état initial à la fin du projet et est donc **réversible**.

L'**étendue** géographique des effets résiduels est établie comme **locale**, car ils seront perceptibles pour une portion limitée des utilisateurs du secteur. La durée des effets est **longue,** car liée de façon continue à la période d'exploitation de la mine qui dépassera cinq ans. La probabilité d'occurrence est **élevée,** car un effet se manifestera de façon certaine. En somme, l'effet résiduel sur l'ambiance lumineuse est jugé **faible** et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les aménagements qui seront éclairés ainsi que l'utilisation d'équipements et de machinerie qui nécessiteront de l'éclairage pour les opérations et la sécurité des travailleurs pour la construction et le retrait des infrastructures seront temporaires et émettront peu de lumière artificielle nocturne comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les effets environnementaux résiduels probables en phase de fermeture sont considérés comme **non importants**.

6.8.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente analyse. Relativement à l'ambiance lumineuse, plus spécifiquement il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas d'émission de lumière directement vers les lacs et cours d'eau. De plus, une vérification de l'angle d'installations des luminaires et de l'application des consignes d'exploitation en assurant que les sources de lumière seront éteintes dans les secteurs ou l'éclairage n'est pas requis en permanence.

6.9 QUALITÉ DE L'AIR

Faits saillants portant sur la qualité de l'air

Des préoccupations en regard de la qualité de l'air ont été soulevées lors des rencontres avec les communautés autochtones, notamment en ce qui a trait aux poussières et la crainte de ces émissions sur la santé des gens et des travailleurs au site. De plus, la dégradation de la qualité de l'air liée aux émissions de contaminants dans l'atmosphère demeure un enjeu important à considérer, à la fois en ce qui concerne les répercussions potentielles sur la santé humaine, que celles sur la faune et la flore. Pour ces raisons, la qualité de l'air est considérée comme une composante valorisée.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

→ Le projet est situé dans un secteur éloigné où il y a peu d'activités industrielles à proximité.

Effets

Les principaux changements prévus sur la qualité de l'air pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- végétation et milieux humides;
- mammifères;
- bien-être communautaire et santé humaine.

Les effets sont évalués sur la base normative des normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère et des NCQAA à l'aide d'une modélisation de la qualité de l'air. Deux scénarios ont ainsi été modélisés, soit le scénario de construction et le scénario d'exploitation.

- Pour le scénario de construction, l'ensemble des normes et critères considérés est respecté dans le domaine d'application, soit au-delà de 300 m des infrastructures, et aux récepteurs sensibles.
- Pour le scénario d'exploitation, des dépassements de la norme des particules totales du RAA sont modélisés à proximité des opérations. Cependant, ces dépassements sont contenus en périphérie du site et n'atteignent pas de zone d'occupation du territoire. Des dépassements des critères de silice cristalline sont également modélisés à proximité du site. Malgré tout, avec l'application des mesures d'atténuation, aucun dépassement significatif des critères de silice cristalline n'est modélisé aux récepteurs sensibles. Pour toutes les autres composés modélisés, l'ensemble des normes et critères est respecté dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

Les changements prévus sur la qualité de l'air pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- végétation et milieux humides (section 7.1);
- mammifères (section 7.5);
- bien-être communautaire et santé humaine (sections 8.4).

6.9.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les lignes directrices émises par l'ACEE n'ont pas déterminé que la qualité de l'air était une composante valorisée. Toutefois, la dégradation de la qualité de l'air liée aux émissions de contaminants dans l'atmosphère demeure un enjeu important à considérer, à la fois en ce qui concerne les répercussions potentielles sur la santé humaine, que celles sur la faune et la flore. C'est pourquoi des normes et critères de qualité de l'atmosphère ont été établis afin d'évaluer l'effet d'un projet dans son milieu récepteur. Le respect de ces normes et critères permet ainsi d'assurer un environnement sécuritaire pour la santé humaine et pour l'environnement. D'ailleurs, il s'agit d'une préoccupation soulevée lors des rencontres avec les communautés autochtones. Ainsi, la qualité de l'air est considérée comme une composante valorisée.

6.9.2 LIMITES SPATIALES

Dans le cadre d'une évaluation de la qualité de l'air à l'aide d'une modélisation de dispersion atmosphérique, aucune directive sur la méthodologie n'est mentionnée dans la réglementation fédérale. De manière générale, il est recommandé de se référer au guide de modélisation produit par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC (MDDELCC, 2005) et au guide d'instruction pour une modélisation d'un projet minier du MDDELCC (MDDELCC, 2017). La méthode de modélisation du

MDDELCC découlant du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (« RAA »), du guide de modélisation et du guide d'instruction pour projet minier a donc été utilisée pour la présente évaluation.

En effet, afin de vérifier la conformité des opérations vis-à-vis des normes et critères de qualité de l'atmosphère présentés à la section 6.9.3.1, une limite géographique à partir de laquelle ces normes et critères s'appliquent doit être définie. Cette limite est appelée « limite d'application des normes et critères » (ou limite d'application) et est définie par la limite de propriété ou toute zone industrielle projetée lorsqu'une telle limite existe. Dans le cas où le projet se trouve en totalité ou en partie sur des terres publiques, le MDDELCC définit les exigences d'évaluation dans le guide d'instruction pour projet minier. La section 4.3 dans ce guide stipule que les normes et critères soient évalués aux récepteurs sensibles et à partir d'une distance de 300 m des différentes installations.

Dans le cas du présent projet, les installations se trouvent entièrement sur des terres publiques et, en conséquence, une limite à 300 m des installations est utilisée.

6.9.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, un document intitulé *Guide des intrants pour la modélisation de la dispersion atmosphérique du projet minier Rose lithium - tantale* a été rédigé et transmis au promoteur. Ce guide énumère toutes les informations requises pour effectuer la modélisation de la dispersion atmosphérique du projet. Il aborde, entre autres, la description du projet, les schémas des procédés, les plans de localisation des installations projetées, les sources ponctuelles, les convoyeurs, les piles d'entreposage non couvertes, le gaz d'échappement, etc.

Les intrants de modélisation nécessaires proviennent principalement des informations obtenues par des données en vue de l'étude de préfaisabilité effectuée par le promoteur. Certaines approximations ou hypothèses techniques sont parfois effectuées; ces approximations ou hypothèses sont par contre toujours élaborées de façon conservatrice.

Les documents pertinents au projet sont les suivants.

Catégorie	Référence
Réglementation et méthode de modélisation	→ *Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant* (NCQAA) → *Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère* (MDDELCC, 2016, version 5) → *Guide de modélisation* du MDDELCC (MDDELCC, 2005) → *Guide d'instruction pour une modélisation d'un projet minier* du MDDELCC (MDDELCC, 2017)
Concentrations initiales	Tableau 1 du *Guide d'instruction pour une modélisation d'un projet minier* du MDDELCC (MDDELCC, 2017)
Plan des infrastructures	→ Plan WSP : ▪ 0000-C-0101_0 → Plan Bumigeme : ▪ C20203-000-01-AM-001-B
Description des opérations	→ Construction : Communications par courriel, WSP;

	→ Exploitation : WSP. 2017. *Feasibility Study- NI-43-101 Technical Report. Rose Lithium – Tantalum Project*. Report submitted to Critical Elements Corporation (October 2017). 378 pages +appendices; ▪ Communications par courriel, InnovExplo.
Description du procédé	→ Plans Bumigeme ▪ C20203-000-01-AM-002-B à -011-B; → Communications par courriel, Bumigeme.
Caractéristiques des sources	→ Communications par courriel, CEC et WSP. → WSP. 2017. Feasibility Study- NI-43-101.

Ainsi, les informations utilisées sont suffisantes pour avoir une description adéquate de la qualité de l'air et pour aborder les effets du projet sur la composante.

6.9.3.1 RÉGLEMENTATION

Dans le cadre de la présente évaluation environnementale, la réglementation fédérale établit des normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (« NCQAA ») sous forme d'objectifs en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999). Ces normes et critères de qualité de l'atmosphère correspondent à des concentrations sans effet nocif. Publiées en mai 2013, elles remplacent les normes pancanadiennes relatives aux particules et à l'ozone (CCME, 2014). Ces dernières, présentées au tableau 6-58, concernent les particules fines (« $PM_{2,5}$ ») et le dioxyde de soufre («SO_2»). Les normes visant le SO_2, quant à elles, ont été annoncées le 3 octobre 2016 et leur entrée en vigueur est prévue pour 2020. Une mise en application progressive est prévue pour les NCQAA. Dans ce contexte, les normes les plus restrictives ont été considérées.

De plus, le projet minier Rose est également soumis aux normes de qualité de l'atmosphère, tirées du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (« RAA ») du Québec, et complétées par les critères publiés dans le document *Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère* (MDDELCC, 2016, version 5). Ces derniers ont donc également été retenus pour évaluer la répercussion des rejets atmosphériques du projet. Ces valeurs limites sont présentées au tableau 6-58.

Les substances considérées dans cette étude sont donc tirées du document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* (MDDELCC, 2016, version 5) et des NCQAA. Celles-ci sont présentées au tableau 6-58 et sont accompagnées des normes et critères en vigueur. Plus précisément, il s'agit des matières particulaires (« PMT » et « $PM_{2,5}$ »), du monoxyde de carbone (« CO »), du dioxyde d'azote (« NO_2 »), du dioxyde de soufre (« SO_2 ») et de 19 métaux et métalloïdes.

Tableau 6-58 Composés modélisés et normes ou critères associés

Composé		Période	Statistique	Législation	Valeur limite (µg/m³)	Concentration initiale considérée[1] (µg/m³)
Particules totales	PMT	24 heures	1er maximum	RAA	120	40
Particules fines	$PM_{2,5}$	24 heures	1er maximum	RAA	30	15
			98e centile[3]	NCQAA	27	

Composé		Période	Statistique	Législation	Valeur limite (µg/m³)	Concentration initiale considérée[1] (µg/m³)
		1 an	1er maximum[4]	NCQAA	8,8	4,5[2]
Carbone, monoxyde de	CO	1 heure	1er maximum	RAA	34 000	600
		8 heures	1er maximum	RAA	12 700	400
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 heure	1er maximum	RAA	414	50
		24 heures	1er maximum	RAA	207	30
		1 an	1er maximum	RAA	103	10
Soufre, dioxyde de	SO_2	4 minutes	1er maximum	RAA	1 310	40
			99,5e centile	RAA	1 050	
		1 heure	99e centile[5]	NCQAA	170,2 (65 ppb)	21[6]
		24 heures	1er maximum	RAA	288	10
		1 an	1er maximum	RAA	52	2
			1er maximum[4]	NCQAA	10,5 (4 ppb)	
Antimoine	Sb	1 an	1er maximum	RAA	0,17	0,001
Argent	Ag	1 an	1er maximum	RAA	0,23	0,005
Arsenic	As	1 an	1er maximum	RAA	0,003	0,002
Baryum	Ba	1 an	1er maximum	RAA	0,05	0,02
Béryllium	Be	1 an	1er maximum	RAA	0,0004	0
Cadmium	Cd	1 an	1er maximum	RAA	0,0036	0,0005
Chrome trivalent	Cr(III)	1 an	1er maximum	RAA	0,1	0,01
Cobalt	Co	1 an	1er maximum	RAA	0,1	0
Cuivre	Cu	24 heures	1er maximum	Critère	2,5	0,2
Manganèse	Mn	1 an	1er maximum	RAA	0,025	0,005
Mercure	Hg	1 an	1er maximum	Critère	0,005	0,002
Nickel	Ni	24 heures	1er maximum	RAA	0,014	0,002
Plomb	Pb	1 an	1er maximum	RAA	0,1	0,004
Sélénium	Se	1 heure	1er maximum	RAA	2	0,15

Composé		Période	Statistique	Législation	Valeur limite (µg/m³)	Concentration initiale considérée[1] (µg/m³)
Silice cristalline	SiO_2	1 heure	1er maximum	Critère	8,6	0,3
		1 an	1er maximum	Critère	0,07	0,04
Thallium	Tl	1 an	1er maximum	Critère	0,25	0,005
Titane	Ti	24 heures	1er maximum	Critère	2,5	0
Vanadium	V	1 an	1er maximum	Critère	1	0,01
Zinc	Zn	24 heures	1er maximum	RAA	2,5	0,1

1 Concentrations initiales recommandées pour les projets nordiques lorsque ces projets sont éloignés d'autres sources (MDDELCC, 2017).

2 Valeur établie à partir des mesures à la station Pémonca située en région représentative du site étudié, comparativement aux autres stations disponibles.

3 Moyenne triennale du 98e centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures.

4 Moyenne triennale des concentrations annuelles moyennes.

5 Moyenne triennale du 99e centile annuel des concentrations horaires moyennes sur 1 heure.

6 Basé sur la concentration initiale 4 minutes convertie pour une période d'une heure à l'aide de la formule inversée du RAA (C(T) = CMAX-H x 0,97 T-0,25).

6.9.4 MÉTHODOLOGIE

Pour mener à bien cette étude, la méthodologie suivante a été suivie :

- obtenir les informations techniques et documents pertinents concernant les équipements associés aux activités qui seront réalisées;
- identifier les sources et les substances émises à partir des équipements utilisés lors de la phase de construction et la phase d'exploitation et d'entretien des activités du site minier Rose lithium - tantale;
- modéliser les concentrations des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant lors des activités de la phase de construction et la phase d'exploitation et d'entretien;
- comparer les résultats de la modélisation avec les normes de qualité de l'atmosphère pour évaluer la conformité des concentrations modélisées à la réglementation québécoise et canadienne;
- identifier les mesures d'atténuation nécessaires au respect des normes, le cas échéant;
- compte tenu des résultats obtenus pour la silice cristalline, modélisation d'un scénario d'atténuation intégrant une mesure d'application spécifique, soit l'utilisation de l'amphibolite comme agrégat sur les routes.

De plus amples informations sur la méthodologie employée se retrouvent dans le volume 2 (RS-6).

6.9.5 CONDITIONS ACTUELLES

La présente section traite de l'évaluation des caractéristiques de l'air ambiant dans la zone d'étude.

Selon l'*Inventaire national des rejets des polluants* (Environnement Canada, 2015), les premières activités industrielles les plus rapprochées se trouvent à plus de 150 km du site envisagé. En raison de l'emplacement du projet, la qualité de l'air dans le secteur est donc considérée comme très bonne.

Aucune mesure de la qualité de l'air n'est disponible pour la zone d'étude. Malgré tout, des concentrations initiales génériques définies par le MDDELCC dans le document *Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphèr*e sont disponibles. Étant donné que la zone d'étude se trouve dans un secteur éloigné où il y a peu d'activités industrielles, ces concentrations initiales sont jugées peu représentatives de la qualité de l'air du secteur.

Par contre, dans le guide d'instruction minier, le MDDELCC propose au tableau 1 un ensemble de concentrations initiales spécifiques pour les projets miniers situés en milieu nordique (au nord du 51^{e} parallèle) et éloignés d'autres sources d'émissions de contaminants atmosphériques. Ces concentrations initiales sont présentées au tableau 6-58.

Pour les concentrations annuelles de $PM_{2,5}$, aucune concentration initiale n'est spécifiée dans ce document. Une concentration initiale de 4,5 µg/m^3 est donc proposée, celle-ci a été établie à partir des mesures réalisées à la station Pémonca située en région représentative du site étudié, et ce, comparativement aux autres stations disponibles.

6.9.6 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Dans le cadre du projet, les scénarios de modélisation ont considéré deux phases, soit les phases de construction,qui inclut une phase de préproduction, et la phase d'exploitation et d'entretien. Un troisième scénario a été ajouté à ces deux premiers, soit un scénario d'atténuation intégrant une mesure d'atténuation spécifique pour la silice cristalline. Les opérations de chacune des phases présentent des particularités qui affectent la qualité de l'air de façon différente. Les changements appréhendés sur l'environnement sont les mêmes pour les deux phases modélisées, soit la dégradation de la qualité de l'air liée aux émissions de contaminants dans l'atmosphère. Ces contaminants incluent principalement les matières particulaires (poussières), les composés gazeux de combustion (gaz d'échappement) et certains métaux contenus dans les poussières. Cette dégradation de la qualité de l'air peut induire des effets sur la santé de la faune et la flore par la déposition et sur la santé humaine par l'inhalation. L'ampleur des effets dépend de la quantité de contaminants émis dans l'atmosphère et la durée des expositions aux contaminants. La phase de fermeture est aussi considérée dans l'évaluation étant donné que des activités sont aussi susceptibles d'affecter la qualité de l'air.

Une description plus détaillée des changements sur l'environnement ainsi que des activités considérées est donnée ci-dessous pour chacune des phases du projet.

6.9.6.1 RÉCEPTEURS SENSIBLES

Dans le cadre de la modélisation, des récepteurs sensibles sont positionnés aux points d'occupation du territoire. Pour cette étude, deux points d'occupation du territoire ont été identifiés dans le domaine de modélisation. Il s'agit de deux campements cris. De plus, le campement des travailleurs prévu est également identifié comme point d'occupation du territoire.

Le premier campement cri identifié (C1) est localisé au km 42 de la route Nemiscau-Eastmain-1 et appartient au terrain de trappage RE1. Par contre, ce camp ne sera plus utilisé dans le cas où le projet irait de l'avant. Dans ce contexte, ce campement n'a pas été retenu comme récepteur sensible. Le second campement cri identifié (C2) est localisé au km 37 et appartient au terrain de trappage R19. Il s'agit du campement principal du maître de trappage et il est occupé toute l'année, pour différentes activités.

Enfin, dans le cadre de l'optimisation du projet, le camp des travailleurs, qui était auparavant à environ 5 km du site minier, est maintenant à une distance d'environ 20 km du site. Tel que mentionné au chapitre 3, le camp sera opéré par un entrepreneur privé à l'extérieur du site; il s'agit d'un camp commercial qui ne sera pas uniquement réservé aux fins du présent projet.

Tableau 6-59 Récepteurs sensibles – Qualité de l'air

Point récepteur	Description	Coordonnées géographiques		Distance des infrastructures
		X (m)	Y (m)	(km)
C1[1]	Campement cri au km 42 – (terrain RE1)	421 412	5 764 273	0,5
C2	Campement cri au km 37 – (terrain R19)	424 680	5 759 962	4,5
Camp Eastmain[2]	Camp des travailleurs	426 600	5 783 455	20

1 Puisque ce campement ne sera pas utilisé en cours de projet, ce récepteur n'est pas considéré dans la modélisation.

2 Puisque ce camp est situé à l'extérieur du domaine de modélisation, les résultats modélisés à la limite nord-est du domaine sont utilisés pour estimer les concentrations à ce récepteur sensible.

6.9.6.2 PHASE DE CONSTRUCTION (INCLUANT PRÉPRODUCTION)

Le scénario de construction vise à représenter l'année -1 de la planification minière, pour les opérations de construction et de préproduction.

Les opérations de construction modélisées consistent à la préparation du tablier industriel, de deux sites de construction de routes, de la halde et de granulat. De la machinerie de construction est considérée à chacune de ces aires de construction. Ces opérations sont modélisées à un rythme de 11 heures par jour. La préparation de granulat est effectuée à l'aide de concasseurs mobiles situés près de la sortie de la fosse et celui-ci est ensuite transporté vers chacune des quatre zones de construction mentionnées ci-dessus.

Les opérations de préproduction consistent à l'exploitation de la fosse. Des stériles, du minerai et du mort terrain seront extraits de la fosse pour un tonnage respectif de 2,7 Mt, 167 kt et 1,1 Mt au cours de la préproduction (année -2 et -1). Les stériles seront acheminés à la halde de co-déposition, le minerai sera entreposé sur la halde de minerai et, enfin, le mort terrain sera entreposé à la halde de mort terrain. Selon l'échéancier de construction prévu, la durée de chacune de ces activités est variable et des taux respectifs d'extraction journaliers de 3,3 ktpj, 1,39 ktpj et 3,1 ktpj sont prévus. De plus, ces activités ne sont pas nécessairement planifiées au cours de la même période. Malgré tout, par conservatisme, elles sont considérées survenir simultanément dans le scénario de modélisation. Ces opérations de préproduction sont modélisées à un rythme de 24 heures par jour.

Enfin, un sautage par jour est modélisé à 17 h. Pour la modélisation des particules et des gaz de combustion, le sautage le plus important est considéré, soit le sautage des stériles.Identification des sources d'émissions

Durant la phase de construction et de préproduction, les activités de construction susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'air et dont la modélisation a tenu compte sont principalement liées à :

→ Installation et préparation du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes – Émission de matières particulaires dans l'atmosphère;

- Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Émission de contaminants gazeux et particulaires dans l'atmosphère.

Les activités de préproduction, quant à elles, susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'air et dont la modélisation a tenu compte sont principalement liées à :

- Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles et des stériles / Présence des infrastructures minières – Émission de matières particulaires dans l'atmosphère.
- Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Émission de contaminants gazeux et particulaires dans l'atmosphère.

Les tableaux de l'annexe A du rapport sectoriel sur la qualité de l'air (volume 2, RS-6) présentent les taux d'émission de matières particulaires et des composés gazeux estimés dans le cadre du scénario de construction.

ÉMISSION DE MATIÈRES PARTICULAIRES DANS L'ATMOSPHÈRE

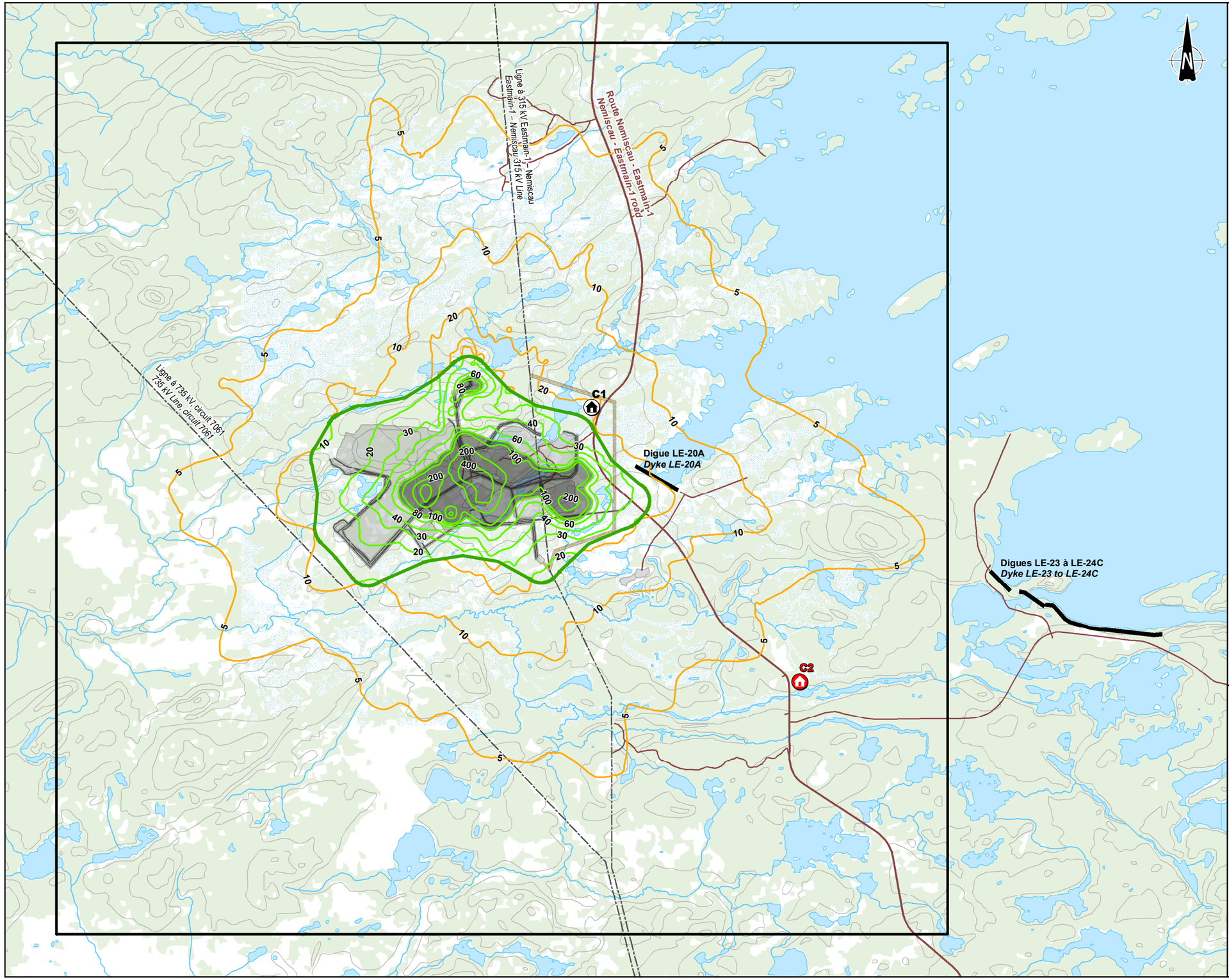
La réalisation des activités de construction implique le déboisement et la préparation de terrain par : le décapage de surface, le dynamitage, l'excavation, le concassage du roc, le remblayage et le nivellement. Les activités de préproduction, quant à elles, impliquent l'extraction de matériau de la fosse et leur entreposage. Ces activités de manipulation de matériel sont susceptibles de générer des émissions de matières particulaires dans l'atmosphère. Le transport de matériaux ainsi que la circulation sur le site représentent également des sources d'émission de matières particulaires dans l'atmosphère par l'entraînement de la poussière.

Malgré tout, des mesures particulières sont mises en place de façon à limiter les émissions de poussières liées à ces activités. Par exemple, les routes de transport seront arrosées avec de l'eau afin de limiter les émissions de particules. Les équipements de forage seront munis d'appareil de contrôle des poussières, comme le forage à l'eau et/ou au glycol. Ces dernières sont considérées dans la modélisation.

Le sommaire des résultats des concentrations ambiantes de matières particulaires résultants des opérations de la phase de construction estimées à l'aide de la modélisation est présenté au tableau 6-60 ci-dessous. La carte 6-17 présente les courbes d'isoconcentration des concentrations maximales de particules totales modélisées sur une période de 24 heures. Ces résultats montrent un respect des normes de particules totales et fines du RAA et des NCQAA sur les particules fines, autant en périphérie du site que pour l'ensemble du domaine d'application. De plus, aucun dépassement de matières particulaires n'est appréhendé aux récepteurs sensibles. La modélisation indique donc que la dégradation de la qualité de l'atmosphère par les particules se limitera au site et à son environnement immédiat et n'affectera pas les premiers utilisateurs. Les effets associés sur la santé humaine, la faune et la flore sont donc négligeables lors de la phase de construction.

ÉMISSION DE CONTAMINANTS GAZEUX

L'utilisation de la machinerie et des équipements alimentés au diesel et l'utilisation d'explosif représentent des sources de gaz de combustion, tels que le monoxyde de carbone, les dioxydes d'azote et le dioxyde de soufre.



Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling*

Récepteur sensible (camp Cri) / *Sensitive receptor (Cree camp)*

Courbe isoconcentration / *Isoconcentration curve*

- Inférieure à la valeur limite / *Below limit* (considérant la concentration initiale / *Including initial concentration*)
- Hors domaine d'application / *Outside application domain*
- Limite d'application / *Application limit*

Valeur limite* / *Limit value** : 120 µg/m³
Concentration initiale / *Initial concentration* : 40 µg/m³

* : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) / *Clean Air Regulation (CAR)*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Domaine de modélisation / *Modelling domain*

Utilisation du territoire par les Cris / *Cree land use*

- Campement cri / *Cree camp*

* C1 sera déménagé / *C1 will be relocated*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Concentrations maximales (µg/m³) de particules totales modélisées sur une période de 24 heures - Scénario de construction / *Maximum 24-hours Average Total Particulate Matter Concentration (µg/m³) - Construction Scenario*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Fichier / File : Rose_meie_c06-17_mp_T054_24hPMTconst_wspb_180228.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000

0 — 600 — 1 200 — 1 800 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-17
Map 6-17

Mars 2018 / *March 2018*

wsp

Le sommaire des résultats des concentrations ambiantes de contaminants gazeux résultants des opérations de la phase de construction estimées à l'aide de la modélisation est présenté au tableau 6-60. Ces résultats montrent le respect des normes du RAA et des NCQAA, autant en périphérie du site que pour l'ensemble du domaine d'application. De plus, aucun dépassement de composés gazeux n'est appréhendé aux récepteurs sensibles. La modélisation indique donc que la dégradation de la qualité de l'atmosphère par les composés gazeux se limitera au site et à son environnement immédiat et n'affectera pas les premiers utilisateurs. Les effets associés sur la santé humaine, la faune et la flore sont donc négligeables lors de la phase de construction.

RÉSULTATS DE MODÉLISATION EN PHASE DE CONSTRUCTION

Les résultats des concentrations maximales modélisés sont présentés au tableau 8 pour le domaine d'application et au tableau 9 pour les récepteurs sensibles dans le rapport sectoriel sur la qualité de l'air (volume 2, RS-6). Le tableau 6-60 résume les résultats par substances et la carte 6-17 illustre les courbes d'isoconcentration pour le scénario de construction.

6.9.6.3 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Le scénario d'exploitation, quant à lui, vise à représenter l'année 3 de la planification minière, car il s'agit de l'année qui présente le plus important tonnage extrait et qui, par conséquent, est susceptible de présenter les émissions atmosphériques les plus élevées. La flotte d'équipements miniers de l'année 12 a cependant été utilisée pour la modélisation des gaz d'échappement puisque c'est lors de cette année que cette flotte sera la plus importante. Le scénario de modélisation représente donc une situation hypothétique qui maximise les émissions atmosphériques, et ce, dans le but d'offrir une évaluation conservatrice.

Les opérations de production consistent en l'exploitation de la fosse, l'opération de l'usine de traitement et la manipulation des résidus. Il est prévu d'extraire un total de 13,8 Mt de stériles de la fosse et de l'acheminer directement à la halde. Un total de 1,77 Mt de minerai sera extrait et acheminé au concasseur primaire. Enfin, un total de 1,0 Mt de mort terrain sera extrait et acheminé à la halde de mort terrain.Toutes ces opérations minières sont modélisées à un rythme de 24 heures par jour.

En ce qui concerne le traitement de minerai, l'usine est en opération en continu, à l'exception de la ligne de concassage, pour laquelle l'activité s'effectue sur l'équivalent de 12 heures au cours de l'opération journalière. L'alimentation prévue en minerai est de 1,61 Mt ou 4,9 ktpj.

Les résidus générés par l'usine sont entreposés à la halde de co-déposition. Ceux-ci sont acheminés à un silo à résidus à l'aide d'un convoyeur fermé. Ensuite, ils sont acheminés par camion sur la halde de co-déposition. Ces opérations sont modélisées en continu. Enfin, les intrants du procédé et les produits finis de l'usine sont transportés par camion routier, et ce, également en continu.

Finalement, un sautage par jour est modélisé à 17 h. Pour la modélisation des particules et des gaz de combustion, le sautage le plus important est considéré, soit le sautage des stériles.

Enfin, un scénario d'atténuation qui considère l'utilisation de l'amphibolite comme granulat sur les routes est modélisé afin de limiter les émissions de silice cristalline.

Tableau 6-60 Sommaire des résultats par substance en phase de construction

Substances	Normes	Analyse	Résultats
Particules totales	Normes du MDDELCC	La concentration totale maximale sur une période de 24 heures de particules totales modélisées dans le domaine d'application est de 94 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 78 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 57 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 37 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 6-17.	Respect de la norme dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
Particules fines	Normes du MDDELCC	La concentration totale maximale sur une période de 24 heures de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 28,6 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 95 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 48 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 54 % de la norme.	Respect de la norme dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
	NCQAA	La concentration totale correspondant au 98^e centile annuel des moyennes 24 heures modélisées dans le domaine d'application est de 19,7 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 73 % de la norme NCQAA de 24 heures. Les opérations contribuent pour environ 24 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 57 % de la norme.	Respect de la norme dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
		La concentration totale maximale sur une période d'un an de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 5,14 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 58 % de la norme NCQAA annuelle établie à 8,8 µg/m^3. Les opérations contribuent pour environ 13 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 52 % de la norme.	

Substances	Normes	Analyse	Résultats
Monoxyde de carbone	Normes du MDDELCC	La concentration totale maximale de monoxyde de carbone modélisée dans le domaine d'application est de 1 187 µg/m^3 pour la période 1 heure et de 476 µg/m^3 pour la période 8 heures, ce qui représente 3 % et 4 % des normes 1 heure et 8 heures, respectivement.	Respect des normes dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
Dioxyde d'azote	Normes du MDDELCC	Dans le domaine d'application, la concentration totale maximale de dioxyde d'azote modélisée sur une période de 1 heure est de 361 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 87 % de la norme. Pour la période de 24 heures, la concentration totale maximale modélisée est de 69 µg/m^3, soit 33 % de la norme. Enfin, pour la période annuelle, la concentration totale maximale modélisée est de 14 µg/m^3, soit 13 % de la norme. Aux récepteurs sensibles, les concentrations maximales modélisées représentent 21 %, 17 % et 10 % des normes, respectivement.	Respect des normes dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
Dioxyde de soufre	Normes du MDDELCC	Les concentrations maximales de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application pour les normes 4 minutes, 24 heures et annuelle sont de 68 µg/m^3, 11 µg/m^3 et 2,0 µg/m^3 respectivement. Ainsi, les concentrations totales modélisées représentent environ 5 %, 4% et 4% des normes 4 minutes, 24 heures et annuelle respectivement. Pour ce qui est de la norme 4 minutes sur le 99,5^e centile, la concentration totale modélisée représente 4 % de la norme.	Respect des normes dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
	NCQAA	La concentration totale correspondant au 99^e centile annuel des moyennes 1 heure modélisées dans le domaine d'application est de 21 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 12 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 1 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. La concentration totale maximale annuelle de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application est de 2,0 µg/m^3 en considérant la concentration initiale, soit 19 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 1 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.	Respect des normes dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

IDENTIFICATION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'air sont principalement liées à :

- Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures minières – Émission de matières particulaires et de métaux dans l'atmosphère.
- Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Émission de contaminants gazeux, particulaires et de métaux dans l'atmosphère.

Les tableaux de l'annexe A dans le rapport sectoriel sur la qualité de l'air (volume 2, RS-6) présentent les taux d'émission de matières particulaires ou encore les taux d'émission des composés gazeux estimés dans le cadre du scénario d'exploitation et d'entretien.

ÉMISSION DE MATIÈRES PARTICULAIRES ET DE MÉTAUX DANS L'ATMOSPHÈRE

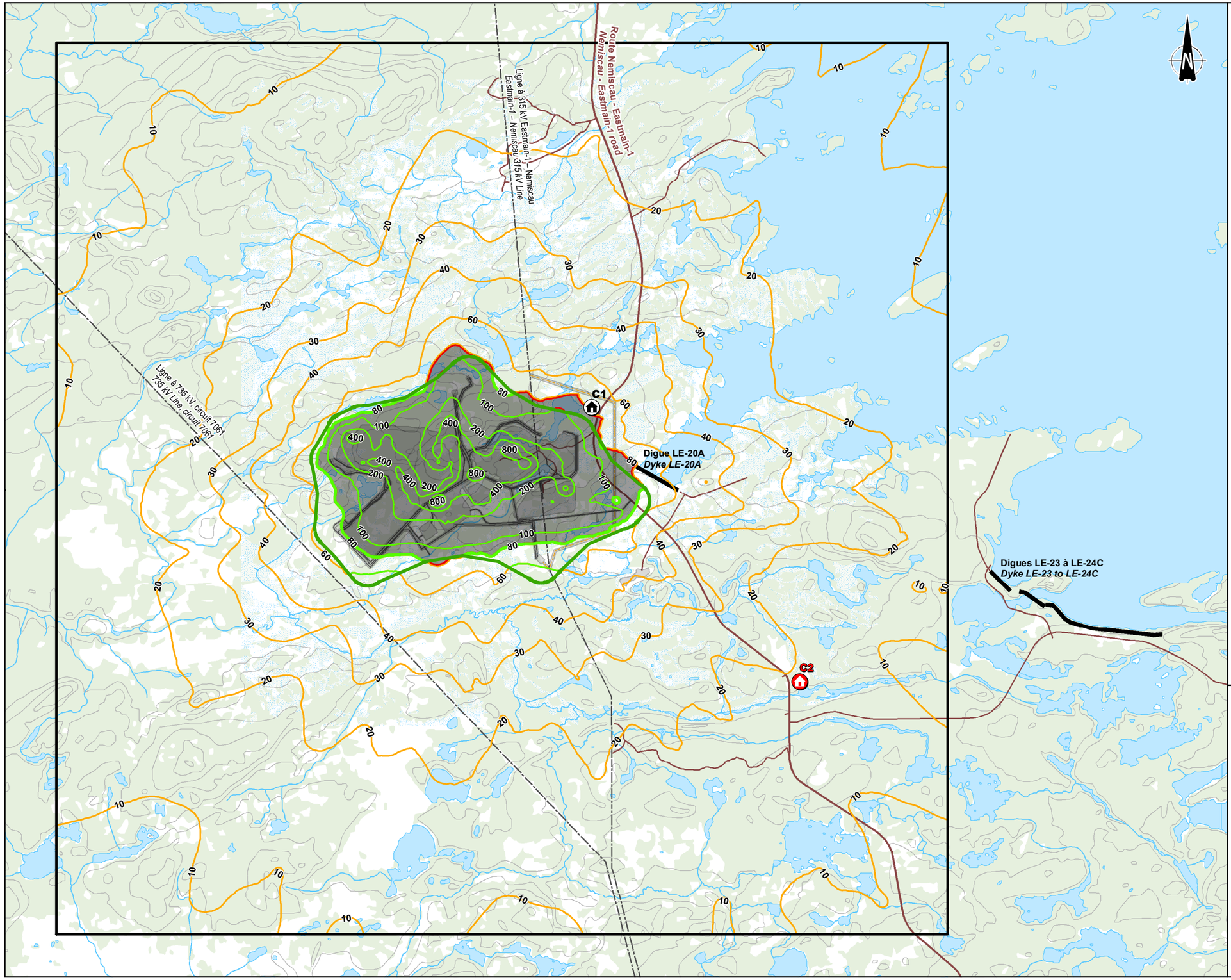
Les activités d'exploitation impliquent l'extraction de matériau de la fosse et leur entreposage. Ces activités de manipulation de matériel sont susceptibles de générer des émissions de matières particulaires dans l'atmosphère. Le transport de matériaux ainsi que la circulation sur le site représentent également des sources d'émission de matières particulaires dans l'atmosphère par l'entraînement de la poussière. Le traitement du minerai est également susceptible de générer des émissions de matières particulaires. Enfin, la gestion des résidus et l'entreposage à la halde de co-déposition sont également susceptibles de générer des émissions.

Les mesures particulières liées aux émissions des opérations de la phase de construction s'appliquent également lors de l'exploitation.

Le sommaire des résultats des concentrations ambiantes de matières particulaires et de métaux résultants des opérations de la phase d'exploitation estimées à l'aide de la modélisation est présenté au tableau 6-61 ci-dessous. La carte 6-18 présente les courbes d'isoconcentration des concentrations de particules totales modélisées sur une période de 24 heures. Ces résultats montrent des dépassements de la norme de particules totales du RAA à proximité des opérations. Cependant, ces dépassements sont contenus en périphérie du site et n'atteignent pas de zone d'occupation du territoire. De plus, les résultats montrent un respect des normes de particules fines du RAA et des NCQAA, autant en périphérie du site que pour l'ensemble du domaine d'application. De plus, aucun dépassement de matières particulaires n'est appréhendé aux récepteurs sensibles.

La modélisation indique un respect de l'ensemble des normes et critères pour tous les métaux et métalloïdes considérés à l'exception de la silice cristalline. Par contre, avec l'application du scénario d'atténuation, soit l'utilisation de l'amphibolite sur les routes, aucun dépassement significatif n'est modélisé aux récepteurs sensibles. Des dépassements des deux critères de silice cristalline sont cependant modélisés à proximité du site minier.

La modélisation indique donc que la dégradation de la qualité de l'atmosphère par les particules se limitera au site et à proximité et n'affectera pas les premiers utilisateurs. Les effets associés sur la santé humaine, la faune et la flore sont donc négligeables lors de la phase d'exploitation et d'entretien à l'extérieur du site.



Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling

Récepteur sensible (camp Cri) /
Sensitive receptor (Cree camp)

Courbe isoconcentration / *Isoconcentration curve*

- Supérieure à la valeur limite / *Above limit*
- Inférieure à la valeur limite / *Below limit*
  (considérant la concentration initiale /
  Including initial concentration)
- Hors domaine d'application /
  Outside application domain
- Limite d'application / *Application limit*

Valeur limite* / *Limit value** : 120 µg/m³
Concentration initiale / *Initial concentration* : 40 µg/m³

* : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) /
Clean Air Regulation (CAR)

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée /
  Proposed mining infrastructure
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec
  (projet connexe, Hydro-Québec) /
  Hydro-Quebec powerline deviation
  (related project by Hydro-Québec)

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique /
  Electric power transmission line
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Domaine de modélisation / *Modelling domain*

Utilisation du territoire par les Cris / *Cree land use*

- Campement cri / *Cree camp*

* C1 sera déménagé / *C1 will be relocated*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Concentrations maximales (µg/m³) de particules totales modélisées sur une période de 24 heures - Scénario d'exploitation / *Maximum 24-hours Average Total Particulate Matter Concentration (µg/m³) - Exploitation Scenario*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure :
0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Fichier / File : Rose_meie_c06-18_mp_T055_24hPMTexp_wspb_180228.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6-18
Map 6-18

Mars 2018 / *March 2018*

wsp

ÉMISSION DE CONTAMINANTS GAZEUX

L'utilisation de la machinerie et des équipements alimentés au diesel et l'utilisation d'explosif représentent des sources de gaz de combustion, tels que le monoxyde de carbone, les dioxydes d'azote et le dioxyde de soufre. De plus, l'opération de l'usine de traitement du minerai est également susceptible de générer des composés gazeux par l'utilisation de combustible.

Le sommaire des résultats des concentrations ambiantes de contaminants gazeux résultants des opérations de la phase d'exploitation estimées à l'aide de la modélisation est présenté au tableau 6-61 ci-dessous. Ces résultats montrent le respect des normes du RAA et des NCQAA, autant en périphérie du site que pour l'ensemble du domaine d'application. De plus, aucun dépassement de composés gazeux n'est appréhendé aux récepteurs sensibles. La modélisation indique donc que la dégradation de la qualité de l'atmosphère par les composés gazeux se limitera au site et à son environnement immédiat et n'affectera pas les premiers utilisateurs. Les effets associés sur la santé humaine, la faune et la flore sont donc négligeables lors de la phase d'exploitation et d'entretien.

RÉSULTATS DE MODÉLISATION EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les résultats des concentrations maximales modélisés sont présentés aux tableaux 10 et 12 pour le domaine d'application et aux tableaux 11 et 13 pour les récepteurs sensibles dans le rapport sectoriel sur la qualité de l'air (volume 2, RS-6). De plus, l'ensemble des résultats modélisés pour la silice cristalline sont présentés au tableau 14 du rapport sectoriel.

Le tableau 6-61 résume les résultats par substances.

6.9.6.4 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'air sont principalement liées à :

- → Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Émission de contaminants gazeux et particulaires dans l'atmosphère.

ÉMISSION DE CONTAMINANTS GAZEUX ET PARTICULAIRES DANS L'ATMOSPHÈRE

La réalisation des activités de fermeture et de démantèlement implique le nivellement et le régalage du terrain. Ces activités sont susceptibles de générer des émissions de matières particulaires dans l'atmosphère. Enfin, la circulation sur le site représente également une source d'émission de matières particulaires dans l'atmosphère par l'entraînement de la poussière. L'utilisation de la machinerie est également susceptible d'émettre des composés gazeux de combustion. L'ensemble des mesures particulaires mentionnées pour la phase de construction s'applique aussi lors de la fermeture et contribue à limiter la dégradation, liée à ces activités, de la qualité de l'atmosphère à l'extérieur du site. La durée des travaux de fermeture sera courte, soit deux ans. Ainsi, la dégradation de la qualité de l'atmosphère se limite donc au site et à son environnement immédiat et les effets sur la santé humaine, la faune et la flore sont donc négligeables lors de la phase de fermeture.

Le tableau 6-62 résume les changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale pour qualité de l'air et la carte 6-18 illustre les courbes d'isoconcentration pour le scénario d'exploitation.

Tableau 6-61 Sommaire des résultats par substance en phase d'exploitation et d'entretien

Substances	Normes	Analyse	Résultats
Particules totales	Normes du MDDELCC	La concentration totale maximale sur une période de 24 heures de particules totales modélisées dans le domaine d'application est de 143 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 120 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 72 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Les dépassements modélisés sont situés en périphérie du site minier au nord et nord-est. Le routage est la source principale de particules totales et contribue à plus de 90 % des maximums modélisés. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 50 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 6-18.	Dépassement de la norme en périphérie du site. Respect de la norme aux récepteurs sensibles.
Particules fines	Normes du MDDELCC	La concentration totale maximale sur une période de 24 heures de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 25,9 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 86 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 42 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 56 % de la norme.	Respect de la norme dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
	NCQAA	La concentration totale correspondant au 98^e centile annuel des moyennes 24 heures modélisées dans le domaine d'application est de 5,93 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 67 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 24 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 59 % de la norme.	Respect de la norme dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
		La concentration totale maximale sur une période d'un an de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 5,93 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 67 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 24 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 53 % de la norme.	Respect de la norme dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

Substances	Normes	Analyse	Résultats
Monoxyde de carbone	Normes du MDDELCC	La concentration totale maximale de monoxyde de carbone modélisée dans le domaine d'application est de 1 289 µg/m^3 pour la période 1 heure et de 494 µg/m^3 pour la période 8 heures, ce qui représente 4 % des normes 1 heure et 8 heures.	Respect des normes dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
Dioxyde d'azote	Normes du MDDELCC	Dans le domaine d'application, la concentration totale maximale de dioxyde d'azote modélisée sur une période de 1 heure est de 196 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 47 % de la norme. Pour la période de 24 heures, la concentration totale maximale modélisée est de 63 µg/m^3 soit 30 % de la norme. Enfin, pour la période annuelle, la concentration totale maximale modélisée est de 15 µg/m^3 soit 14 % de la norme. Aux récepteurs sensibles, les concentrations maximales modélisées représentent 24 %, 18 % et 10 % des normes, respectivement.	Respect des normes dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
Dioxyde de soufre	Normes du MDDELCC	Les concentrations maximales de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application pour les normes 4 minutes, 24 heures et annuelle sont de 74 µg/m^3, 11 µg/m^3 et 2,0 µg/m^3 respectivement. Ainsi, les concentrations totales modélisées représentent environ 6 %, 4 % et 4 % des normes 4 minutes, 24 heures et annuelle, respectivement. Pour ce qui est de la norme 4 minutes sur le 99,5^e centile, la concentration totale modélisée représente 4 % de la norme.	Respect des normes dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
	NCQAA	La concentration horaire modélisée correspondant au 99^e centile maximal annuel est de 21 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 12 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 1 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Pour la période annuelle, le maximum des concentrations totales annuelles de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application est de 2,0 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 19 % de la norme. Les opérations contribuent pour environ 1 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.	Respect des normes dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.
Métaux et métalloïdes	Normes et critères du MDDELCC	Les concentrations modélisées de tous les métaux et métalloïdes considérés, à l'exception de la silice cristalline, respectent les normes et critères établis par le MDDELCC pour le scénario d'exploitation, et ce, autant dans le domaine d'application qu'aux récepteurs sensibles.	Respect des normes et critères dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

Substances	Normes	Analyse	Résultats
Silice cristalline	Critères du MDDELCC	Dans l'application du scénario d'atténuation, la concentration maximale modélisée sur une période 1 heure représente 766 % du critère dans le domaine d'application et 117 % du critère aux récepteurs sensibles. Or, le dépassement du critère aux récepteurs sensibles a une fréquence de dépassements estimée à 1 heure sur 25 ans d'opération, soit plus que la durée de vie actuelle du projet. Il est, par conséquent, peu probable et peut être considéré comme négligeable. La concentration maximale modélisée sur une période annuelle représente 314 % du critère dans le domaine d'application et 77 % du critère aux récepteurs sensibles.	Dépassements des critères à proximité du site. Respect des critères aux récepteurs sensibles.

Tableau 6-62 Identification des effets probables sur la qualité de l'air

Qualité de l'air	
Phases et activités du projet	**Détail des effets environnementaux probables**
Construction	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles et des stériles / Présence des infrastructures minières	*Dégradation de la qualité de l'atmosphère* – Les différentes activités de préparation de terrain et l'utilisation de la machinerie pour le transport des matériaux sont susceptibles d'émettre des matières particulaires et des composés gazeux dans l'atmosphère. Des mesures d'atténuation particulières seront mises en place de façon à limiter les émissions à la source et à restreindre la dispersion de celles-ci à l'extérieur du site. Il est donc attendu que la dégradation de la qualité de l'atmosphère se limitera au site et à son environnement immédiat.
Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures minières	*Dégradation de la qualité de l'atmosphère* – Les différentes activités de transport des matériaux sont susceptibles d'émettre des matières particulaires, des métaux et des composés gazeux dans l'atmosphère. Certains équipements, par exemple un dépoussiéreur, sont susceptibles d'émettre des matières particulaires. Des mesures d'atténuation particulières seront mises en place de façon à limiter les émissions à la source et à restreindre la dispersion de celles-ci à l'extérieur du site. Il est donc attendu que la dégradation de la qualité de l'atmosphère se limitera au site et à son environnement immédiat.
Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	
Fermeture	
Transport et circulation	Dégradation de la qualité de l'atmosphère – Voir description en phase de construction.

6.9.7 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permet d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « qualité de l'air ».

Les mesures d'atténuation n'incluent aucune proposition de compensation en ce qui a trait à la composante « qualité de l'air » puisque la dégradation de la qualité de l'atmosphère se limite au site exploité et son environnement immédiat.

6.9.7.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes M3, M6, T1, T2, T4, T5 et T8 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur la qualité de l'air.

Les mesures d'atténuation particulières préconisées dans le cadre des activités de préparation de terrain sont décrites ci-dessous :

→ Lors des dynamitages, un matelas de sautage sera installé afin de retenir les particules dans l'aire des travaux;

- Les émissions de poussières provenant du forage devront être contrôlées;
- Afin de minimiser le soulèvement des poussières durant les travaux de nivelage, les sols asséchés seront arrosés au besoin afin de maintenir la surface humide;
- Les travaux de manipulation des matériaux granulaires ne seront pas réalisés lors de fort vent ou lorsque le vent souffle en direction du camp des travailleurs;
- La machinerie utilisée devra répondre aux normes d'émissions d'Environnement Canada sur les véhicules routiers et hors route;
- Pour limiter la dispersion de poussières sur les routes non pavées, ces dernières seront arrosées avec de l'eau;
- Pour diminuer la consommation de carburant, l'élimination de la marche au ralenti et l'utilisation de chauffe-moteurs seront considérées. Le temps de fonctionnement au ralenti (fonctionnement du moteur inutilement) de la machinerie sera limité au minimum; l'utilisation des bornes électriques pour les chauffe-moteurs et les alimentateurs des éléments d'allumage (glow-plugs) des moteurs diesel permettra de réduire l'usage du ralenti;
- Les émissions atmosphériques des véhicules de transport utilisés en phase de construction (matériel, terres excavées ou remblayées, personnel, etc.) seront réduites en limitant dans la mesure du possible le nombre de voyages;
- Les équipements du chantier et les génératrices feront l'objet d'une maintenance régulière et seront inspectés par l'entrepreneur responsable des travaux.

6.9.7.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation courantes et particulières mentionnées à la phase de construction seront appliquées à la phase d'exploitation et d'entretien afin de minimiser l'effet du projet sur la qualité de l'air.

Les mesures particulières suivantes seront également appliquées :

- Les équipements dédiés à supprimer la poussière devront être inspectés régulièrement et les défectuosités devront être réparées dans les plus brefs délais;
- Les poussières récupérées par les dépoussiéreurs devront être manipulées et transportées de façon à ce qu'il n'y ait aucune perte de poussière dans l'atmosphère qui soit visible à plus de 2 m de la source d'émission. Dans le cas où elles ne seront pas recyclées, elles devront être entreposées, déposées ou éliminées sur le sol à condition que l'on prenne les mesures requises pour prévenir tout dégagement de poussières dans l'atmosphère qui soit visible à plus de 2 m de la source d'émission.

6.9.7.3 AFIN DE LIMITER LES ÉMISSIONS DE SILICE CRISTALLINE, LE GRANULAT UTILISÉ POUR RECOUVRIR LES ROUTES SERA L'AMPHIBOLITE.PHASE DE FERMETURE

Les mesures d'atténuation à préconiser en phase de fermeture s'apparentent à celles mises de l'avant en phase de construction.

6.9.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION

Ainsi, en phase de construction, tel qu'énoncé à la section 6.9.6.2, l'effet résiduel probable est lié à la dégradation de la qualité de l'air. Puisque la « qualité de l'air » est une composante physique, aucune valeur environnementale n'est associée; ce sont plutôt les normes et critères de la qualité de l'atmosphère qui sont utilisés pour juger de l'ampleur de l'effet résiduel. L'**ampleur** de l'effet résiduel sur la qualité de l'air est jugée **faible**. Cette évaluation tient compte directement du **degré de perturbation** qui est jugé **faible** puisque la modélisation indique un respect de l'ensemble des normes à l'extérieur du site. L'**étendue géographique** de l'effet résiduel appréhendé est établie comme **ponctuelle** puisque l'effet est susceptible d'être ressenti sur le site et son environnement immédiat. La durée de l'effet est jugée courte puisque limitée à la phase de construction qui a une durée déterminée de 1,5 à 2 années. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**, car des contaminants seront inévitablement émis par les activités. Par conséquent, **l'effet résiduel** en phase de construction sur la composante de la « qualité de l'air » est défini comme **faible** et **non important**.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, l'effet résiduel est également lié à la dégradation de la qualité de l'air. Le **degré de perturbation** de la composante est **fort**, puisque des dépassements des normes et critères sont modélisés sur le site et à proximité. Par contre, puisque les dépassements seraient **peu fréquents** et que l'effet résiduel sur la qualité de l'air est **réversible**, il est jugé que le degré de perturbation est **moyen**. Par conséquent, l'**ampleur** des effets sur la qualité de l'air est jugée **moyenne**. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation est jugée **ponctuelle** puisque l'effet est susceptible d'être ressenti sur le site et son environnement immédiat. La **durée** de l'effet sera **longue** puisqu'elle est susceptible de se faire sentir pour toute la durée de l'exploitation, qui est estimée à 19 ans. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**, car des contaminants seront inévitablement émis par les activités. Par conséquent, **l'effet résiduel** en phase d'exploitation et d'entretien sur la composante de la « qualité de l'air » est défini comme **moyen** et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les effets résiduels probables sont également liés à la dégradation de la qualité de l'air. L'évaluation de son importance est similaire à la phase de construction. Par conséquent, l'effet résiduel en phase de démantèlement sur la composante de la « qualité de l'air » est défini comme **faible** et **non important**.

6.9.9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance environnementale devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Plus spécifiquement, les mesures d'atténuation, telles qu'énoncées à la section 6.9.7, devront être appliquées avec rigueur et le responsable de la surveillance devra s'assurer de la conformité de la réalisation des travaux. Les mesures d'atténuation appliquées devront également être évaluées afin de s'assurer de leur efficacité et des corrections seront mises en place au besoin.

Le programme de surveillance environnementale devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Plus spécifiquement, les mesures d'atténuation, telles qu'énoncées à la section 6.9.7, devront être appliquées avec rigueur et le responsable de la surveillance devra s'assurer de la conformité de la réalisation des travaux.

Bien que les résultats de modélisation montrent un respect des normes de qualité de l'air aux récepteurs sensibles et que l'importance de **l'effet résiduel** est jugée non important, un programme de suivi de la qualité de l'air et du contrôle des poussières est recommandé autant en phase de construction qu'en phase d'exploitation et d'entretien. L'objectif est de s'assurer que les mesures d'atténuation mises en place (section 5.2.2 et section 6.9.7) sont efficaces et apporter, au besoin, des correctifs efficaces pour réduire les émissions atmosphériques imprévues. Plus de détails sont donnés à la section 14.3.5 que ce soit sur le programme d'entretien des équipements sur la gestion adaptée des stockages des matériaux de construction, sur l'échantillonnage de la qualité de l'air ainsi que sur le programme préliminaire de suivi de la qualité de l'air.

6.9.10 GAZ À EFFET DE SERRE

Les émissions de gaz à effet de serre (« GES ») associées aux activités de la mine ont été évaluées en fonction de trois phases du projet : la construction initiale et l'exploitation et l'entretien et la période de fermeture et restauration. Une note technique apporte plus de détails quant à la méthodologie utilisée (volume 2, NT-2).

En période de construction, les sources considérées sont principalement la combustion du diesel par la machinerie, les génératrices et les véhicules hors route utilisés dans l'aménagement des lieux et de la construction des installations d'exploitation.

En période d'exploitation et d'entretien, les sources considérées sont principalement la combustion du diesel par la machinerie et les véhicules hors route utilisés sur le site pour réaliser les activités d'exploitation, la combustion du gaz naturel dans les sources fixes de type dispositifs de combustion des installations de production et l'utilisation des explosifs dans les activités d'extraction. De plus, les émissions indirectes associées à l'utilisation de l'énergie électrique ont été estimées à titre indicatif.

En période de fermeture et de restauration, les sources considérées sont principalement la combustion du diesel par la machinerie et les véhicules hors route utilisés lors du démantèlement des installations d'exploitation et de la restauration des lieux.

Le tableau 6-63 présente les émissions estimées pour le projet en détaillant les émissions de construction et d'exploitation, autant directes qu'indirectes.

Tableau 6-63 Sommaire des émissions annuelles de GES associés au projet minier Rose

Source	Type d'émissions	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Machinerie (construction, exploitation et fermeture)	Directes-exploitation	19 866	0,8	1,1	20 218
Gaz naturel	Directes-exploitation	16 896	0,3	0,3	16 993
Utilisation d'explosif	Directes-exploitation	834	n.d.	n.d.	834
Électricité à l'usine	Indirecte-exploitation	125	0,00	0,01	128
Total annuel en opération	Directes-exploitation	37 596	1,1	1,4	38 045

Les activités liées à l'exploitation de la mine produiront en moyenne 38 kT de $CO_{2eq/année}$. Cette moyenne inclut la contribution des émissions de GES liées à la construction et de fermeture de la mine.

En 2013, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 81,2 Mt de CO_2eq, soit 10,0 t par habitant, représentant 11,2 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 726 Mt de CO_2eq. Durant l'exploitation de la mine, les émissions représentent 0,3 % des émissions provenant du secteur Industrie et 0,05 % des émissions totales à l'échelle provinciale. L'apport des émissions indirectes est donc faible.

Selon le rapport national des émissions de GES 1990-2015, les émissions totales de GES en 2015 atteignaient pour le Canada 722 Mt de CO_2eq. Les activités minières, classées dans la catégorie des « Industries lourdes », ont émis en 2015 l'équivalent à 75 Mt de CO_2eq. La contribution estimée du projet par ses émissions indirectes se chiffrerait à 0,05 % des émissions liées à ce secteur d'activité. Les émissions annuelles provenant des activités du projet représentent 0,005 % des émissions totales à l'échelle fédérale. L'apport des émissions indirectes liées à l'exploitation du projet est donc faible.

Le tableau 6-64 présente la comparaison avec les émissions projetées par Environnement Canada pour les années 2020 et 2030.

Tableau 6-64 Comparaison entre les émissions du projet et les émissions nationales projetées par Environnement Canada pour les années 2020 et 2030

Source	Industrie lourde au Canada		Tous les secteurs au Canada	
	2020	2030	2020	2030
Projections des émissions de GES[1] par année (Mt CO2eq/an)	85	97	731	742
Projet, émissions d'opération annuelle	0,038			
Proportion des émissions du projet aux émissions canadiennes	0,04 %	0,04 %	0,04 %	0,04 %

[1] Environnement et Changement climatique Canada - Scénario de référence des émissions de gaz à effet de serre 2016 du Canada

Légalement, CEC est tenue de déclarer annuellement au MDDELCC ses émissions atmosphériques, dont les GES, conformément au *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère* (« RDOCÉCA »).

7 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES DU MILIEU BIOLOGIQUE

Les sections suivantes décrivent les conditions et présentent les effets sur les composantes du milieu biologique dans lesquelles s'insère le projet minier Rose lithium – tantale :

- 7.1 Végétation et milieux humides
- 7.2 Faune aquatique
- 7.3 Herpétofaune
- 7.4 Faune aviaire
- 7.5 Mammifères
- 7.6 Caribous forestier et migrateur
- 7.7 Chiroptères

Les sections 7.1 à 7.7 sont les composantes pour lesquelles des changements occasionnés par le projet sont probables ou anticipés. Ces sections décrivent les conditions existantes et celles anticipées par la réalisation du projet et informent sur les effets probables sur les composantes valorisées (« CV »).

Pour chaque composante du milieu biologique avec changements probables sont abordés :

- la détermination, s'il s'agit d'une composante valorisée ou non, avec justification;
- la zone d'étude retenue pour l'analyse des effets;
- les intrants utilisés pour décrire et analyser la composante, avec le degré de confiance accordé;
- les conditions existantes pour la composante.

Pour les composantes pour lesquelles des changements sont anticipés :

- les changements possibles à l'environnement;
- les mesures d'atténuation, si applicables et les programmes de compensation, si nécessaire;
- l'importance des effets résiduels;
- la détermination des effets résiduels négatifs ou positifs probables;
- les programmes de surveillance et de suivi proposés.

Zone d'étude du milieu naturel

La zone d'étude du milieu naturel couvre une superficie de quelque 100 km^2 (10 000 ha) et inclut la totalité des infrastructures actuelles et projetées du projet minier Rose lithium – tantale. Cette zone vise plus particulièrement la description des composantes biologiques de l'environnement susceptibles d'être affectées par le projet (à l'exception de celles associées à la zone d'étude des caribous forestier et migrateur; voir la section 7.6). De forme carrée, la zone d'étude du milieu naturel est composée de plans d'eau et de cours d'eau, du réservoir de l'Eastmain 1, de secteurs boisés et de milieux humides, de lignes de transport électrique et de la route Nemiscau–Eastmain-1 (carte 7-1).

7.1 VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

Faits saillants portant sur la végétation et les milieux humides

La végétation et les milieux humides sont une CV. De plus, les espèces floristiques en péril sont protégées selon la *Loi sur les espèces en péril (Gouvernement du Canada, 2016)*.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

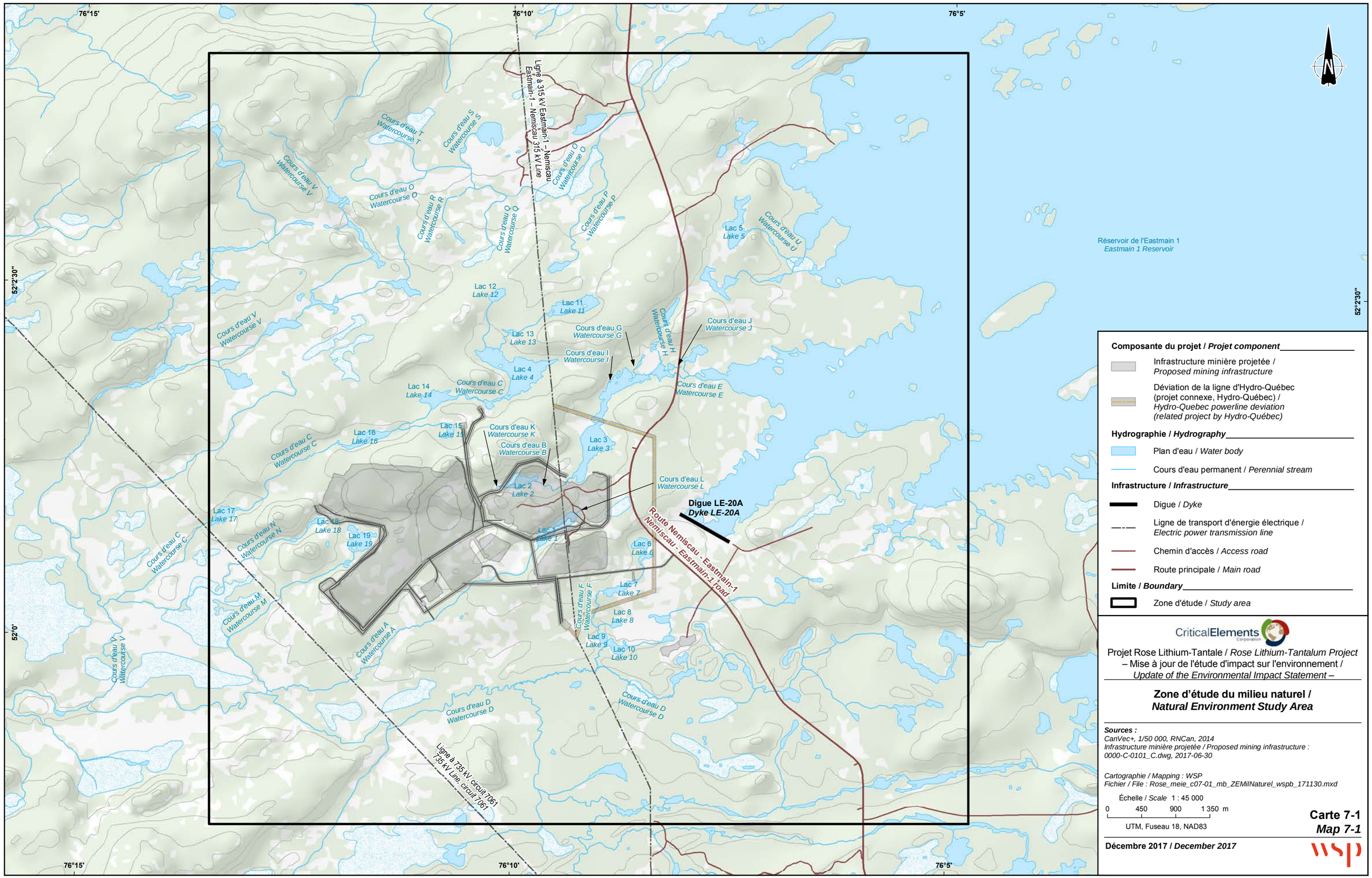
- L'inventaire floristique de la végétation terrestre et des milieux humides a été réalisé lors de trois campagnes de terrain soit du 18 au 24 juin 2011, du 10 au 13 octobre 2011, et du 30 août au 7 septembre 2016.
- La végétation terrestre, excluant la végétation présente dans les milieux humides, occupe 64,0 % du milieu naturel. Elle est principalement formée de massifs de peuplements résineux représentant plus de la moitié des milieux naturels, soit 51,3 %.
- La photo-interprétation et l'inventaire sur le terrain ont permis de recenser huit classes de milieux humides dans la zone d'étude du milieu naturel, totalisant une superficie de 3 098,88 ha
- Au cours des différentes campagnes de terrain, aucune espèce floristique en péril n'a été observée.
- Au total, 32 des plantes observées au terrain dans la zone d'étude du milieu naturel sont potentiellement utilisées par les Cris.

Effets

- La perte d'habitat est le principal effet occasionné par le projet. L'installation du chantier, la préparation du terrain et l'installation des infrastructures entraîneront la perte d'environ 427,38 ha de végétation terrestre et 173,55 ha de milieux humides ce qui représente 5,2 % de la zone d'étude.
- Les autres effets environnementaux probables sont liés au risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement et à la perte d'herbiers aquatiques.

Les changements prévus sur la végétation et les milieux humides pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- hydrologie (section 6.3);
- qualité de l'eau de surface et des sédiments (section 6.5);
- qualité des sols (section 6.6);
- faune aquatique (section 7.2);
- herpétofaune (section 7.3);
- faune aviaire (section 7.4);
- mammifères (section 7.5);



Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Zone d'étude du milieu naturel / *Natural Environment Study Area*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-01_mb_ZEMilNaturel_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-1
Map 7-1

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

- caribous forestier et migrateur (section 7.6);
- chiroptère (section 7.7);
- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3);
- paysage (section 8.6);
- utilisation du territoire et infrastructures (section 9.3).

7.1.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les lignes directrices émises par l'ACEE (2012) stipulent que les espèces à statut particulier et les milieux humides doivent être considérés comme une CV. La végétation terrestre du site visé par le projet minier Rose lithium – tantale a également été choisie comme composante valorisée.

7.1.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description de la végétation et les milieux humides du projet correspondent à la zone d'étude du milieu naturel (carte 7-1). Les limites spatiales considérées pour l'analyse des effets du projet sur la végétation et les milieux humides correspondent à la zone d'influence du projet sur cette composante. Il s'agit d'une zone d'une superficie d'environ 3 563 ha incluant l'ensemble des infrastructures projetées (halde à stériles, halde à résidus secs, fosse, campement, route d'accès, etc.) ainsi qu'une zone d'influence du projet établie à approximativement 500 m au pourtour des composantes du projet (carte 7-2).

7.1.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la végétation et aux milieux humides dans la zone d'étude du milieu naturel a été réalisée. Les informations ont été obtenues à partir de la documentation disponible et des demandes d'information provenant essentiellement du MDDELCC et du MFFP. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

Catégorie	Référence
Domaine bioclimatique	→ MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PACRS (MFFP). 2016*a*. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec.* Site internet : https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones.jsp.

Catégorie	Référence
Flore	→ BOIVIN, B. 1992. *Les Cypéracées de l'Est du Canada*. Provancheria – 25. 230 p. → BROUILLET, L., F. Coursol, S.J. Meades, M. Favreau, M. Anions, P. Bélisle et P. Desmet. 2010. *VASCAN, la Base de données des plantes vasculaires du Canada*. Site Internet : http://data.canadensys.net/vascan/. → FLORA OF NORTH AMERICA (FNA). 1993+. *Flora of North America North of Mexico*. Flora of North America Editorial Committee. Oxford University Press, New York. → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016b. *Comparaison de la limite territoriale des forêts attribuables en vigueur à partir du 1er avril 2018 et de la limite de 2002*. Direction des inventaires forestiers. Site internet : https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/carte_lt_compare.pdf. → MARIE-VICTORIN, FR. 1995. *Flore laurentienne*. 3e édition. Presses de l'Université de Montréal, Montréal. 1 093 p. → SCOGGAN, H.J. 1978-1979. *Flora of Canada*. National Museum of Natural Sciences, National Museums of Canada, Publications in botany no 7, Ottawa. 1 711 p.
Milieu humide	→ BAZOGE, A., D. Lachance et C. Villeneuve. 2015. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Direction de l'expertise en biodiversité et Direction de l'aménagement et des eaux souterraines. 64 p. et annexes. → GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL SUR LES TERRES HUMIDES. 1997. *Système de classification des terres humides du Canada*. 61 p. et annexes. → JOLY, M., S. Primeau, M. Sager et A. Bazoge. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. Première édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. ISBN 978-2-550-53636 9. 68 p. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. *Les milieux humides et l'autorisation environnementale*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau et Pôle d'expertise hydrique et naturel, Québec. 41 p. et annexe. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2006. *Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains*. Direction des politiques de l'eau et Direction du patrimoine écologique et des parcs. 10 p. et annexes.
Espèce floristique à statut particulier	→ CANADA, GOUVERNEMENT DU CANADA. 2016. *Registre public des espèces en péril*. Site Internet : http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/default_f.cfm. → CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2016. *Données d'occurrences d'espèces floristiques à statut particulier dans un rayon de 15 km du site l'étude*. Courriel reçu le 9 novembre 2016 de Benoît Larouche. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. → LABRECQUE, J, N. Dignard, P. Petitclerc, L. Couillard, A.O. Dia et D. Bastien. 2014. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables*. Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec (secteur sud-ouest). Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 148 p.

Catégorie	Référence
	→ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016. *Espèces menacées ou vulnérables au Québec*. Site Internet : http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/produits.htm. → MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES. Non daté. *Carte géologique interactive*. Site internet : http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr.
Espèce floristique exotique envahissante	→ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Liste des plantes vasculaires exotiques envahissantes prioritaires.* MDDELCC, Direction de l'expertise en biodiversité dans FloraQuebeca, Volume 20, numéro 1, juillet 2015.
Plante d'intérêt traditionnel pour les Cris	→ AMERICAN JOURNAL OF PHARMACY. 1884. *Medicinal plants used by the Cree indians, Hudson's Bay territory*. Volume 56. Site Internet : http://www.henriettes-herb.com/eclectic/journals/ajp/ajp1884/12-cree.html. → JOURNAL OF ETHNOBIOL ETHNOMED. 2012. *Traditional use of medicinal plants in the boreal forest of Canada : review and pespectives*. 0.1186/1746-4269-8-7. Site Internet : https://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-4269-8-7.

Les informations ont été complétées par des travaux de photo-interprétation et des inventaires sur le terrain. Ainsi, l'ensemble de la documentation, incluant les données de terrain, est considéré suffisant et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante végétation et milieu humide.

7.1.4 CONDITIONS ACTUELLES

La végétation et les milieux humides ont fait l'objet de trois campagnes d'échantillonnage réalisées en 2011 et en 2016. L'étude sectorielle RS-7 (volume 2) présente la méthodologie, les résultats, de même que l'ensemble des données recueillies au terrain. Les sections qui suivent résument le contenu de cette étude.

7.1.4.1 MÉTHODOLOGIE

PHOTO-INTERPRÉTATION

Les limites des milieux humides et terrestres ont été établies par photo-interprétation d'une image satellitaire datée de 2005 à l'intérieur des limites de la zone d'étude du milieu naturel. Des photographies papier noir et blanc datées de 2006, à l'échelle 1 : 20 000, ont également été utilisées. Celles-ci ont été numérisées afin d'être utilisées par un système de visualisation 3D à l'écran.

Les différents polygones générés ont été classifiés selon huit types de milieux humides (étang, marais, marécage arbustif, marécage arborescent ainsi que tourbière minérotrophe ou ombrotrophe sous la forme ouverte ou boisée). Les peuplements terrestres ont été définis selon l'essence arborescente dominante (ex. épinette noire, bouleau blanc, etc.), par un type de perturbation (ex. brûlis) ou de densité de couvert (ex. lande arbustive). Une validation des classes et des limites définies a par la suite été réalisée lors des différentes visites au terrain, principalement dans les zones situées près des infrastructures projetées.

INVENTAIRE FLORISTIQUE

L'inventaire floristique a été réalisé lors de trois campagnes de terrain. Une première caractérisation a été réalisée du 18 au 24 juin 2011 dans les zones principalement ciblées à l'époque pour l'implantation des infrastructures de la mine. La deuxième visite de terrain, planifiée du 10 au 13 octobre 2011, a été réalisée dans des secteurs situés en périphérie des zones visées par les infrastructures.

Une troisième campagne de terrain a eu lieu du 30 août au 7 septembre 2016 afin de bonifier l'information recueillie en 2011 afin de répondre aux critères spécifiés dans les guides produits par le MDDELCC intitulés *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge et coll., 2015) et *Les milieux humides et l'autorisation gouvernementale* (MDDEP, 2012).

Chaque milieu inventorié en 2016 a été décrit à l'aide d'un relevé (volume 2, RS-7, annexe 1) visant à rendre compte du contexte physique et biologique du milieu. Les renseignements de nature biologique tels que la structure (strates de végétation), la composition floristique ainsi que son importance (recouvrement) ont été notées, de même que les constituants inertes de la surface du sol (eau libre, litière, pierrosité et sol nu). Les composantes abiotiques suivantes ont également été caractérisées : relief, drainage, dépôts de surface, type de substrat, épaisseur de la matière organique (le cas échéant) et la présence ou non d'un lien hydrologique. Ces différents éléments ont été inventoriés dans une placette d'environ 10 m de rayon, représentative de l'ensemble du milieu. Le nombre de relevés par milieu pouvait cependant varier en fonction de la superficie occupée par ce dernier ou de sa diversité floristique.

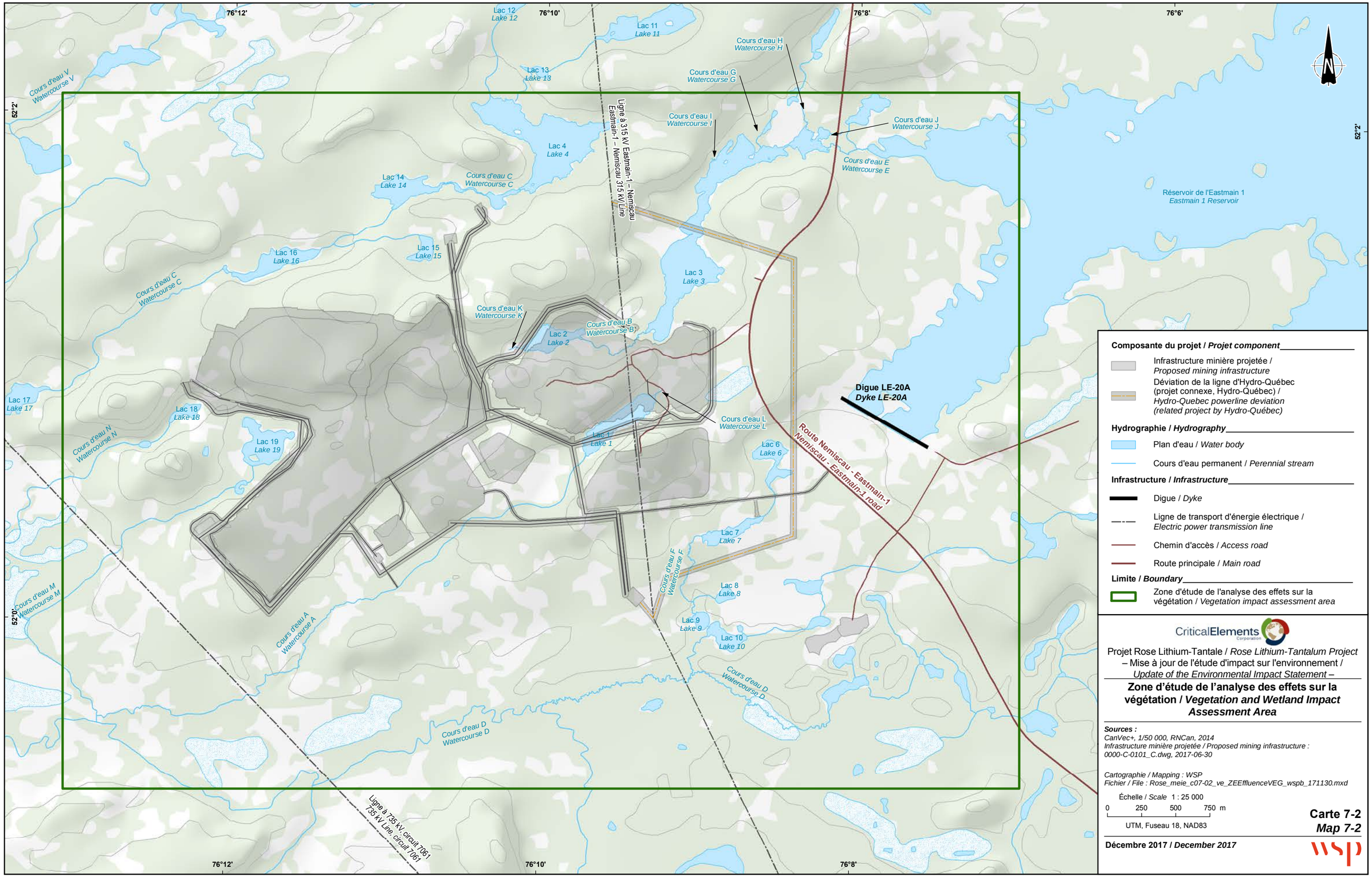
En 2011, les relevés comprenaient une liste exhaustive des espèces floristiques observées et leur importance (recouvrement), de même que la rareté, le stade évolutif, la maturité et la hauteur de la canopée du peuplement inventorié. De plus, des parcelles de validation ont été réalisées lors des travaux de terrain. Celles-ci avaient comme objectif de confirmer la classification et les limites du peuplement photo-interprété ainsi que d'associer le polygone visité à un relevé complet.

MILIEUX HUMIDES

Les guides produits par le MDDELCC (MDDEP, 2006; Bazoge et coll., 2015) ont été utilisés pour délimiter et caractériser les milieux humides présents dans la zone d'étude du milieu naturel. Le guide *Les milieux humides et l'autorisation gouvernementale* (MDDEP, 2012) a également été utilisé.

VALEUR ÉCOLOGIQUE

La valeur écologique des milieux visités a été évaluée à l'aide du logiciel Herby développé par WSP (volume 2, RS-7, annexe 2). Cette méthode de calcul est largement inspirée des critères retenus par Joly et coll. (2008) dans le *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*.



Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude de l'analyse des effets sur la végétation / *Vegetation impact assessment area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Zone d'étude de l'analyse des effets sur la végétation / *Vegetation and Wetland Impact Assessment Area*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-02_ve_ZEEffluenceVEG_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 25 000

0 250 500 750 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-2
Map 7-2

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

ESPÈCE FLORISTIQUE À STATUT PARTICULIER

La recherche d'espèces floristiques à statut particulier a été réalisée dans les habitats susceptibles d'abriter ces espèces à l'intérieur de la zone d'étude restreinte ainsi qu'à proximité. Ces habitats ont été identifiés à partir d'une revue des espèces potentiellement présentes dans la région et de leurs habitats préférentiels (Brouillet et coll., 2010+ ; Labrecque et coll., 2014). Les espèces recensées dans les environs de la zone d'étude dans la base de données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2016) ont également été utilisées.

Selon les informations recueillies, 11 espèces sont potentiellement présentes, soit : la benoîte à folioles incisées (*Geum macrophyllum* var. *perincisum*), le droséra à feuilles linéaires (*Drosera linearis*), l'élatine du lac Ojibway (*Elatine ojibwayensis*), l'épervière de Robinson (*Hieracium robinsonii*), l'hudsonie tomenteuse (*Hudsonia tomentosa*), la mimule glabre (*Mimulus glabra*), le pigamon pourpré (*Thalictrum dasycarpum*), le saule arbustif (*Salix arbusculoides*), le saule de McCalla (*Salix maccalliana*), le saule pseudomonticole (*Salix pseudomonticola*) et l'utriculaire à scapes géminés (*Utricularia geminiscapa*). Le tableau 7-1 présente la liste de ces espèces, leur statut au Québec et au Canada, leur habitat type et leur probabilité de présence dans la zone d'étude. Il importe de mentionner qu'aucune espèce ne possède de statut au niveau fédéral.

Les pessières, les pinèdes et les milieux secs exposés sont abondants dans la zone d'étude du milieu naturel. Toutefois, la majorité de ces milieux sont peu propices d'abriter des espèces floristiques à statut particulier en raison de l'absence de sols sablonneux exposés ou de dunes ainsi que par le jeune âge des peuplements (moins de 30 ans). Les rives exposées ou exondées, les rives rocheuses près de rapides et les prairies humides sont des habitats peu présents ou absents de la zone d'étude du milieu naturel, à l'exception de quelques ruisseaux sillonnant le territoire. Les milieux ouverts jugés minérotrophes ou marneux sont absents de ce territoire. En somme, la présence des espèces listées au tableau 7-1 est donc peu probable. Par ailleurs, aucune espèce en péril n'a été répertoriée durant les relevés de terrain de 2011 et de 2016. En effet, leur habitat type est peu fréquent dans la zone d'étude, peu d'entre elles ont été répertoriées dans le milieu d'insertion du projet et certaines espèces semblent avoir une aire de distribution limitée à des territoires très circonscrits (lac Mistassini, rivière Harricana, etc.). Pour ces raisons, la probabilité de présence des 11 espèces varie de faible à très faible selon l'espèce.

Tableau 7-1 Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce		Statut		Habitat type	Probabilité de présence
Nom commun	Nom scientifique	Québec[1]	Canada		
Benoîte à folioles incisées	*Geum macrophyllum* var. *perincisum*	S	-	Clairières, buissons et prés humides, bords de chemins forestiers et rives sablonneuses	Faible
Droséra à feuilles linéaires	*Drosera linearis*	S	-	Tourbières minérotrophes et platières de lacs marneux, habituellement en milieux calcaires	Faible
Élatine du lac Ojibway	*Elatine ojibwayensis*	S	-	Berges de rivières ou de ruisseaux, en eau peu profonde ou sur substrat exondé périodiquement, marais	Faible

Espèce		Statut		Habitat type	Probabilité de présence
Nom commun	Nom scientifique	Québec[1]	Canada		
Épervière de Robinson	*Hieracium robinsonii*	S	-	Rives rocheuses ou argileuses, rochers secs et remblais sableux, souvent à proximité de chutes ou de rapides	Très faible
Hudsonie tomenteuse	*Hudsonia tomentosa*	S	-	Clairières de pinèdes grises sur dunes ou terrasses de sable, dunes et landes maritimes, rivages sablonneux	Faible
Mimule glabre	*Mimulus glabra*	M	-	Sources froides, bords de ruisseaux, toujours en eaux calmes et dans les endroits propices à l'entourbement	Très faible
Pigamon pourpré	*Thalictrum dasycarpum*	S	-	Rives tourbeuses, clairières et prairies humides	Faible
Saule arbustif	*Salix arbusculoides*	S	-	Rives de lacs, bords de ruisseaux et tourbières minérotrophes	Très faible
Saule de McCalla	*Salix maccalliana*	S	-	Prairies humides, forêts clairsemées, tourbières minérotrophes et ombrotrophes arbustives ou boisées, rives marneuses ou caillouteuses	Très faible
Saule pseudomonticole	*Salix pseudomonticola*	S	-	Tourbières ombrotrophes et minérotrophes boisées, plaines d'inondations et forêts clairsemées	Faible
Utriculaire à scapes géminés	*Utricularia geminiscapa*	S	-	Mares de tourbières ombrotrophes et eaux calmes et stagnantes des étangs et des lacs	Faible

1 Selon le MDDELCC (2016) : M : espèce menacée au Québec; S : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

Sources : Brouillet et coll, 2010+; Labrecque et coll., 2014; CDPNQ, 2016; Gouvernement du Canada, 2016 et MDDELCC, 2016.

PLANTES D'INTÉRÊT TRADITIONNEL POUR LES CRIS

Un article présentant la liste des plantes utilisées par les peuples autochtones de la forêt boréale du Canada a été consulté de même qu'un article listant les plantes utilisées par les Cris de la Baie d'Hudson (American Journal of Pharmacy, 1884; Journal of ethnobiol ethnomed, 2012). Lors de l'inventaire floristique, une attention particulière a été portée à la présence des plantes médicinales d'intérêt pour les Cris.

7.1.4.2 DOMAINE BIOCLIMATIQUE

La zone d'étude restreinte est située dans le domaine de la pessière à mousses qui occupe la portion nord de la sous-zone de la forêt boréale continue. Le couvert forestier de ce domaine est dominé par l'épinette noire (*Picea mariana*), souvent en peuplements monospécifiques, mais également en association avec diverses espèces compagnes dont le sapin baumier (*Abies balsamea*) (MFFP, 2016a). Les sapinières n'occupent plus que les rares versants de collines. On y trouve aussi quelques feuillus dont le bouleau blanc (*Butela papyrifera*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et, dans une moindre mesure, le peuplier baumier (*Populus balsamifera*). Les sous-bois sont couverts de mousses hypnacées et d'arbustes éricacés. Les espèces herbacées sont peu nombreuses (Labrecque et coll., 2014).

La pessière à mousses est divisée en deux sous-domaines, soit les sous-domaines de l'est et de l'ouest, en fonction de l'abondance des précipitations. Située dans le sous-domaine de l'ouest, la zone d'étude restreinte jouit d'une humidité atmosphérique moins élevée. Le cycle des feux, principal élément de la dynamique forestière, y est donc moins long que dans le sous-domaine de l'est (Labrecque et coll., 2014).

7.1.4.3 PORTRAIT GÉNÉRAL DES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES

VÉGÉTATION TERRESTRE

La végétation terrestre, excluant la végétation présente dans les milieux humides, occupe 64,0 % (tableau 7-2) du milieu naturel (volume 2, RS-7, carte 2). Elle est principalement formée de massifs de peuplements résineux représentant plus de la moitié des milieux naturels, soit 51,3 %. La strate arborescente y est majoritairement composée de pins gris (*Pinus banksiana*), d'épinettes noires et d'épinettes blanches (*Picea glauca*). La strate arbustive est surtout constituée d'aulne crispé (*Alnus alnobetula* subsp. *crispa*), du kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*), du thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), de l'airelle à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*) et de quelques saules (*Salix humilis, S. planifolia*). La strate herbacée y est peu dense et peu diversifiée.

Les peuplements mixtes représentent 7,4 % de la zone d'étude du milieu naturel. Ils sont à dominance résineuse ou feuillue. La strate arborescente est constituée de pin gris, du bouleau blanc, du peuplier faux-tremble ainsi que des épinettes blanches et noires. Les principaux arbustes présents sont le kalmia à feuilles étroites, les bleuets (*Vaccinium angustilium, V. myrtilloides*), le thé du Labrador, le saule humble (*Salix humilis*) et l'aulne crispé. Les herbacées, peu présentes, sont surtout représentées par l'épilobe à feuilles étroites (*Chamerion angustifolium* subsp. *angustifolium*), le quatre-temps (*Cornus canadensis*), le maianthème du Canada (*Maianthemum canadense*), le gymnocarpe du hêtre (*Gymnocarpium dryopteris*) et l'athyrie fougère-femelle (*Athyrium filix-femina*).

Des landes arbustives/brûlis en régénération (3,5 % de la zone d'étude) sont également retrouvées. Ces milieux, plutôt secs avec du roc affleurant, sont dominés par la strate arbustive et une couche muscinale composée de lichens. La strate arbustive est principalement constituée par les éricacées accompagnées d'épinettes noires et de pins gris de petite taille. Les herbacées y sont généralement éparses.

Occupant environ 1,0 % de la zone d'étude, les bétulaies blanches possèdent une strate arborescente dominée par le bouleau blanc, lequel est parfois accompagné du peuplier faux-tremble, de l'épinette noire et du pin gris. Les arbustes présents sont, entre autres, l'aulne crispé, le thé du Labrador et l'airelle à feuilles étroites. Les herbacées fréquemment rencontrées sont le quatre-temps, la trientale boréale (*Lysimachia borealis*) et le maianthème du Canada.

Les friches sont le résultat de perturbations anthropiques récentes, où la végétation est jeune et parfois entretenue sur une base régulière (ex. emprise de ligne d'énergie électrique). Ces activités favorisent une

végétation pionnière, adventice et de faible hauteur. Celles-ci représentent environ 0,8 % du territoire à l'étude. Les friches sont dénuées de toute strate arborescente. Les arbustes présents sont, entre autres, de jeunes individus de peuplier baumier, de pin gris, de kalmia à feuilles étroites et d'aulne crispé. Les herbacées y sont éparses et composées principalement de maianthème du Canada, d'épilobe à feuilles étroites ainsi que de diverses graminées.

Tableau 7-2 Répartition des milieux naturels dans la zone d'étude

Milieu naturel	Superficie (ha)	Proportion du milieu naturel	Proportion de la zone d'étude
Milieu terrestre			
Peuplement résineux	4 397,80	51,3	43,3%
Peuplement mixte	632,20	7,4	6,3%
Peuplement feuillu	84,23	1,0	0,8 %
Lande arbustive/brûlis en régénération	302,31	3,5	3,0 %
Friche	72,21	0,8	0,7 %
Sous-total	*5 488,75*	*64,0 %*	54,1 %
Milieu humide			
Tourbière ombrotrophe ouverte	2 319,80	27,0 %	22,9 %
Tourbière ombrotrophe boisée	671,43	7,8 %	6,6 %
Marécage arbustif	61,70	0,7 %	0,6 %
Marécage arborescent	32,19	0,4 %	0,3 %
Marais	7,99	0,1 %	0,1 %
Étang[1]	2,47	<0,1 %	<0,1 %
Tourbière minérotrophe boisée	2,11	<0,1 %	<0,1 %
Tourbière minérotrophe ouverte	1,19	<0,1 %	<0,1 %
Sous-total	*3 098,88*	*36,0 %*	*30,5 %*
Autres			
Réservoir	1 114,51	-	11,0%
Lac	299,25	-	2,9%
Cours d'eau	26,81	-	0,3%
Anthropique	80,69	-	0,8%
Plantation	42,97	-	0,4%
Sous-total	*1 564,23*	-	*15,4 %*
Total	**10 151,86**	**-**	**100,0 %**

[1] Eau peu profonde et herbier aquatique.

MILIEUX HUMIDES

La photo-interprétation et l'inventaire sur le terrain ont permis de recenser huit classes de milieux humides dans la zone d'étude du milieu naturel (tableau 7-2), totalisant une superficie de 3 098,88 ha (volume 2, RS-7, carte 3). Ils se répartissent dans huit classes : les tourbières ombrotrophes ouvertes, les tourbières ombrotrophes boisées, les marécages arbustifs, les marécages arborescents, les marais, les

étangs (eaux peu profondes et herbiers aquatiques), les tourbières minérotrophes boisées et les tourbières ouvertes minérotrophes. Au total, 38 relevés floristiques ont été réalisés lors des campagnes de terrain, soit 20 dans les tourbières ombrotrophes ouvertes, 12 dans les tourbières ombrotrophes boisées, un dans les marécages arbustifs, deux dans les étangs, un dans les tourbières minérotrophes boisées et deux dans les marécages arborescents. Aucun relevé floristique n'a été réalisé dans les marais ou les tourbières minérotrophes ouvertes comme ces milieux ne sont pas présents près des installations projetées.

Tourbières ombrotrophes ouvertes

Les tourbières ombrotrophes ouvertes occupent une superficie de 2 319,22 ha, ce qui représente 22,8 % de la zone d'étude du milieu naturel (tableau 7-2). Les tourbières ombrotrophes ouvertes comportent une dominance arbustive. Elles sont caractérisées par la présence d'un sol organique variant de 30 cm à plus de 1 m. La strate arborescente est présente, mais éparse, et se compose d'épinettes noires, de mélèzes laricins (*Larix laricina*) avec parfois quelques pins gris. Sur le plan arbustif, ces mêmes espèces sont présentes dans le milieu. Toutefois, le cassandre calyculé (*Chamaedaphne calyculata*) domine, accompagné du thé du Labrador, du kalmia à feuilles étroites et du kalmia à feuilles d'andromède (*Kalmia polifolia*). On observe plusieurs cypéracées dans la strate herbacée, tels que le carex oligosperme (*Carex oligosperma*), le carex des bourbiers (*C. limosa*), le carex trisperme (*C. trisperma*) et le carex pauciflore (*C. pauciflora*). La smilacine trifoliée (*Maianthemum trifolium*), le chicouté (*Rubus chamaemorus*) accompagnent aussi fréquemment ces espèces.

Tourbières ombrotrophes boisées

Dans la zone d'étude, les tourbières ombrotrophes boisées occupent une superficie de 671,43 ha (6,6 %) du territoire. Les tourbières ombrotrophes boisées comportent une strate arborescente modérée composée principalement d'épinettes noires, accompagnées de mélèzes laricin et plus rarement de pins gris. Sur le plan arbustif, le cassandre calyculé, le thé du Labrador, le kalmia à feuilles étroites et l'épinette noire sont accompagnés par l'aulne rugueux (A*lnus incana* subsp. *rugosa*). La strate herbacée est généralement peu dense, avec entre autres le chicouté, le carex trisperme et la prêle des bois (*Equisetum sylvaticum*). Au sol, la strate muscinale est dominée par les sphaignes avec la présence sporadique de mousses et de lichens.

Marécages arbustifs

On ne compte que quelques marécages arbustifs occupant une superficie de 61,7 ha dans la zone d'étude, représentant moins de 0,6 % du territoire. La strate arborescente y est peu représentée, on n'y trouve que quelques individus épars de mélèzes laricins et d'épinettes noires. La strate arbustive domine le milieu, avec le myrique baumier (*Myrica gale*), l'aulne crispé, le bouleau glanduleux (*Betula glandulosa*) et le cassandre calyculé comme principaux représentants. La strate herbacée, modérément présente, est principalement composée de cypéracées *(Eriophorum vaginatum* subsp. *spissum, C. pauciflora, C. magellenica* subsp. *Irrigua* et *C. echinata*) et de pigamon pubescent (*Thalictrum pubescens*). Ces espèces sont accompagnées de l'aster rude (*Eurybia radula*), de la verge d'or des marais (*Solidago uliginosa*), de la gentiane à feuilles linéaires (*Gentiana linearis*) et de la glycérie du Canada (*Glyceria canadensis*).

Marécages arborescents

Les marécages arborescents sont peu présents dans la zone d'étude. Ils totalisent une superficie de 32,19 ha représentant 0,3 % du territoire. La strate arborescente est dominée par le mélèze laricin accompagné de l'épinette noire. La strate arbustive est généralement dense, avec l'aulne rugueux, le myrique baumier, le thé du Labrador et l'épinette noire comme principaux représentants. Dans la strate herbacée, les principales espèces sont le carex engainé (*Carex vaginata*), le calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*), le quatre-temps et le carex trisperme.

Marais

Quelques marais sont présents dans la zone d'étude, où ils occupent une superficie de 7,99 ha, soit 0,1 % du territoire. Cependant, aucun de ces milieux n'a été visité lors des campagnes de terrain.

Étangs (eaux peu profondes et herbiers aquatiques)

Les étangs (eaux peu profondes et herbiers aquatiques) couvrent une superficie totale de 2,47 ha, ce qui représente moins de 0,1 % de la zone d'étude. Ces milieux sont composés principalement d'espèces herbacées submergées, flottantes et émergées dans une faible profondeur d'eau. Parmi celles-ci, des potamots (*Potamogeton* spp.), le grand nénuphar jaune (*Nuphar variegata*), des carex (*C. oligosperma* et *C. limosa*) et le rubanier à fruits verts (*Sparganium emersum*) comptent parmi les espèces les plus fréquentes et les plus abondantes. On trouve aussi des îlots arbustifs dans ces étangs qui sont constitués d'arbustes dont le cassandre calyculé et le myrique baumier.

Tourbières minérotrophes boisées

Les tourbières minérotrophes boisées occupent une superficie de 2,11 ha, ce qui représente moins de 0,1 % de la zone d'étude. La strate arborescente est partagée entre le mélèze laricin et l'épinette noire. La strate arbustive y est dense et principalement composée par le cassandre calyculé, le myrique baumier, le mélèze laricin et le thé du Labrador. La strate herbacée, peu présente, est entre autres composée de chicouté, de carex trisperme, de pigamon pubescent et de carex chétif (*Carex magellanica* subsp*. irrigua*). Au sol, la strate muscinale est omniprésente et dominée par la sphaigne.

Tourbières minérotrophes ouvertes

Quelques tourbières minérotrophes ouvertes sont présentes dans la zone d'étude, où elles occupent une superficie de 1,19 ha, soit moins de 0,1 % du territoire. Cependant, aucun de ces milieux n'a été visité lors des campagnes de terrain.

VALEUR ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX HUMIDES

L'évaluation de la valeur écologique des milieux terrestres et humides inventoriés a été réalisée à l'aide du logiciel Herby développé par WSP. La méthode d'évaluation est présentée à l'annexe 2 de l'étude sectorielle RS-7 (volume 2) tandis que les détails du pointage ainsi que les résultats sont présentés dans chacune des fiches des milieux inventoriés à l'annexe 1 de la même étude.

Des milieux visités, quatre ont obtenu une valeur écologique élevée, 43 ont une valeur moyenne et quatre une valeur faible. Les quatre milieux ayant obtenu une valeur écologique élevée se démarquent par leur bonne intégrité écologique, leurs liens hydrologiques de qualité et leur maturité.

7.1.4.4 ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER

La recherche d'espèces floristiques à statut particulier a été réalisée dans les milieux offrant le plus grand potentiel pour ces espèces dans la zone d'étude restreinte. Ces milieux correspondent principalement aux berges de cours d'eau et aux milieux humides (eau peu profonde, marais, tourbières ombrotrophes). Au cours des différentes campagnes de terrain, aucune plante à statut particulier n'a été observée.

7.1.4.5 ESPÈCES FLORISTIQUES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Quelques petites colonies d'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) ont été observées lors de la campagne de terrain réalisée en 2016. La colonie présente en bordure de la route Nemiscau–Eastmain-1 couvrait environ 3 000 m² tandis qu'une des colonies présentes dans l'emprise de la ligne à 315 kV

Eastmain-1 – Nemiscau occupait près de 90 m². Les trois autres observations couvraient moins de 2 m² chacune (volume 2, RS-7, carte 2). Cette espèce a principalement été observée dans les friches (emprise de transport d'énergie) ainsi que dans un ancien chemin d'accès en bordure d'une tourbière.

7.1.4.6 ESPÈCES FLORISTIQUES D'INTÉRÊT TRADITIONNEL POUR LES CRIS

Lors de l'inventaire floristique, une attention particulière a été portée à la présence de plantes d'intérêt pour les Cris. Les documents consultés (American Journal of Pharmacy 1884; Journal of ethnobiol ethnomed 2012) dénombrent 546 espèces ou groupes d'espèces potentiellement utilisées pour des usages médicinaux par les peuples autochtones dans l'ensemble du Canada. Au total, 32 des plantes observées au terrain dans la zone d'étude du milieu naturel sont utilisées par les Cris. Il s'agit de 6 espèces arborescentes, 20 espèces arbustives, 5 espèces herbacées et un groupe d'espèces muscinales (tableau 7-3). Dans l'ensemble, les espèces d'intérêt médicinal observées au terrain sont communes dans la zone d'étude et dans cette partie du territoire québécois.

Tableau 7-3 Plantes vasculaires à usage traditionnel Cri inventoriées dans la zone à l'étude du milieu naturel

Nom commun	Nom scientifique	Nom commun	Nom scientifique
Arbre			
Bouleau blanc	*Betula papyrifera*	Épinette noire	*Picea mariana*
Mélèze laricin	*Larix laricina*	Épinette noire	*Pinus banksiana*
Épinette blanche	*Picea glauca*	Peuplier faux-tremble	*Populus tremuloides*
Arbuste			
Aulne rugueux	*Alnus incana* subsp. *rugosa*	Gadellier glanduleux	*Ribes glandulosum*
Aulne crispé	*Alnus alnobetula* subsp. *crispa*	Framboisier rouge	*Rubus idaeus*
Andromède glauque	*Andromeda polifolia* var. *latifolia*	Saule de Bebb	*Salix bebbiana*
Petit thé	*Gaultheria hispidula*	Saule discolore	*Salix discolor*
Genévrier horizontal	*Juniperus horizontalis*	Saule à feuilles planes	*Salix planifolia*
Kalmia à feuilles étroites	*Kalmia angustifolia*	Saule	*Salix* sp.
Kalmia à feuilles d'andromède	*Kalmia polifolia*	Sorbier d'Amérique	*Sorbus americana*
Cerisier de Pennsylvanie	*Prunus pensylvanica*	Bleuet à feuilles étroites	*Vaccinium angustifolium*
Cerisier de Virginie	*Prunus virginiana*	Bleuet fausse-myrtille	*Vaccinium myrtilloides*
Thé du Labrador	*Rhododendron groenlandicum*	Viorne comestible	*Viburnum edule*
Herbacée			
Épilobe à feuilles étroites	*Chamerion angustifolium* subsp. *angustifolium*	Nénuphar	*Nuphar* sp.
Lycopode claviforme	*Lycopodium clavatum*	Sarracénie pourpre	*Sarracenia purpurea*
Maïanthème du Canada	*Maianthemum canadense*		
Sphaigne			
Sphaigne	*Sphagnum* sp.		

7.1.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

7.1.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la végétation et les milieux humides sont les suivantes :

- Installation et présence du chantier / Préparation du terrain – Perte de milieux terrestres et humides.
- Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement; Introduction et propagation d'EFEE (espèce floristique exotique et envahissante).
- Travail en milieu aquatique – Perte d'herbiers aquatiques.
- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Utilisation et entretien des équipements – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

PERTE DE MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES

L'installation du chantier, la préparation du terrain et l'installation des infrastructures entraîneront la perte d'environ 427,38 ha de végétation terrestre. Il s'agit de 301,90 ha de résineux, 88,08 ha de peuplement mixte, 21,71 ha de peuplement feuillu, 4,49 ha de lande arbustive/brûlis en régénération ainsi que de 8,43 ha de friche (tableau 7-4, carte 7-3). Même si la restauration minière favorisera le retour d'un écosystème forestier au fil des ans, certaines portions du site minier telles que la fosse seront définitivement converties et ne seront plus propices à l'établissement d'une végétation arborescente diversifiée.

Les travaux entraîneront également la perte de 173,55 ha de milieux humides, soit 82,46 ha de tourbière ombrotrophe ouverte, 79,05 ha de tourbière ombrotrophe boisée, 0,24 ha de marécage arbustif, 11,72 ha de marécage arborescent et 0,08 ha d'étang (eau peu profonde) (tableau 7-4, carte 7-4).

Tableau 7-4 Superficies des milieux terrestres et humides affectées par le projet

Milieu naturel	Superficie totale (ha)	Superficie affectée (ha)
Milieu terrestre		
Peuplement résineux	1 671,49	301,90
Peuplement mixte	343,66	88,08
Peuplement feuillu	54,56	21,71
Lande arbustive/brûlis en régénération	15,28	4,49
Friche	40,05	8,43
Plantation	4,67	2,28
Anthropique	32,48	0,50
Total partiel	2 162,19	*427,38*
Milieu humide		
Tourbière ombrotrophe ouverte	767,75	82,46
Tourbière ombrotrophe boisée	319,67	79,05
Marécage arbustif	32,69	0,24

Milieu naturel	Superficie totale (ha)	Superficie affectée (ha)
Marécage arborescent	31,96	11,72
Marais	2,43	0,00
Étang[1]	1,61	0,08
Tourbière minérotrophe boisée	2,11	0,00
Total partiel	1 158,22	*173,55*
Total	**3 320,41**	**600,93**

[1] Eau peu profonde et herbier aquatique.

Les autres milieux présents dans la zone d'influence sont les lacs (130,32 ha) et le réservoir (113,06 ha) pour un total de 3 563,79 ha.

Les autres milieux touchés sont les lacs (13,09 ha) pour un total de 614,02 ha.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

La gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles, le transport et la circulation de la machinerie ainsi que l'utilisation et l'entretien des équipements pourraient engendrer des déversements accidentels d'hydrocarbures dans l'environnement, principalement associés au ravitaillement ou au bris de la machinerie. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. Le recyclage et la récupération des matières résiduelles non dangereuses seront favorisés lors de la phase de construction. Ainsi, les risques environnementaux reliés aux déversements sont faibles et s'ils surviennent, seront localisés au site des travaux.

INTRODUCTION ET PROPAGATION D'EFEE

L'installation des infrastructures temporaires et permanentes de même que le transport et la circulation de la machinerie dans la zone des travaux pourraient contribuer à introduire ou à propager des EFEE sur le territoire. Les conditions climatiques plutôt rigoureuses prévalant dans la zone d'étude y limitent toutefois le potentiel de croissance de certaines espèces invasives présentes surtout dans le sud de la province. Des mesures d'atténuation sont prévues à la section 7.1.6.1 afin de réduire les risques d'introduction et de propagation de telles espèces lors des activités de construction.

7.1.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la végétation et les milieux humides sont principalement liées aux activités suivantes :

- Gestion et traitement des eaux – Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement et des eaux de surface à la périphérie des infrastructures.
- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
- Transport et circulation – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement ; introduction et propagation d'EFEE.

MODIFICATION DU PATRON D'ÉCOULEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT ET DES EAUX DE SURFACE À LA PÉRIPHÉRIE DES INFRASTRUCTURES

Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement et des eaux de surface à la périphérie des infrastructures La mise en place de la fosse entraînera une modification du patron d'écoulement des eaux de surface en raison de la disparition des lacs 1 et 2 et du pompage de la nappe phréatique (maintien du niveau d'eau plus bas que celui de la fosse) vers les lacs 3, 4 et 6. Les milieux humides présents en périphérie de ceux-ci ainsi qu'en bordure du ruisseau situé au sud du lac 1 pourraient être affectés par une modification de leur régime hydrologique.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

La gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles ainsi que le transport et la circulation de la machinerie pourraient engendrer des déversements accidentels d'hydrocarbures dans l'environnement. Ils sont principalement associés au ravitaillement ou au bris de la machinerie. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. Le recyclage et la récupération des matières résiduelles non dangereuses seront favorisés lors de la phase d'exploitation. Ainsi, les risques environnementaux reliés aux déversements sont faibles et s'ils surviennent, seront localisés au site des travaux.

INTRODUCTION ET PROPAGATION D'EFEE

Le transport et la circulation de la machinerie dans la zone des travaux pourraient contribuer à introduire ou à propager des EFEE sur le territoire. Les conditions climatiques plutôt rigoureuses prévalant dans la zone d'étude y limitent toutefois le potentiel de croissance de certaines espèces invasives présentes surtout dans le sud de la province. Des mesures d'atténuation sont prévues à la section 7.1.6.2 afin de réduire les risques d'introduction et de propagation de telles espèces dans les aires de travail lors des activités d'exploitation et d'entretien

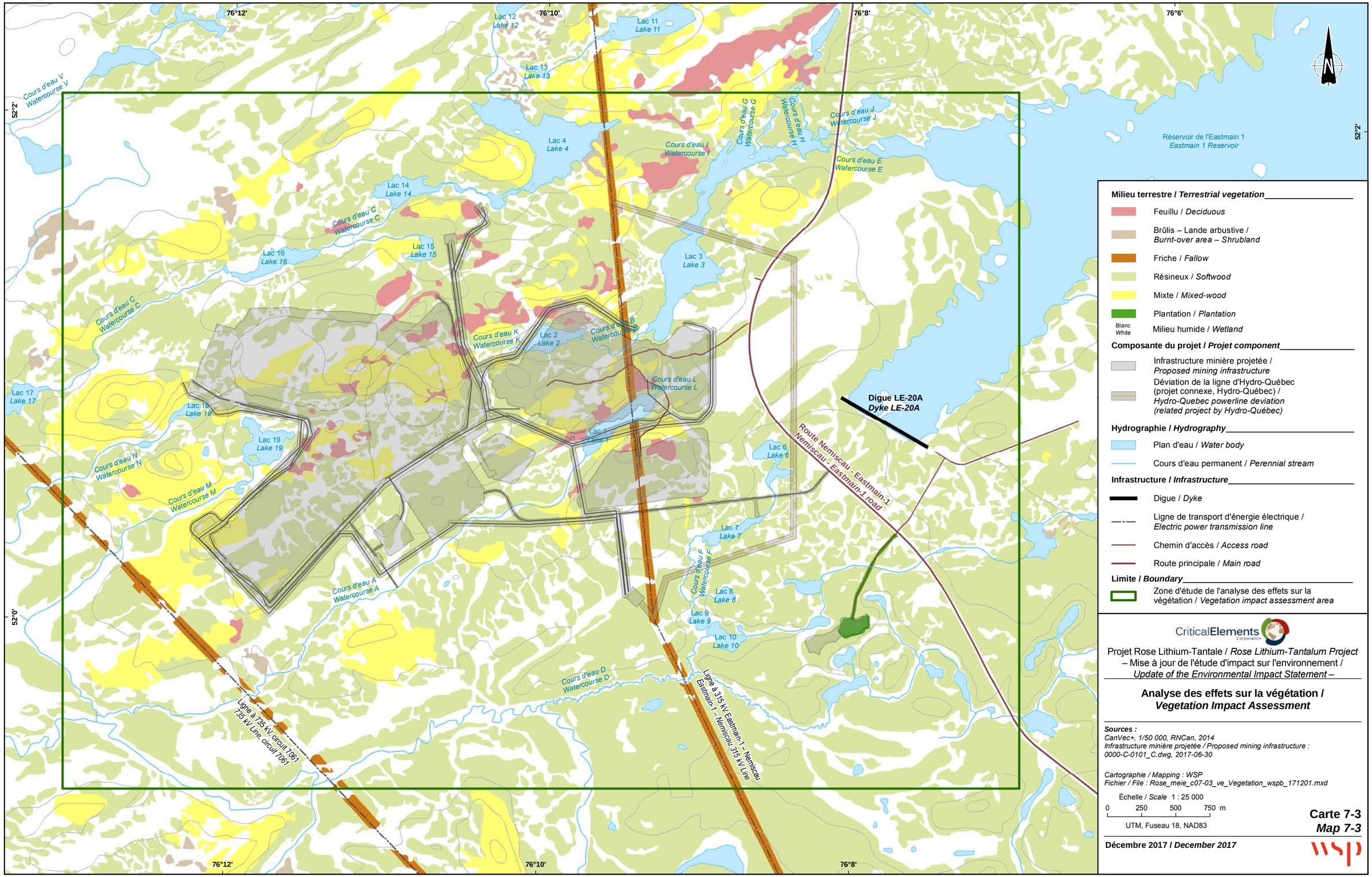
7.1.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur la végétation et les milieux humides sont principalement liées à :

- → Restauration finale du site – Reconstitution progressive du couvert forestier dans les sites désaffectés après la réalisation des travaux de revégétalisation (effet positif).
- → Transport et circulation – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement; Introduction et propagation d'EFEE.
- → Utilisation et entretien des équipements – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

RECONSTITUTION PROGRESSIVE DU COUVERT FORESTIER DANS LES SITES DÉSAFFECTÉS (EFFET POSITIF)

Aucun effet négatif n'est appréhendé sur la végétation et les milieux humides pendant la phase de fermeture. La remise en état des sites désaffectés au moyen de travaux de revégétalisation (ensemencement et reboisement) aura un effet positif en permettant la reconstitution d'un couvert de végétation à ces endroits.



Milieu terrestre / *Terrestrial vegetation*

- Feuillu / *Deciduous*
- Brûlis – Lande arbustive / *Burnt-over area – Shrubland*
- Friche / *Fallow*
- Résineux / *Softwood*
- Mixte / *Mixed-wood*
- Plantation / *Plantation*
- Blanc / *White* — Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude de l'analyse des effets sur la végétation / *Vegetation impact assessment area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Analyse des effets sur la végétation / *Vegetation Impact Assessment*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

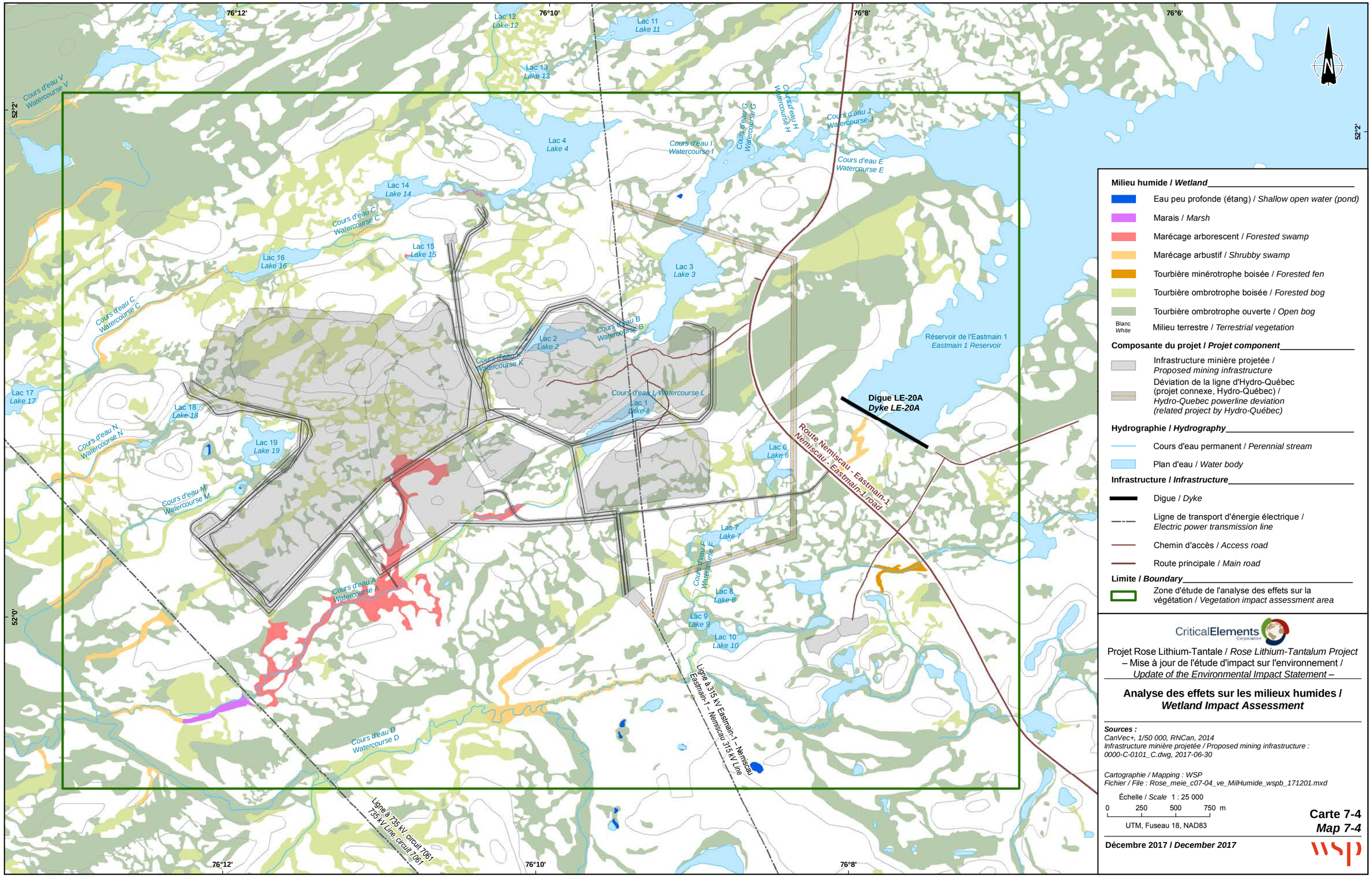
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-03_ve_Vegetation_wspb_171201.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 25 000
0 250 500 750 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-3
Map 7-3

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp



Milieu humide / *Wetland*

- Eau peu profonde (étang) / *Shallow open water (pond)*
- Marais / *Marsh*
- Marécage arborescent / *Forested swamp*
- Marécage arbustif / *Shrubby swamp*
- Tourbière minérotrophe boisée / *Forested fen*
- Tourbière ombrotrophe boisée / *Forested bog*
- Tourbière ombrotrophe ouverte / *Open bog*
- Blanc / *White* — Milieu terrestre / *Terrestrial vegetation*

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*
- Plan d'eau / *Water body*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude de l'analyse des effets sur la végétation / *Vegetation impact assessment area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Analyse des effets sur les milieux humides / *Wetland Impact Assessment*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-04_ve_MilHumide_wspb_171201.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 25 000
0 250 500 750 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-4
Map 7-4

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

La gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles ainsi que le transport et la circulation de la machinerie pourraient engendrer des déversements accidentels d'hydrocarbures dans l'environnement. Ils sont principalement associés au ravitaillement ou au bris de la machinerie. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. Ainsi, les risques environnementaux reliés aux déversements sont faibles et s'ils surviennent, seront localisés au site des travaux.

INTRODUCTION ET PROPAGATION D'EFEE

Le transport et la circulation de la machinerie dans la zone des travaux pourraient contribuer à introduire ou à propager des EFEE sur le territoire. Les conditions climatiques plutôt rigoureuses prévalant dans la zone d'étude y limitent toutefois le potentiel de croissance de certaines espèces invasives présentes surtout dans le sud de la province. Des mesures d'atténuation sont prévues à la section 7.1.6.3 afin de réduire les risques d'introduction et de propagation de telles espèces dans les aires de travail lors des activités de fermeture.

Le tableau 7-5 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium - tantale sur la végétation et les milieux humides.

Tableau 7-5 Identification des effets probables sur la végétation et les milieux humides

Végétation et milieux humides	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Construction	
Installation et présence du chantier / Préparation du terrain	Perte de milieux terrestres et humides.
Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement contaminant la végétation et les milieux humides.
	Introduction et propagation d'EFEE par la machinerie.
Travail en milieu aquatique	Perte d'herbiers aquatique.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Utilisation et entretien des équipements	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement contaminant la végétation et les milieux humides.
Exploitation et entretien	
Gestion et traitement des eaux	Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement et des eaux de surface à la périphérie des infrastructures.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement contaminant la végétation et les milieux humides.
Transport et circulation	Introduction et propagation d'EFEE par la machinerie.

Végétation et milieux humides	
Fermeture	
Restauration finale du site	Reconstitution progressive du couvert forestier dans les sites désaffectés après la réalisation des travaux de revégétalisation (effet positif).
Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement contaminant la végétation et les milieux humides.
Transport et circulation	Introduction et propagation d'EFEE par la machinerie.

7.1.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « végétation et milieux humides ».

Par souci de protection de la végétation et des milieux humides et afin de respecter la séquence éviter-atténuer-compenser préconisée par le MDDELCC en regard des milieux humides, l'emplacement de différentes composantes du projet a été choisis, en autres, en fonction d'éviter les milieux humides tout en considérant les contraintes techniques. Enfin, un projet de compensation de la perte des milieux humides associée au projet sera élaboré et présenté au MDDELCC et à Environnement Canada.

7.1.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes D1 à D8, H1 à H8, M1 à M7, MD1 à MD7, MR1 et MR6, R1 à R10, T2, T6 et T7 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur la végétation terrestre et les milieux humides. De plus, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront mises en œuvre :

- Procéder au déboisement progressif des surfaces requises (selon les besoins), si possible, pour l'entreposage des stériles et l'exploitation de la fosse;
- À la fin des travaux, reprofiler les surfaces perturbées et ensemencer les aires de travail avec un mélange de semences exempt d'espèces exotiques envahissantes et contenant des semences d'espèces indigènes appropriées à la zone de rusticité, évitant ainsi l'établissement d'espèces floristiques exotiques envahissantes et accélérant le processus de revégétalisation;
- Dans le cas où la machinerie doit circuler dans un milieu humide, effectuer, si possible, les travaux sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité;
- Dans le cas où la machinerie doit circuler dans un milieu humide, utiliser des véhicules et engins de chantiers exerçant une faible pression au sol. Circuler sur un matelas de bois ou sur des fascines, etc.;
- Conserver les conditions de drainage dans les milieux humides limitrophes aux aires de travail;
- Élaborer un projet de compensation pour la perte de milieux humides liée au projet qui sera soumis au MDDELCC pour approbation;
- Prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, s'assurer de nettoyer les engins de chantier qui seront utilisés avant leur arrivée sur le site minier afin qu'ils soient exempts de boue, d'animaux ou de fragments de plantes;

→ Éviter de circuler, si ce n'est pas nécessaire, aux endroits où il y a des EFEE afin d'éviter de les disperser sur le territoire.

7.1.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation courantes H1 à H8, M1 à M7, MD1 à MD7, MR1 et MR6, T2, T6 et T7 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur la végétation terrestre et les milieux humides. De plus, la mesure d'atténuation particulière suivante sera mise en œuvre :

→ Utiliser les dépôts meubles entreposés (halde de mort-terrain) pour la réhabilitation progressive des haldes à stériles et à résidus miniers.

7.1.6.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.

7.1.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Une **valeur écosystémique faible** est accordée à la végétation terrestre touchée par le projet puisque les associations végétales et la flore ne présentent aucun élément d'intérêt notable qui permettrait de la qualifier de grande valeur. Sa **valeur socio-économique** est jugée **faible** puisqu'elle est située au-delà de la limite territoriale des forêts attribuables (MFFP, 2016b) et qu'elle est peu utilisée par la population à l'exception de la cueillette de petits fruits qui s'effectuent principalement dans les brûlis récents. De plus, des milieux comparables et accessibles couvrent des superficies importantes dans cette région. Il en résulte une **valeur environnementale globale faible**. En raison des superficies perdues et du fait que les associations végétales sont caractéristiques de la région de la Baie James, le **degré de perturbation** est jugé **moyen**. **L'ampleur** (intensité) de l'effet est donc jugée **faible**. L'**étendue géographique** de l'effet est **locale**, car la superficie touchée représente une faible proportion de la végétation terrestre présente dans le milieu d'insertion du projet. La **durée** de l'effet est **longue** pour les installations (fosse, haldes, route, etc.) puisque même si la végétation pourra recoloniser plusieurs secteurs après la restauration, certaines portions du territoire ne pourront plus supporter un milieu forestier. En ce qui a trait aux aires de travail, la **durée** sera **moyenne** puisqu'elles seront végétalisées à la fin des travaux. Enfin, la **probabilité d'occurrence** de l'effet est **élevée**, car il se manifestera de manière certaine. Globalement, **l'effet résiduel** sur la végétation terrestre est jugé **faible** et **non important**.

La **valeur écosystémique** des milieux humides touchés par le projet est jugée **grande** puisque ces milieux constituent des écosystèmes importants pour un bon nombre d'espèces végétales et animales et qu'ils remplissent de multiples fonctions (filtration, rétention des crues, etc.). Une **grande valeur socioéconomique** a également été attribuée aux milieux humides en raison de leur protection légale en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., chapitre Q-2) et de la *Politique fédérale sur la conservation des terres humides* (Gouvernement du Canada, 1991), d'où une **valeur environnementale globale** jugée **grande**. Le **degré de perturbation** est jugé **moyen** pour les installations minières (fosse, les haldes, la route, etc.) en raison des superficies qui seront perdues et **faible** pour les aires de travail puisque ces milieux seront restaurés et conserveront leurs fonctions écologiques. L'**ampleur** (intensité) de l'effet est donc jugée **forte** pour les installations et **moyenne** pour les aires de travail. L'**étendue** de l'effet est **locale**, car la superficie affectée représente une faible proportion des milieux humides présents dans le milieu d'insertion du projet. La **durée** de l'effet est jugée **longue** pour les installations (fosse, haldes, route, etc.) et **moyenne** pour les aires de travail, car elles seront revégétalisées. Enfin, la **probabilité d'occurrence** de l'effet est **élevée**, car il se manifestera de manière certaine. Ainsi, l'**importance** de l'effet sur les milieux humides est jugée **forte** et **importante** pour les installations

minières et **moyenne** et **non importante** pour les aires de travail. Cependant, l'importance de cet effet sera atténuée par le projet de compensation qui sera mis de l'avant par le promoteur ainsi que des travaux de restauration qui seront effectués au fur et à mesure de l'avancement du projet.

L'installation des infrastructures temporaires et permanentes, la gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles, le transport et la circulation de la machinerie et l'utilisation et l'entretien des équipements présentent un risque de déversements accidentels de matière dangereuse dans l'environnement. Le respect des lois, des politiques et des règlements en vigueur ainsi que la mise en œuvre d'une série de mesures d'atténuation courantes permettront de réduire de façon importante le risque de contamination de la végétation terrestre et des milieux humides, le **degré de perturbation** est jugé **faible**. L'**ampleur** (intensité) de cet effet est donc **faible** pour la végétation terrestre et **moyenne** pour les milieux humides. Son **étendue géographique** est **ponctuelle**, car il est limité à de très petites superficies sur le site minier. Sa **durée** est **longue**, car la contamination peut présenter un caractère permanent. La **probabilité d'occurrence** est jugée **faible**, car l'effet ne surviendra qu'en cas de bris ou d'accident. Ainsi, l'**effet résiduel** relatif au risque de contamination varie de **très faible** pour la végétation terrestre à **faible** pour les milieux humides. L'**effet résiduel** est jugé **non important**.

L'exploitation de la fosse entraînera une modification du patron d'écoulement des eaux de surface en raison de la disparition des lacs 1 et 2 et du pompage de la nappe phréatique (maintien du niveau d'eau plus bas que celui du plancher de la fosse) vers les lacs 3, 4 et 6. Les milieux humides présents en périphérie de ceux-ci ainsi qu'en bordure du ruisseau situé au sud du lac 1 pourraient être affectés par une modification de leur régime hydrologique. Le **degré de perturbation** est jugé **moyen** puisque peu de milieux humides sont susceptibles d'être affectés et que certains pourront se maintenir à long terme. L'**ampleur** (intensité) de cet effet sur les milieux humides est donc **forte**. L'**étendue** géographique de l'effet est **locale**, car la superficie affectée représente une faible proportion des milieux humides présents dans le milieu d'insertion du projet. La **durée** est **longue** et la **probabilité d'occurrence** de l'effet est **moyenne**. Ainsi, l'**effet résiduel** sur les milieux humides est jugé **fort** et **important**.

Compte tenu des mesures qui seront mises en œuvre par l'entrepreneur afin d'éviter la propagation d'EFEE, aucun effet n'est prévu sur la végétation et les milieux humides.

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les effets résiduels sont liés aux risques de déversements accidentels. Comme les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phase de construction et d'exploitation en d'entretien seront en vigueur en phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels appréhendés seront les mêmes, c'est-à-dire **très faibles** et **non importants**.

Des effets résiduels positifs liés à la revégétalisation progressive des sites désaffectés sont également à prévoir.

7.1.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer que les travaux respectent les lois, politiques et règlements en vigueur (ex. LQE, PPRLPI, PFCTH, LADTF, RNI, etc.), les engagements et obligations particulières du promoteur, les plans et devis techniques (notamment ceux de déboisement) ainsi que les différentes mesures d'atténuation proposées pour minimiser les effets du projet sur la végétation terrestre et les milieux humides. Le programme de suivi pourrait inclure un suivi de l'installation d'EFEE dans les zones qui seront restaurées et revégétalisées à la fin de la période de construction. Il est recommandé aussi d'effectuer un suivi des végétaux ensemencés et reboisés dans les aires revégétalisées afin de s'assurer d'une reprise végétale convenable dans ces zones.

7.2 FAUNE AQUATIQUE

Faits saillants portant sur la faune aquatique

Le poisson et son habitat sont considérés comme CV en vertu de la *Loi sur les pêches*.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Travaux de terrain réalisés en 2011 et en 2016.
- Le lac 1 abrite principalement le meunier noir et le mulet perlé. On y retrouve également l'omble de fontaine et possiblement la lotte dont la présence a été confirmée dans l'émissaire.
- Le lac 2 abrite le grand brochet et le meunier noir, lesquels affichent une très faible abondance. Ce lac est partiellement isolé du lac 3 en raison de la présence d'obstacles au libre passage du poisson au cours d'eau B.
- Le lac 3 abrite principalement le meunier noir selon les inventaires de 2011. Toutefois, en 2016, le meunier noir et le grand corégone constituaient les deux principales espèces du plan d'eau. Le grand brochet, la perchaude, le chabot tacheté et le doré jaune s'y retrouvent également. La lotte et le méné de lac y sont potentiellement présents.
- Le cours d'eau B relie les lacs 2 et 3 et affiche une longueur d'environ 693 m. Le libre passage du poisson est entravé par des digues de castor. Seul le meunier noir a été capturé sur ce cours d'eau et sa densité s'élève à 5 ind./100 m². Les herbiers aquatiques près de son embouchure offrent un bon potentiel de reproduction pour le grand brochet et la perchaude.
- Le cours d'eau K est l'unique tributaire du lac 2 et draine une tourbière. Son chenal principal offre un certain potentiel pour la fraie du grand brochet et de la perchaude. En étiage, sa partie amont est inaccessible pour le poisson et seules de petites cuvettes d'eau sont visibles à la surface de la sphaigne.
- Les espèces de poisson présentes dans le segment de cours d'eau reliant les lacs 6 et 7 sont potentiellement les mêmes que celles capturées dans les cours d'eau D et F, soit l'omble de fontaine, de chabot, la lotte, le mulet perlé et le naseux des rapides.

Effets

- Les principaux effets du projet sur la faune aquatique sont liés à la perte d'habitat temporaire et permanente, à la modification du régime hydrologique et à la modification du régime thermique. Les autres effets potentiels peuvent être occasionnés par le risque d'émission de matières en suspension dans l'eau, le risque de déversements et l'augmentation de la pression de pêche.

Les changements prévus sur le poisson et son habitat pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- herpétofaune (section 7.3);
- faune aviaire (section 7.4);
- mammifères (section 7.5);
- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.2);

- bien-être communautaire et santé humaine (section 8.3);
- utilisation du territoire et infrastructures (section 9.2).

7.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

La faune aquatique réfère aux populations de poisson et à leur habitat. Dans le cadre du projet minier Rose, le poisson et son habitat sont considérés comme composante valorisée en vertu de la *Loi sur les pêches* (L.R.C. (1985), chapitre F-14). Les Lignes directrices émises par l'ACEE (2012) stipulent également que le poisson et son habitat doivent être considérés comme une CV.

7.2.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description du poisson et de son habitat touché par le projet correspondent à la zone d'étude du milieu naturel (carte 7-1).

Les limites spatiales considérées pour l'analyse des effets du projet sur le poisson et son habitat correspondent à la zone d'influence pour cette composante. Il s'agit d'une zone d'une superficie d'environ 2 945 ha incluant l'ensemble des infrastructures projetées (halde à stériles, halde à résidus secs, fosse, campement, route d'accès, etc.) ainsi qu'une zone d'influence du projet englobant une partie des sous-bassins du cours d'eau D et du cours d'eau E (carte 7-5).

7.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Les données utilisées pour décrire les populations de poissons et leur habitat ainsi que pour l'analyse des effets proviennent essentiellement des travaux d'inventaire réalisés en 2011 et en 2016; d'autres sont prévus pour juin 2018. Les informations ont été complétées à l'aide des données transmises par le MFFP en réponse à une demande adressée le 8 novembre 2016. En ce qui a trait au réservoir de l'Eastmain 1, la documentation disponible et pertinente produite par Hydro-Québec a été consultée.

Ainsi, l'ensemble de la documentation, incluant les données de terrain, est considéré suffisant et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante faune aquatique. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

Catégorie	Référence
Invertébrés benthiques	- MERRITT, R.W., K.W. Cummins et M.B. Berg, eds. 2008. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 4rd edition, Kendall/Hunt, Dubuque, IA. 1 158 p. - THORP, J.H. et A.P. Covich. 2010. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*, 3rd edition. Elsevier Science. 1 088 p.
Inventaire de la faune aquatique	- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE. 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures,* Tome I, Acquisition de données, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. 137 p. - Information des experts du MFFP (réponse du 24 novembre 2016). - Inventaire sur le terrain (juin et août 2011 et août, septembre 2016). - NIKOLSKY, G.V. 1963. *The ecology of fishes. Academic Press*. London and New York. 352 p.

Espèces en péril	→ CDPNQ (réponse du 24 novembre 2016). → HYDRO-QUÉBEC. 2014. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Activités environnementales 2002-2013 – Faits saillants*. 28 p.
Biologie des espèces de poissons	→ DESROCHES, J.-F. et I. Picard. 2013. *Poissons d'eau douce du Québec et des maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, Canada. 471 p. → SCOTT, W.B. et E.J. Crossman. 1974. *Freshwater fishes of Canada*, Fisheries Research Board of Canada Bulletin 184. 966 p.

7.2.4 CONDITIONS ACTUELLES

La faune aquatique a fait l'objet de trois campagnes d'échantillonnage réalisées en 2011 et en 2016. Une quatrième campagne de terrain sera effectuée en juin 2018 afin de documenter l'habitat du poisson dans les lacs 6, 7, 18 et 19 ainsi que dans le segment de cours d'eau reliant les lacs 6 et 7. L'étude sectorielle RS-8 (volume 2) présente la méthodologie, les résultats, de même que l'ensemble des données recueillies au terrain. Les sections qui suivent résument le contenu de cette étude.

7.2.4.1 MÉTHODOLOGIE

Les lacs et les cours d'eau visés par l'étude ont été identifiés à partir d'une carte topographique au 1 : 20 000 et des informations techniques préliminaires du projet proposé. Les lacs et cours d'eau susceptibles d'être touchés par le projet ont été retenus pour l'étude (voir carte 7-5). Ainsi, cinq lacs, cinq cours d'eau et une baie du réservoir de l'Eastmain 1 ont été inventoriés. Les cours d'eau sans nom ont été identifiés par des lettres et les lacs par des chiffres.

TRAVAUX RÉALISÉS EN 2011

Bathymétrie

La première campagne de relevés hydrologiques s'est déroulée du 4 au 7 juillet 2011. Lors de cette campagne, la bathymétrie des lacs 1 et 2 a été effectuée. Lors d'une deuxième campagne de relevés, réalisée les 5 et 6 octobre 2011, la bathymétrie du lac 3 a été effectuée. Les relevés bathymétriques ont été réalisés à l'aide d'un échosondeur Odom (HT100 200 kHz) et d'un DGPS Magellan Zmax.

Pêche expérimentale

Deux campagnes d'inventaire des communautés de poissons et de leurs habitats se sont déroulées du 18 au 23 juin 2011 ainsi que du 16 au 18 août 2011. Les lacs 1, 2, 3, 4, et 5 de même que les cours d'eau A, B, D et E étaient visés par ces pêches. La stratégie d'inventaire visait à couvrir l'ensemble de l'habitat du poisson potentiellement touché par les activités minières prévues et à obtenir une représentation des divers types d'habitats disponibles dans la zone d'étude.

Des filets expérimentaux et des bourolles ont été utilisés en lac alors qu'un appareil de pêche électrique portatif a été utilisé pour échantillonner les poissons dans les cours d'eau. Les filets utilisés sont constitués de monofilament transparent. Chaque filet compte six panneaux de 7,6 m de longueur sur 2,4 m de hauteur. Les différents panneaux possèdent des mailles de tailles étirées, soit de 25 à 102 mm. Les filets sont d'une longueur totale de 4 m (6 panneaux) ou de 60 m (8 panneaux). Les filets ont été posés perpendiculairement à la rive sur une période variant entre 11 et 18 heures couvrant la nuit à une profondeur variant entre 1 et 3 m. La période de pêche ainsi obtenue permettait de couvrir les grandes périodes d'activités des poissons, soit du crépuscule au lever du jour.

Les poissons capturés ont été identifiés à l'espèce, dénombrés et mesurés. Les poissons vivants et en bonne condition ont été remis à l'eau.

MODIFICATION DU PATRON D'ÉCOULEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT ET DES EAUX DE SURFACE À LA PÉRIPHÉRIE DES INFRASTRUCTURES

Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement et des eaux de surface à la périphérie des infrastructures La mise en place de la fosse entraînera une modification du patron d'écoulement des eaux de surface en raison de la disparition des lacs 1 et 2 et du pompage de la nappe phréatique (maintien du niveau d'eau plus bas que celui de la fosse) vers les lacs 3, 4 et 6. Les milieux humides présents en périphérie de ceux-ci ainsi qu'en bordure du ruisseau situé au sud du lac 1 pourraient être affectés par une modification de leur régime hydrologique.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

La gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles ainsi que le transport et la circulation de la machinerie pourraient engendrer des déversements accidentels d'hydrocarbures dans l'environnement. Ils sont principalement associés au ravitaillement ou au bris de la machinerie. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. Le recyclage et la récupération des matières résiduelles non dangereuses seront favorisés lors de la phase d'exploitation. Ainsi, les risques environnementaux reliés aux déversements sont faibles et s'ils surviennent, seront localisés au site des travaux.

INTRODUCTION ET PROPAGATION D'EFEE

Le transport et la circulation de la machinerie dans la zone des travaux pourraient contribuer à introduire ou à propager des EFEE sur le territoire. Les conditions climatiques plutôt rigoureuses prévalant dans la zone d'étude y limitent toutefois le potentiel de croissance de certaines espèces invasives présentes surtout dans le sud de la province. Des mesures d'atténuation sont prévues à la section 7.1.6.2 afin de réduire les risques d'introduction et de propagation de telles espèces dans les aires de travail lors des activités d'exploitation et d'entretien

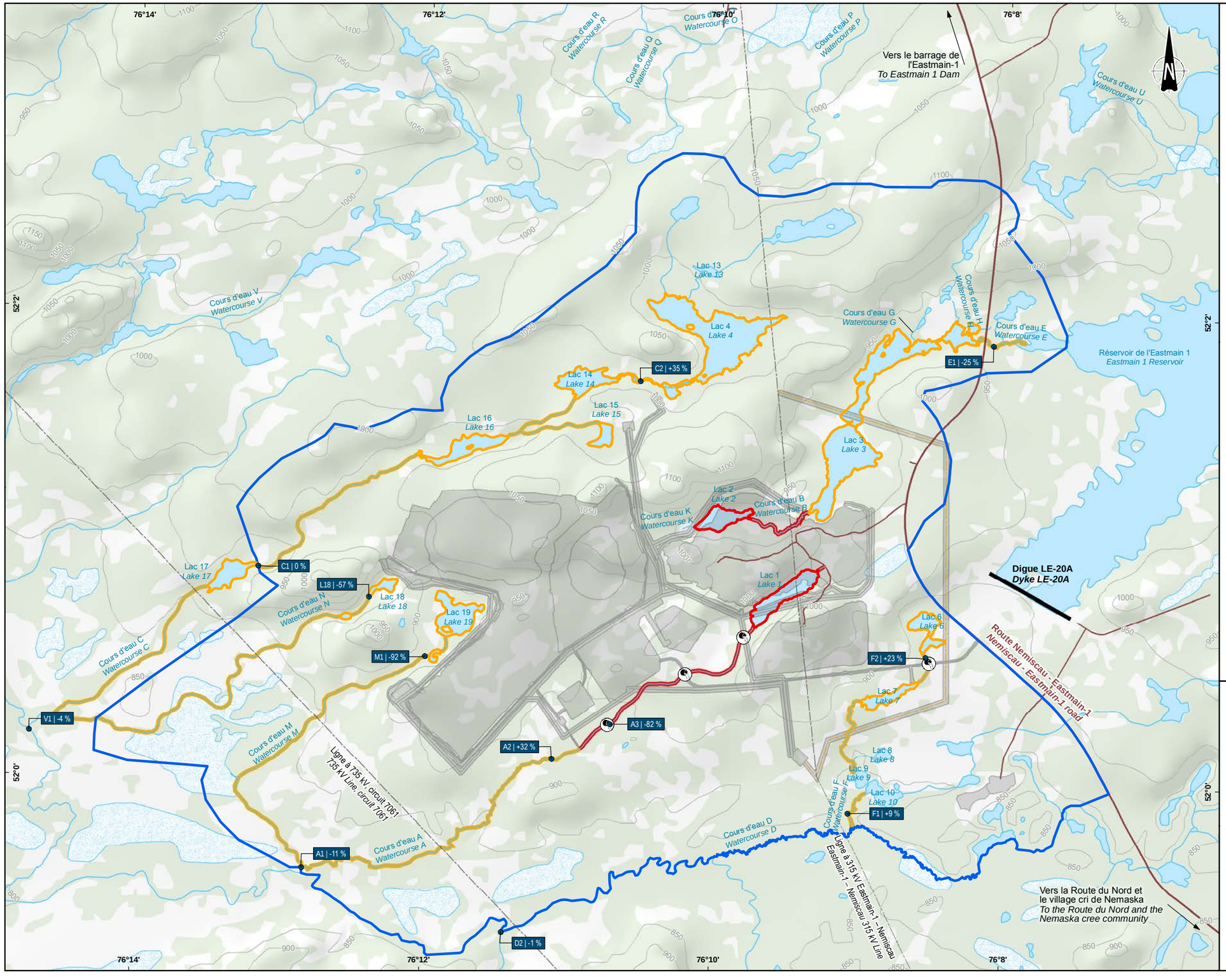
7.2.4.2 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur la végétation et les milieux humides sont principalement liées à :

- Restauration finale du site – Reconstitution progressive du couvert forestier dans les sites désaffectés après la réalisation des travaux de revégétalisation (effet positif).
- Transport et circulation – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement; Introduction et propagation d'EFEE.
- Utilisation et entretien des équipements – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

RECONSTITUTION PROGRESSIVE DU COUVERT FORESTIER DANS LES SITES DÉSAFFECTÉS (EFFET POSITIF)

Aucun effet négatif n'est appréhendé sur la végétation et les milieux humides pendant la phase de fermeture. La remise en état des sites désaffectés au moyen de travaux de revégétalisation (ensemencement et reboisement) aura un effet positif en permettant la reconstitution d'un couvert de végétation à ces endroits.



Hydrographie / *Hydrography*

- Numéro de la station / *Station number*
- C1 | 0 % — Ampleur du changement du débit moyen annuel / *Magnitude of the annual mean flow rate modification*
- Point de calcul du débit / *Flow rate calculation point*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*
- Plan d'eau / *Water body*
- Milieu humide / *Wetland*

Effet du projet / *Project effect*

- Destruction de l'habitat / *Habitat destruction*
- Modification de l'habitat / *Habitat disturbance*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude de l'analyse des effets sur la faune aquatique / *Fish habitat impact assessment area*

Composante du projet / *Project component*

- Traverse de cours d'eau / *Stream crossing*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Infrastructure existante / *Existing infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Analyse des effets sur la faune aquatique / *Fish and Fish Habitat Effect Assessment*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-05_fa_AnalyseEffetPoisson_wspb_171201.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 30 000
0 300 600 900 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-5
Map 7-5

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

TRAVAUX RÉALISÉS EN 2016

Pêche expérimentale

Une caractérisation détaillée de l'habitat du poisson a été faite en 2016 et des pêches expérimentales ont été réalisées dans les lacs 1, 2 et 3, de même que dans les cours d'eau A, B, D, E et F, afin de mettre à jour les données recueillies en 2011 et combler les informations manquantes pour évaluer les effets du projet.

Les pêches expérimentales effectuées en 2016 ont été réalisées selon le protocole d'inventaire multiespèces du SFA (2011). À cette fin, des filets à petites mailles (« PM ») et des filets à grandes mailles (« GM ») ont été utilisés. Les dimensions des engins de pêche sont résumées au tableau 7-6.

Tableau 7-6 Dimensions des filets à petites mailles et à grandes mailles

Engin	Code	Dimension / Caractéristique
Filet à petites mailles	PM	2 bandes de 5 panneaux chacune, hauteur de 1,8 m; longueur totale de l'engin de 25 m, mailles de 13, 19, 25, 32 et 38 mm
Filet à grandes mailles	GM	2 bandes de 8 panneaux chacune; hauteur de 1,8 m; longueur totale de l'engin de 49,6 m, mailles de 38, 51, 64, 76, 89, 104, 114 et 127 mm.

Tous les poissons ont été identifiés, dénombrés, mesurés, pesés et les poissons vivants et en bonne condition ont été remis à l'eau. Pour les poissons morts ou moribonds, le sexe et le stade de maturité des gonades ont été déterminés et la présence d'anomalie ou de parasites a été notée.

Les pêches électriques ont été faites à des stations fermées à raison de quatre passages par station. Chaque parcelle avait une superficie d'environ 100 m². À chacune des stations de pêche électrique, les dimensions de la parcelle échantillonnée, la profondeur d'eau, la composition du substrat, la vitesse du courant, la présence de végétation aquatique et riveraine en surplomb, le faciès d'écoulement et les coordonnées géographiques ont été notés. Chaque spécimen capturé a été identifié à l'espèce. Le nombre de captures par espèce à chaque passage a été noté, de même que la longueur totale et le poids individuel de tous les spécimens.

Une station ouverte a été faite dans le cours d'eau E, car la profondeur d'eau ne permettait pas l'installation d'une station de pêche fermée. Un seul passage a été effectué.

Caractérisation de l'habitat du poisson

Pour décrire les caractéristiques de l'habitat du poisson des lacs 1, 2 et 3, les informations suivantes ont été relevées :

- mesure de la température de l'eau et de l'oxygène dissous sur toute la colonne d'eau à la station profonde de chaque lac;
- mesure du pH, de la conductivité et de la transparence de l'eau;
- les caractéristiques des rives, soit :
  - la composition granulométrique visuelle du substrat;
  - la pente de la rive;

- la pente de la beine;
- le pourcentage de recouvrement par la végétation riveraine;
- la présence de tributaires et émissaires et leur caractéristique sur 100 m de longueur;
- les principaux herbiers aquatiques, leur dimension et composition floristique;

Les sites offrant un potentiel de fraie pour l'omble de fontaine, le grand brochet, la perchaude, le doré jaune et le grand corégone (coordonnées, dimensions, profondeur d'eau, caractéristiques du substrat).

Les cours d'eau visés par l'étude ont été caractérisés sur toute leur longueur afin de décrire l'habitat du poisson. Les tronçons ont été divisés en segments homogènes, définis par leur faciès d'écoulement et leur composition granulométrique. Pour chaque segment homogène, la longueur, la largeur moyenne, la profondeur moyenne, la vitesse d'écoulement, la granulométrie, la présence de frayères potentielles et toute autre remarque pertinente (obstacle à la circulation des poissons, érosion, etc.) ont été notées. Lorsqu'une frayère potentielle pour l'omble de fontaine était observée, elle a été caractérisée plus en détail en notant sa localisation, sa superficie, sa granulométrie, ainsi que la profondeur de l'eau et la vitesse d'écoulement. Les herbiers aquatiques ont également été caractérisés en notant leur pourcentage de recouvrement du lit du cours d'eau.

TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES

La bathymétrie des lacs 18 et 19 n'a pas été faite en 2011 puisque les informations disponibles à ce moment ne permettaient pas d'anticiper un effet sur ces plans d'eau. Toutefois, des relevés bathymétriques seront réalisés en 2018.

De plus, au cours du mois de juin 2018, des pêches expérimentales seront effectuées dans les lacs 6, 7, 18 et 19 afin de documenter les espèces présentes. L'habitat sera également caractérisé afin de documenter les effets du projet. La même méthodologie que celle utilisée en 2016 sera utilisée (RS-8, volume 2).

7.2.4.3 RÉSULTATS

Selon les informations transmises par le MFFP le 24 novembre 2016, il n'y a aucune mention d'espèce faunique menacée dans la zone d'étude (Karen Savard, MFFP, comm. pers. 2016). Le MFFP mentionne toutefois que le réseau hydrographique de la zone d'étude constitue un habitat pour l'esturgeon jaune, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Dans le cadre du projet d'aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1, Hydro-Québec a mis en œuvre un programme d'introduction de l'esturgeon jaune dans le réservoir de l'Eastmain 1 (Hydro-Québec, 2014). Ce programme, d'une durée de 8 ans (2005 à 2012), a été réalisé à la demande des trappeurs cris. Ainsi, chaque année, environ 30 esturgeons jaunes (15 adultes et 15 juvéniles) ont été prélevés de la rivière Opinaca, puis relâchés dans la rivière Bauerman qui s'écoule dans le réservoir de l'Eastmain 1. De plus, tous les ans, des milliers de larves et de jeunes produits en écloserie ont été relâchés dans cette rivière. Selon les résultats des suivis, l'introduction de l'esturgeon jaune dans le réservoir de l'Eastmain 1 est un succès (Hydro-Québec, 2014). Selon les données recueillies au terrain, il n'y a pas de frayère pour cette espèce dans la zone d'étude.

La zone d'étude est comprise à l'intérieur des limites du territoire de la zone de pêche 22 dans laquelle 30 espèces de poissons ont été répertoriées (Karen Savard, MFFP, comm. pers. 2016). Les inventaires réalisés en 2011 et en 2016 ont permis de confirmer la présence de 12 espèces de poisson dans la zone d'étude. Aucune espèce de poisson à statut n'a été capturée lors de ces inventaires. Les espèces capturées sont le meunier noir, le grand brochet, la perchaude, le grand corégone, le doré jaune, l'omble

de fontaine, la lotte, le méné de lac, le mulet perlé, le naseux des rapides, le chabot tacheté et le chabot visqueux. Notons que l'esturgeon jaune, le meunier noir, la lotte et le grand corégone sont des espèces réservées à l'usage exclusif des autochtones en vertu de la *Loi sur les droits de chasse et de pêche dans les territoires de la Baie-James et du Nouveau-Québec*.

Les tableaux 7-7 et 7-8 résument les principales caractéristiques des lacs et cours d'eau à l'étude ainsi que les principales observations effectuées. Il ressort de l'analyse des données recueillies que :

- Le lac 1 abrite principalement le meunier noir et le mulet perlé. On y retrouve également l'omble de fontaine et possiblement la lotte dont la présence a été confirmée dans son émissaire. Il s'agit d'un lac de faible profondeur (max. : 2,4 m) où la concentration d'oxygène dissous peut être limitante.
- Le lac 2 abrite le grand brochet et le meunier noir, lesquels affichent une très faible abondance. Il s'agit d'un lac présentant un substrat très meuble et possiblement constitué d'une épaisse couche de matière organique en décomposition. Son pH est acide en profondeur et sa concentration en oxygène dissous peut être limitante pour le poisson. Le lac 2 est partiellement isolé du lac 3 en raison de la présence d'obstacles au libre passage du poisson au cours d'eau B.
- Le lac 3 abrite principalement le meunier noir selon les inventaires de 2011. Toutefois, en 2016, le meunier noir et le grand corégone constituaient les deux principales espèces du plan d'eau. On retrouve également le grand brochet, la perchaude, le chabot tacheté et le doré jaune. La lotte et le méné de lac y sont potentiellement présents. Le pH et l'oxygène dissous affichent des valeurs limitantes pour la faune ichtyenne, notamment en dessous de 5 m de profondeur. On retrouve de nombreux herbiers aquatiques et riverains offrant un bon potentiel de reproduction et d'alevinage pour le grand brochet et la perchaude, notamment près des embouchures de ses tributaires. Des digues de castor limitent le libre passage du poisson entre le réservoir de l'Eastmain 1 et le lac 3.
- Les lacs 4 et 5 ont fait l'objet de pêches sommaires en 2011. Ils abritent la perchaude et le grand brochet. Selon les relevés physicochimiques, le pH et l'oxygène dissous peuvent être limitants pour la faune aquatique dans ces deux plans d'eau.
- Le cours d'eau A constitue l'émissaire du lac 1. Il a été caractérisé sur une longueur de 4 740 m et il est parsemé de digues de castor et de chutes entravant le libre passage du poisson. Il affiche également des sections d'écoulement souterrain, très probablement inaccessibles par le poisson. Il abrite de l'omble de fontaine ainsi que le chabot tacheté, le chabot visqueux et la lotte. La densité totale de poissons varie entre 25 et 35 ind./100 m². Une seule frayère potentielle pour l'omble de fontaine a été observée et il est présumé que la fraie a lieu sur de petites parcelles de gravier dispersées sur le cours d'eau.
- Le cours d'eau B relie les lacs 2 et 3 et affiche une longueur d'environ 693 m. Le libre passage du poisson est entravé par des digues de castor. Seul le meunier noir a été capturé sur ce cours d'eau et sa densité s'élève à 5 ind./100 m². Les herbiers aquatiques près de son embouchure offrent un bon potentiel de reproduction pour le grand brochet et la perchaude.
- Le cours d'eau D a été caractérisé en partie seulement, sur une longueur de 1 896 m. Il est également parsemé de digues de castor entravant le libre passage du poisson. Ce cours d'eau abrite l'omble de fontaine et le naseux des rapides. On y retrouve aussi du mulet perlé et de la lotte. La densité totale de poissons s'élevait à 9 ind./100 m². On y retrouve quelques frayères potentielles pour l'omble de fontaine.
- Le cours d'eau E est l'émissaire du lac 3 et s'écoule dans le réservoir de l'Eastmain 1. Sa longueur varie selon le niveau d'eau du réservoir. Des digues de castor entravent le libre passage du poisson. L'embouchure du cours d'eau E, de même que les rives de la baie du réservoir, offrent un bon potentiel de reproduction pour le grand brochet et la perchaude. Les herbiers aquatiques et la végétation riveraine offrent aussi de bons habitats d'alevinage et d'alimentation, notamment aux espèces du réservoir. Ce cours d'eau abrite le naseux des rapides et le chabot tacheté. On y retrouve

aussi la lotte, le meunier noir et le méné de lac. La densité totale de poissons du cours d'eau E varie entre 53 et 81 ind./100 m².

- Le cours d'eau F, un tributaire du cours d'eau D, a été caractérisé sur 1 290 m. Il est parsemé de digues de castor et de chutes qui entravent le libre passage du poisson. On y retrouve l'omble de fontaine et du chabot tacheté. La densité totale de poissons s'élève à 9 ind./100 m².
- Les cours d'eau G, H, I et J sont de petits tributaires du lac 3. Le cours d'eau I affiche un faible potentiel d'habitat et sa partie accessible s'étend sur environ 38 m de longueur. Les cours d'eau G, H et J offrent de bons habitats de reproduction pour le grand brochet et la perchaude, notamment à leur embouchure.
- Le cours d'eau K est l'unique tributaire du lac 2 et draine une tourbière. Son chenal principal offre un certain potentiel pour la fraie du grand brochet et de la perchaude. En étiage, sa partie amont est inaccessible pour le poisson et seules de petites cuvettes d'eau sont visibles à la surface de la sphaigne.
- Le cours d'eau L ne constitue pas un habitat pour le poisson. Au moment de la visite, il y avait une résurgence d'eau souterraine sous un ancien lit de blocs.

Tableau 7-7 Synthèse des caractéristiques des lacs à l'étude et principales observations effectuées en 2011 et 2016

Lieu	Superficie (ha)	Profondeur moyenne (m)	Profondeur maximale (m)	pH (valeurs min. et max.)	Oxygène dissous (valeurs min. et max.; mg/L)	Transparence de l'eau (m)	Espèce dominante[3]	Autre espèce confirmée[3]	Espèce potentielle[3]	Facteur limitant pour la faune ichtyenne
Lac 1	7,69	1,2	2,4	6,5 - 6,9	5,9 - 9,2	1,4	CACO MAMA[1]	COPL SAFO	LOLO COBA COCO	• Oxygène dissous pouvant être limitant en période estivale. • Aucun tributaire. • Émissaire présentant de nombreux obstacles à la migration du poisson.
Lac 2	4,73	2,8	6,5	6,2 - 6,8	5,9 - 8,8	3,1	ESLU (67 %)	CACO	PEFL	• Oxygène dissous pouvant être limitant en période estivale. • Un seul tributaire drainant une tourbière. • Émissaire présentant des obstacles à la migration du poisson.
Lac 3	33,38	3,6	11,00	6,0 - 6,8	6,9 - 8,9	2,0	CACO COCL[2]	ESLU PEFL COBA SAVI	LOLO COPL COBA	• Faible concentration d'oxygène dissous à partir de 5 m de profondeur. • Le pH est acide sous la thermocline. • Présence d'obstacle à la migration du poisson entre le réservoir de l'Eastmain 1 et le lac 3.
Lac 4	26,30	n. d.	n. d.	6,1 - 6,6	6,2 - 9,1	2,0	PEFL	ESLU		• Oxygène dissous pouvant être limitant en période estivale.
Lac 5	9,69	n. d.	n. d.	6,2 - 7,0	5,3 - 9,2	2,0	ESLU PEFL			• Oxygène dissous pouvant être limitant en période estivale.

Note : Les valeurs de pH et d'oxygène dissous mesurées en 2011 aux lacs 1, 2 et 3 sont présentées dans ce tableau et identifiées par la couleur rouge. Elles sont tirées de l'étude sectorielle « Qualité de l'eau de surface et des sédiments » (WSP, 2017) disponible dans le volume 2 (voir RS-4).

1 L'utilisation des filets à petites mailles en 2016 a révélé la présence d'un plus grand nombre de cyprins comparativement aux résultats obtenus en 2011.

2 Le meunier noir est l'espèce dominante du lac 2. Toutefois, en 2016, le grand corégone a été capturé et son abondance relative avoisinait celle du meunier noir.

3 Espèce : CACO : meunier noir; COCL : grand corégone; COPL : méné de lac : COBA : chabot tacheté; COCO : chabot visqueux; ESLU ; grand brochet; LOLO : lotte; MAMA : mulet perlé; PEFL : perchaude; SAFO : omble de fontaine; SAVI : doré jaune.

Tableau 7-8 Synthèse des caractéristiques des cours d'eau à l'étude et principales observations effectuées en 2011 et 2016

Lieu	Longueur totale (m)	Longueur caractérisée (m)	Superficie d'habitat (m²)[1]	Tributaire / Émissaire	Obstacle au libre passage du poisson	Espèce dominante[3]	Autre espèce confirmée[3]	Densité totale (n/100 m²)	Habitat d'intérêt
Cours d'eau A	4740	4 740	7125	Émissaire lac 1	Oui, chutes	SAFO	COBA COCO LOLO	25 à 35	Reproduction (SAFO)
Cours d'eau B	693	693	693	Émissaire lac 2	Oui, sous réserve (castor)	CACO		5	Reproduction (ESLU, PEFL)
Cours d'eau D	33 000	1 896	5864	N/A	Oui, sous réserve (castor)	SAFO RHCA	LOLO MAMA	9	Reproduction (SAFO)
Cours d'eau E[1]	524	524	1952	Émissaire lac 3	Oui, sous réserve (castor)	COBA RHCA	LOLO CACO COPL	53 à 81	Reproduction (ESLU, PEFL)
Cours d'eau F	1 550	1 290	1791	Tributaire cours d'eau D	Oui, chutes	SAFO	COBA	9	Alevinage / Alimentation (tous)
Cours d'eau G	134	134	241	Tributaire lac 3	Oui, sous réserve (castor)	n. d.			Reproduction (ESLU, PEFL) Alevinage / Alimentation
Cours d'eau H	533	188	113	Tributaire lac 3	Non	n. d.			Reproduction (ESLU, PEFL) Alevinage / Alimentation
Cours d'eau I	38	38	11	Tributaire lac 3	Non	n. d.			Abris (eau froide)
Cours d'eau J	101	101	51	Tributaire lac 3	Non	n. d.			Reproduction (ESLU, PEFL) Alevinage / Alimentation
Cours d'eau K	90	90	90	Tributaire lac 2	Non	n. d.			Reproduction (ESLU, PEFL) Alevinage / Alimentation
Cours d'eau L[2]	ND	59	NA	Tributaire lac 1	Oui, résurgence d'eau souterraine	N/A			Aucun habitat

[1] La longueur du cours d'eau E peut varier selon le niveau d'eau du réservoir de l'Eastmain 1.

[2] Le cours d'eau L ne présente aucun potentiel d'habitat pour le poisson.

[3] Espèce : COPL : méné de lac : COBA : chabot tacheté; COCO : chabot visqueux; LOLO : lotte; MAMA : mulet perlé; SAFO : omble de fontaine

.

7.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

7.2.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur le poisson et son habitat sont les suivantes :

- Installation et présence du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Travaux en milieu aquatique – Émission de matières en suspension dans l'eau.
- Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Travaux en milieu aquatique – Modification du régime hydrologique.
- Travaux en milieu aquatique – Destruction de l'habitat du poisson et mortalité.
- Travaux en milieu aquatique / Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans le milieu aquatique.
- Main-d'œuvre – Augmentation de la pression de pêche.

ÉMISSION DE MATIÈRES EN SUSPENSION DANS L'EAU

Comme mentionné à la section 6.4.5, il est possible que les travaux réalisés en phase de construction entraînent une augmentation des matières en suspension dans l'eau. Les cours et plans d'eau les plus susceptibles d'être touchés par cet effet sont les lacs 1, 2, 3, 16, 17, 18 et 19 ainsi que les cours d'eau A, B, C, D, E, F et M (carte 7-5).

MODIFICATION DU RÉGIME HYDROLOGIQUE

Ponceaux

L'aménagement des ponceaux sera réalisé conformément aux *Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec* (Pêches et Océans Canada, 2016), ce qui n'entraînera aucun effet sur cette composante.

Assèchement des lacs

En ce qui a trait à l'écoulement naturel des eaux, il sera modifié afin de permettre l'exploitation du gisement minier. Ainsi, le lac 1 sera asséché par pompage vers son exutoire naturel, en prenant soin de localiser le point de rejet à un endroit bien défini du cours d'eau, soit en aval de sa portion souterraine. Le pompage sera limité aux périodes de temps sec afin de respecter les débits de crue (récurrence de 2 ans), idéalement entre les mois de juillet et septembre (après la fonte printanière) et en dehors des périodes de pluie et avant la fraie de l'omble de fontaine. Les eaux pompées transiteront par un bassin de sédimentation ou un sac à sédiments avant leur rejet en aval, de façon à limiter les matières en suspension dans le cours d'eau. Il n'y a donc pas d'effet anticipé sur le poisson présent dans le cours d'eau A pendant les activités de pompage puisqu'un écoulement sera maintenu. Par contre, une fois le lac 1 asséché, on peut s'attendre à ce que le cours d'eau A s'assèche également, soit entre l'exutoire du lac 1 et le futur effluent minier.

Le lac 2 sera pompé dans le lac 3, et étant donné le faible volume du lac, le pompage devrait être de courte durée. Ainsi, le débit de pompage sera limité au débit de crue 2 ans. En fonction de la nature du lit

du lac 3, des mesures de contrôle des sédiments pourraient être requises, surtout lors de l'assèchement du fond du lac, par exemple l'installation d'un rideau de turbidité ou d'un sac à sédiments. Aucun détournement de cours d'eau ne sera requis. Toutefois, quelques cours d'eau ayant un lien hydraulique avec les lacs 2 et 3 vont disparaître à la suite des travaux de drainage, à savoir le ruisseau K (tributaire du lac 2) et le ruisseau B (décharge du lac 2 et tributaire du lac 3). Avec les mesures d'atténuation proposées, le pompage de l'eau ne devrait pas altérer la qualité du lac récepteur.

Modification des débits

La section du cours d'eau A, entre l'exutoire du lac 1 et le futur effluent, correspond à une superficie de 1 165 m² (en excluant les sections où l'écoulement est souterrain). Selon l'étude hydrologique, le débit moyen annuel du cours d'eau A, au point de calcul A3 (juste en amont de l'effluent), sera réduit de 77 %. En phase de construction, l'effluent ne sera pas encore en opération, de sorte que la diminution de débit se fera sentir sur toute la longueur du cours d'eau A (superficie de 7 124 m²).

Une fois le lac 2 asséché, une diminution de 23 % du débit moyen annuel est attendue au cours d'eau E (exutoire du lac 3). Cette diminution ne tient pas compte de l'effet du pompage de l'eau de la fosse sur la position de la nappe phréatique. Lorsqu'on considère le volume d'eau qui sera retourné au lac 3, c'est plutôt une augmentation de 417 % du débit moyen annuel qui est attendu au point de calcul E1. Cet effet devrait être contrebalancé par l'abaissement du niveau de la nappe phréatique causé par le pompage autour de la fosse.

Le lac 19 et son émissaire subiront aussi une diminution importante des débits, soit de l'ordre de 80 % du débit moyen annuel au point de calcul M1. En ce qui concerne le lac, c'est le temps de renouvellement de l'eau qui sera augmenté alors que pour le cours d'eau, on prévoit une diminution de la superficie d'habitat, des vitesses d'écoulement et de la profondeur d'eau. Ce cours d'eau n'a pas fait l'objet d'une caractérisation, mais il est présumé qu'il abrite de l'omble de fontaine. En septembre, pendant la fraie de l'omble de fontaine, le débit moyen passera de 40 L/s à 8 L/s alors qu'en période d'étiage hivernal le débit sera de 3 L/s.

Le lac 18 et son émissaire subiront une diminution des débits pendant la construction de l'ordre de 40 % par rapport au débit moyen annuel. Le lac 18 et son émissaire n'ont pas fait l'objet d'inventaire et il est présumé que l'omble de fontaine est présent dans ce secteur. La diminution des débits aura un effet sur l'habitat du poisson en modifiant sa superficie, les vitesses d'écoulement et les niveaux d'eau. En septembre, pendant la fraie de l'omble de fontaine, le débit moyen passera de 6 L/s à 4 L/s alors qu'en étiage hivernal le débit passera de 2 L/s à 1 L/s. Les effets sur l'omble de fontaine pourraient être mineurs.

La construction de la halde à stériles aura aussi un effet sur le bassin versant du cours d'eau C, soit une diminution de 5 % du débit moyen annuel au point de calcul C1. Cette diminution est faible et les changements ne devraient pas affecter les poissons. Par contre, cette estimation ne tient pas compte de l'effet que pourrait avoir le pompage de l'eau souterraine sur le lac 4. Selon les résultats de l'étude hydrogéologique, l'effet du projet sur le cours d'eau C devra être ajusté.

Le tableau 7-9 résume les modifications du débit moyen annuel attendues et leur ampleur.

Tableau 7-9 Résumé des modifications des débits moyens annuels

Cours d'eau	Point de calcul	Variation du débit moyen annuel (%)	Source d'effet	Description des effets attendus
A	A1	Non déterminé	-	Voir section en phase d'exploitation
	A2	Non déterminé	-	Voir section en phase d'exploitation
	A3	-77	Assèchement du lac 1	Destruction de l'habitat du poisson
C	C1	-5	Présence de la halde	
	C2	0	Aucun en phase construction	Voir section en phase d'exploitation
D	D1	+0,5	Présence de la mine	Négligeable
	D2	0	Aucun en phase construction	Voir section en phase d'exploitation
E	E1	-23	Assèchement du lac 2	Faible sur le lac 3
F	F1-	0	Aucun en phase construction	Voir section en phase d'exploitation
	F2	0	Aucun en phase construction	Voir section en phase d'exploitation
M	M1	-80	Présence de la halde	Destruction de l'habitat du poisson, modification des fonctions d'habitat
N	L18	-40	Présence de la halde	Modification des fonctions d'habitat
V	V1	-3	Présence de la halde	Négligeable

DESTRUCTION DE L'HABITAT DU POISSON ET MORTALITÉ

Pour les besoins d'extraction du minerai, les lacs 1, 2 de même que les cours d'eau B et K vont disparaître. De plus, comme mentionné précédemment, des sections de cours d'eau subiront une diminution importante de leur débit. Il s'agit notamment de la partie amont du cours d'eau A, ainsi que d'une partie du cours d'eau M. Le lac 19 pourrait devenir inaccessible ou anoxique en condition d'étiage hivernal.

Les surfaces asséchées des lacs 1 et 2, incluant les cours d'eau B et K, totalisent environ 12,4 ha (124 568 m²) d'habitat du poisson qui sera détruit. À cela s'ajoute environ 81 984 m² d'habitat qui subiront une perturbation importante aux cours d'eau A (5 959 m²), M (env. 3 025 m²) et au lac 19 (73 000 m²). Des aménagements compensatoires sont prévus pour contrebalancer les pertes d'habitat anticipées. Le résumé de la proposition de projet de compensation est présenté au chapitre 14 alors que la proposition de projet est détaillée dans l'étude sectorielle RS-9 du volume 2.

Afin de réduire la mortalité des poissons, des pêches seront réalisées dans le lac 1 afin de prélever une partie des poissons et de les offrir aux communautés autochtones. Il ne sera pas possible de capturer tous les poissons puisqu'à un certain moment la probabilité de capture devient trop faible. De plus, diminuer le niveau d'eau graduellement pour augmenter la probabilité de capture entraîne des problèmes d'accès au plan d'eau. Les pêches s'échelonneront sur un maximum de 10 jours ou moins selon le rendement de pêche. Il n'est pas envisagé de pêcher le lac 2 avant de l'assécher en raison de la très faible abondance de poissons démontrée par les pêches effectuées en 2011 et en 2016.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES OU AUTRES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

Durant toute la durée des travaux de construction, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de la machinerie. Ils sont principalement associés au ravitaillement ou au bris de la machinerie. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux mais faible. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols au site du déversement. Si le volume déversé est significatif, une portion de produit non fixé aux particules de sol pourrait migrer par ruissellement de surface jusqu'aux plans et cours d'eau. De façon générale, le site sera ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux (canaux, batardeaux), ce qui limitera la dispersion des produits dans l'environnement en cas de déversement. De plus, la végétation riveraine aura pour effet de limiter l'apport de contaminants aux cours et plans d'eau advenant le cas où aucun système de canal ne soit encore en place au moment du déversement. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. L'ampleur de l'effet sera fonction de la nature du produit et de sa concentration. Les risques environnementaux reliés aux déversements sont faibles et, s'ils surviennent, seront localisés au site des travaux.

AUGMENTATION DE LA PRESSION DE PÊCHE

La présence de la main-d'œuvre pourrait augmenter la pression de pêche et modifier la structure et l'abondance des populations locales de poissons. La pression de pêche serait principalement accrue dans les principaux plans d'eau du secteur, dont ceux au sud de la digue LE-23 ou qui sont accessibles à partir de la route du Nord.

7.2.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur le poisson et son habitat sont principalement liées aux activités suivantes :

- → Présence et exploitation de la fosse / Gestion et traitement des eaux – Modification de la qualité de l'eau du cours d'eau A.
- → Présence et exploitation de la fosse – Modification du régime hydrologique (rabattement de la nappe phréatique et pompage vers les lacs 3, 4 et 6).
- → Gestion et traitement des eaux – Modification du régime hydrologique.
- → Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Risque de déversement accidentel de produits pétroliers dans le milieu aquatique.
- → Main-d'œuvre – Augmentation de la pression de pêche.

MODIFICATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU DU COURS D'EAU A

Tout au long de l'exploitation de la mine, il sera nécessaire de pomper les eaux accumulées au fond de la fosse. Il est estimé que le pompage pourrait atteindre un débit maximal de 515 m³/h (annexe 3-2, volume 3, voir plan 8000-D-0101). Ces eaux d'exhaure pourraient contenir des matières en suspension, et de nitrates. Les eaux de ruissellement du site et les eaux d'exhaure seront dirigées vers le bassin de décantation, puis vers l'unité de traitement avant d'être retournées à l'environnement. L'effluent final respectera au minimum les critères établis par la Directive 019 et ceux du REMM., il s'agira du principal apport en eau du cours d'eau A.

CEC procédera à l'échantillonnage de l'eau au cours de l'année 2018 afin d'établir l'état de référence de la qualité du cours d'eau A. Le protocole décrit dans le guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel sera appliqué utilisé (MDDELCC, 2015). De plus, tout au long de l'exploitation de la mine, les suivis de la qualité de l'eau exigés par la Directive 019 et le REMM seront réalisés.

MODIFICATION DU RÉGIME HYDROLOGIQUE

En phase d'exploitation, l'écoulement de l'eau sur le site minier aura déjà été passablement modifié par la modification du drainage de surface. Toutefois, l'opération de l'usine de traitement des eaux de la mine modifiera l'hydrologie du cours d'eau A alors que le pompage de l'eau souterraine aura un effet sur l'hydrologie locale.

Cours d'eau A

En phase exploitation, la diminution du débit moyen annuel au point de calcul A3 s'accentuera encore et passera de 77 à 82 %. Cette diminution ne devrait toutefois pas causer d'impact supplémentaire à ceux occasionnés en phase de construction. Plus en aval dans le cours d'eau A, l'effluent minier contribuera à augmenter le débit moyen annuel au point A2. À cet endroit, le débit moyen annuel augmentera de 32 % par rapport au débit moyen annuel actuel. Toutefois, l'écoulement à l'effluent sera variable d'un mois à l'autre. Ainsi, c'est au cours des mois de mars, avril, juillet, août et septembre que le débit sera le plus élevé et des augmentations de 73 à 200 % du débit moyen sont attendues comparativement à état actuel.

Au point de calcul A1, soit à la confluence du cours d'eau A et du cours d'eau M, le débit moyen annuel subira une diminution de 11 %. Toutefois, au cours des mois de mars, avril, juillet, août et septembre, il subira une augmentation variant de 3 à 51 % comparativement à l'état actuel. Ces fluctuations sont engendrées par la gestion de l'effluent alors que la diminution du débit est surtout causée par la diminution des débits dans le cours d'eau M.

Cours d'eau C

En phase d'exploitation, le pompage de l'eau souterraine et les nouveaux apports d'eau vers le lac 4 auront pour effet de contrebalancer la perte de superficie du bassin versant occasionnée lors de la construction. Le débit moyen annuel du point de calcul à l'état futur est égal à celui de l'état actuel. Quelques petites variations sont anticipées au cours de l'hiver, soit une augmentation du débit moyen de l'ordre de 5 à 10 % qui n'aura pas d'effet négatif sur le poisson (étiage d'hiver moins sévère).

L'ampleur des changements est toutefois plus importante en étiage. À l'étiage ($Q_{10,7}$), c'est une augmentation du débit de 216 % qui est attendue au point de calcul C2. Les apports seront constitués essentiellement d'eau souterraine et l'étiage sera moins sévère qu'à l'état actuel. En considérant que les eaux souterraines seront tempérées et réoxygénées (mesure d'atténuation particulière proposée au chapitre 6), il ne devrait pas y avoir d'effet négatif sur le poisson.

En crue, la modification des débits est négligeable et aucun effet sur le poisson n'est attendu.

Cours d'eau D

Le cours d'eau D est situé au sud des infrastructures projetées et les effets du pompage de l'eau souterraine seront peu perceptibles à cet endroit (points de calcul D1 et D2). Le débit moyen subira quelques fluctuations mensuelles de l'ordre de -1 à -3 % par rapport à l'état actuel. Il n'y a pas d'effet attendu lors de l'étiage ni en crue.

Cours d'eau E

En phase d'exploitation, une diminution de 25 % du débit moyen annuel est attendue au cours d'eau E (exutoire du lac 3), ce qui est très similaire à la diminution occasionnée en phase de construction. Il n'y aura donc pas d'impact supplémentaire sur le débit moyen, notamment en raison de l'apport de l'eau souterraine vers le lac 3.

L'ampleur des changements est toutefois plus importante en étiage. À l'étiage ($Q_{10,7}$), c'est une augmentation du débit de 103 % qui est attendue au point de calcul E1. Les apports seront constitués essentiellement d'eau souterraine et l'étiage sera moins sévère qu'à l'état actuel. En considérant que les eaux souterraines seront tempérées et réoxygénées (mesure d'atténuation particulière proposée au chapitre 6), il ne devrait pas y avoir d'effet négatif sur le poisson.

En crue, la modification des débits est négligeable et aucun effet sur le poisson n'est attendu.

Cours d'eau F

En phase d'exploitation, le cours d'eau F sera affecté par le pompage de l'eau souterraine et les nouveaux apports en eau au lac 6. Au point de calcul F2, soit celui à l'exutoire du lac 6, le débit moyen annuel augmentera de 23 %. L'augmentation du débit sera plus importante au cours de l'hiver avec une augmentation maximale de 69 % en mars. L'ampleur des changements sera moindre plus en aval au point de calcul F1 avec une augmentation du débit moyen annuel de 9 % et une augmentation maximale de 27 % en mars.

Comme pour les lacs 3 et 4, l'ampleur des changements au lac 6 est toutefois plus importante en étiage. À l'étiage ($Q_{10,7}$), c'est une augmentation du débit de 166 % qui est attendue au point de calcul F2. Les apports seront constitués essentiellement d'eau souterraine et l'étiage sera moins sévère qu'à l'état actuel. En considérant que les eaux souterraines seront tempérées et réoxygénées (mesure d'atténuation particulière proposée au chapitre 6), il ne devrait pas y avoir d'effet négatif sur le poisson.

En crue, la modification des débits est négligeable et aucun effet sur le poisson n'est attendu.

Cours d'eau M

En phase d'exploitation, le lac 19 et son émissaire subiront à nouveau une diminution des débits, soit de l'ordre de 92 % du débit moyen annuel par rapport à l'état actuel (à noter que lors de la construction la diminution sera de 80 %). En ce qui concerne le lac, c'est le temps de renouvellement de l'eau qui sera augmenté alors que pour le cours d'eau, on prévoit une diminution de la superficie d'habitat, des vitesses d'écoulement et de la profondeur d'eau. Ce cours d'eau n'a pas fait l'objet d'une caractérisation, mais il est présumé qu'il abrite de l'omble de fontaine. La perte d'habitat additionnelle sera faible en phase d'exploitation puisque les principales modifications à l'habitat du poisson découleront des changements en phase de construction. Soulignons toutefois qu'au cours des mois de janvier à avril la diminution de débit sera de 100 %. Le niveau d'eau du lac s'abaissera et le cours d'eau M subira une interruption de son écoulement dans sa partie amont. Le poisson devra trouver refuge plus en aval dans le cours d'eau. Comme les caractéristiques du lac 19 sont actuellement inconnues, il n'est pas possible de savoir s'il procure actuellement un habitat d'hivernage pour le poisson.

En étiage et en crue, l'ampleur de la diminution du débit sera relativement similaire à celle du débit moyen annuel.

Cours d'eau N

En phase d'exploitation, le lac 18 et son émissaire (cours d'eau N) subiront à nouveau une diminution des débits, soit de l'ordre de 57 % du débit moyen annuel par rapport à l'état actuel (à noter que lors de la construction la diminution sera de 40 %). En ce qui concerne le lac, c'est le temps de renouvellement de l'eau qui sera augmenté alors que pour le cours d'eau, on prévoit une diminution de la superficie d'habitat, des vitesses d'écoulement et de la profondeur d'eau. Ce cours d'eau n'a pas fait l'objet d'une caractérisation, mais il est présumé qu'il abrite de l'omble de fontaine. La perte d'habitat additionnelle sera faible en phase d'exploitation puisque les principales modifications à l'habitat du poisson découleront des changements en phase de construction. Au cours des mois de janvier à avril, la diminution de débit sera moins importante que celle du lac 19, mais tout de même importante avec une diminution maximale de 93 % en mars. Le niveau d'eau du lac s'abaissera et le cours d'eau N affichera un très faible écoulement. Le poisson devra trouver refuge plus en aval dans le cours d'eau. Comme les caractéristiques du lac 18 sont actuellement inconnues, il n'est pas possible de savoir s'il procure actuellement un habitat d'hivernage pour le poisson.

L'ampleur des changements est toutefois plus importante en étiage ($Q_{10,7}$) puisque c'est une diminution du débit de 100 % qui est attendue au point de calcul L18. Le lac 18 et une partie de son émissaire pourraient donc s'assécher en étiage. Il s'agit donc d'un effet important sur le poisson qui devra trouver un refuge plus en aval.

En crue, la diminution du débit est estimée à 30 % soit un débit passant de 0,18 à 0,12 L/s.

Cours d'eau V

Le cours d'eau V est situé au nord des infrastructures projetées et le point de calcul V1 est situé à la confluence des cours d'eau V, C et N. Malgré les effets importants anticipés au cours d'eau N, les effets seront faibles au point de calcul V1, soit une diminution de l'ordre de 4 à 6 % du débit moyen. L'ampleur de la diminution des débits est relativement similaire en étiage et en crue.

Le tableau 7-10 résume les modifications du débit moyen annuel attendues et leur ampleur.

Tableau 7-10 Résumé des modifications des débits moyens annuels

Cours d'eau	Point de calcul	Variation du débit moyen annuel (%)	Source d'effet	Description des effets attendus
A	A1	-11	Présence de l'effluent et de la diminution du bassin versant du cours d'eau M + pompage eau souterraine	Modification des fonctions d'habitat possible
	A2	+32	Présence de l'effluent Présence de l'effluent et de la diminution du bassin versant du cours d'eau M + pompage eau souterraine	Modification des fonctions d'habitat
	A3	-82	Pompage eau souterraine	Modification des fonctions d'habitat
C	C1	0	Pompage eau souterraine et retour d'eau au lac 4	Négligeable
	C2	+35	Pompage eau souterraine et retour d'eau au lac 4	Modification des fonctions d'habitat
D	D1	-1	Pompage eau souterraine	Négligeable

Cours d'eau	Point de calcul	Variation du débit moyen annuel (%)	Source d'effet	Description des effets attendus
	D2	-1	Pompage eau souterraine	Négligeable
E	E1	-25	Pompage eau souterraine et retour d'eau au lac 3	Modification des fonctions d'habitat
F	F1	+9	Pompage eau souterraine et retour d'eau au lac 6	Négligeable
	F2	+23	Pompage eau souterraine et retour d'eau au lac 6	Modification des fonctions d'habitat
M	M1	-92	Pompage eau souterraine	Modification des fonctions d'habitat
N	L18	-57	Pompage eau souterraine	Modification des fonctions d'habitat
V	V1	-4	Pompage eau souterraine	Négligeable

DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

Le transport et la circulation de la machinerie ainsi que l'utilisation et l'entretien des équipements pourraient engendrer des déversements accidentels d'hydrocarbures dans l'environnement. Ils sont principalement associés au ravitaillement ou au bris de la machinerie. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. Ainsi, les risques environnementaux reliés aux déversements sont faibles et s'ils surviennent, seront localisés au site des travaux.

AUGMENTATION DE LA PRESSION DE PÊCHE

La présence de la main-d'œuvre pourrait augmenter la pression de pêche et modifier la structure et l'abondance des populations locales de poissons. La pression de pêche serait principalement accrue dans les principaux plans d'eau du secteur. L'effet en phase d'exploitation et d'entretien sera accru par rapport à la phase de construction puisque cette phase s'échelonne sur plus de 20 ans.

7.2.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur le poisson et son habitat sont principalement liées à :

- Restauration finale du site – Amélioration de la qualité de l'eau du cours d'eau A.
- Transport et circulation, utilisation et entretien des équipements – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans le milieu aquatique.
- Utilisation et entretien des équipements – Émission de matières en suspension, d'huile, de graisses ou autres contaminants liés aux eaux de lavage des équipements.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU DU COURS D'EAU A

Pour ce qui est du cours d'eau A, il continuera de recevoir l'eau de l'effluent final. Cependant, le volume d'eau acheminé à l'effluent sera moins important que celui en phase d'exploitation car il n'y aura plus de dénoyage de la fosse.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

La description de l'effet en phase de fermeture est le même que celui décrit à la phase de construction (section 7.2.5.1).

Le tableau 7-11 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur la composante « faune aquatique ».

Tableau 7-11 Identification des effets probables sur la faune aquatique

Faune aquatique	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Construction	
Installation et présence du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Travaux en milieu aquatique	Émission de matières en suspension dans l'eau.
Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Travaux en milieu aquatique	Modification du régime hydrologique.
Travaux en milieu aquatique	Destruction de l'habitat du poisson et mortalité.
Travaux en milieu aquatique / Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements /	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans le milieu aquatique.
Main d'œuvre	Augmentation de la pression de pêche.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion et traitement des eaux	Modification de la qualité de l'eau du cours d'eau A.
Présence et exploitation de la fosse	Modification du régime hydrologique (rabattement de la nappe phréatique et pompage vers les lacs 3, 4 et 6).
Gestion et traitement des eaux	Modification du régime hydrologique.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans le milieu aquatique.
Main-d'œuvre	Augmentation de la pression de pêche.

Faune aquatique	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Fermeture	
Restauration finale du site	Amélioration de la qualité de l'eau du cours d'eau A.
Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans le milieu aquatique.

7.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section décrit l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet Rose qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « le poisson et son habitat ».

Un projet de compensation des dommages sérieux causés aux poissons sera élaboré et présenté au MPO. À cet effet, il sera nécessaire d'effectuer des inventaires complémentaires aux lacs 6, 7, 18 et 19 ainsi que dans les cours d'eau qui subiront une diminution de leur débit soit les cours d'eau M et N afin d'estimer les pertes d'habitat du poisson puisque les caractéristiques de ces cours et plans d'eau sont actuellement inconnues.

7.2.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes A1, A2, B1 à B4, C2, C4, C8, D1, D3 à D6, D8, DR1 à DR4, E1, E2, E4, E6 à E8, E10, E13, H2, H7, M2 à M5, M7, M8, MD1 à MD7, MR1, MR3, MR4, MR6, N1 à N3, P1 à P3, P5, R1 à R3, R9, T3 à T6, T9 et W1 (tableau 5-6) seront appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments. De plus, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront mises en œuvre :

- capture d'une partie des poissons du lac 1 avant l'assèchement sur une période de pêche d'un maximum de 10 jours par plan d'eau;
- dans les aires de déboisement de grande taille, les débris ligneux seront laissés au sol jusqu'à ce que le réseau de fossés soit fonctionnel afin d'éviter que le ruissellement sur la surface déboisée ne cause un transport de sédiments vers les cours ou plans d'eau;
- l'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel;
- le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum;
- installer une grille à poisson à l'extrémité des pompes pour éviter de les aspirer dans les conduites;
- mise en place d'un lit de pierre en rive du lac 3 à la sortie de la conduite de pompage lors des travaux d'assèchement pour éviter l'érosion de la berge.

7.2.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation courantes C2, C4, C8, DR1 à DR4, H2, H7, M2 à M5, M7, M8, MD1 à MD7, MR1, MR3, MR4, MR6, N1 à N3, R1 à R3, R9, T3 à T6, T9 et W1 (tableau 5-6) seront appliquées afin de

minimiser l'effet du projet sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments. De plus, la mesure d'atténuation particulière suivante sera mise en œuvre :

- Les employés utilisant les explosifs seront sensibilisés à la problématique des nitrates dans l'eau de surface causée par une mauvaise utilisation du nitrate d'ammonium. À cet effet, les employés seront encouragés à utiliser les quantités recommandées par le fabricant;
- Mise en place de bassins ou d'étangs pour recueillir les eaux souterraines avant de les déverser dans le milieu naturel. Le système doit permettre une réoxygénation de l'eau et lui permettre de retrouver une température plus proche de celle du milieu récepteur. Ces étangs pourraient être aménagés de façon à créer de nouveaux milieux humides. Ces nouveaux milieux humides permettraient de compenser une partie de la perte anticipée en plus d'agir comme filtre naturel pour les contaminants qui pourraient être présents dans l'eau souterraine.

7.2.6.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.

7.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

La **valeur écosystémique** du poisson et son habitat touchés par le projet est jugée **grande**. Une **grande valeur socioéconomique** a également été attribuée au poisson et son habitat en raison de leur protection légale en vertu de la *Loi sur les pêches*, d'où une **valeur environnementale globale** jugée **grande**. Le **degré de perturbation** est jugé **fort** pour l'exploitation de la fosse en raison des lacs et des cours d'eau qui seront perdus par assèchement (lacs 1 et 2; cours d'eau B et K) ou qui ont une forte diminution des apports en eau (réduction de débit moyen annuel de plus de 50 %; lacs 18 et 19, cours d'eau M et N). Le **degré de perturbation** est aussi **fort** pour la **partie amont du cours d'eau A**. Il est **moyen** pour **la partie aval du cours d'eau A** qui recevra l'effluent et où il y aura d'importantes variations du débit. Il est jugé **faible** pour les autres cours et plans d'eau. L'**ampleur** (intensité) de l'effet est donc jugée **forte** pour les lacs 1, 2, 18 et 19 et les cours d'eau A, B, K, M et N et **moyenne** pour les cours d'eau en périphérie des installations minières. L'**étendue** de l'effet est **locale**, car la superficie affectée représente une faible proportion des cours et plans d'eau de la région. La **durée** de l'impact est jugée **longue**. Enfin, la **probabilité d'occurrence** de l'effet est **élevée**, car il se manifestera de manière certaine. Ainsi, l'i**mportance** de l'effet sur le poisson et son habitat est jugée **forte** et **important** pour les lacs 1, 2, 18 et 19 et les cours d'eau A, B, K, M et N. Elle est **moyenne** et **non important** pour les cours d'eau en périphérie des installations minières. L'effet sera contrebalancé par la mise en œuvre d'un projet de compensation (voir chapitre 14).

Le transport et la circulation de la machinerie présentent un risque de déversements accidentels de matière dangereuse dans l'environnement. Compte tenu du respect des lois, des politiques et des règlements en vigueur et la mise en œuvre d'une série de mesures d'atténuation courantes qui permettront de réduire de façon importante le risque de contamination du poisson et son habitat, le **degré de perturbation** est jugé **faible**. **L'ampleur** (intensité) de cet effet est donc **moyenne**. Son **étendue géographique** est **ponctuelle**, car elle est limitée à de très petites superficies dans la zone des travaux. Sa **durée** est **longue**, car la contamination peut présenter un caractère permanent. La **probabilité d'occurrence** est jugée **faible**, car l'effet ne surviendra qu'en cas de bris ou d'accident. Ainsi, **l'effet résiduel** relatif au risque de contamination est **faible** et jugé **non important**.

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les effets résiduels sont liés au dérangement liés aux activités de restauration finale du site et donc à l'utilisation des équipements et circulation des machines. Comme les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phase de construction et d'exploitation en d'entretien seront en vigueur en phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels appréhendés seront les mêmes, c'est-à-dire **faibles** et **non importants**.

Des effets résiduels positifs liés à la restauration des habitats sont également à prévoir. Une fois la fosse mise en eau et que son écoulement sera de retour à la tête du cours d'eau A, le poisson pourra avoir accès à la partie asséchée, soit celle entre le point de rejet de l'effluent et la fosse. S'il n'y a pas d'obstacle, le poisson pourra remonter dans la fosse et se réapproprier cet espace.

7.2.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer que les travaux respectent les lois, politiques et règlements en vigueur, les engagements et obligations particulières du promoteur, les plans et devis techniques ainsi que les différentes mesures d'atténuation proposées pour minimiser les effets du projet sur le poisson et son habitat. Le programme de suivi comprendra :

- Directive 019 : suivi de la qualité de l'effluent selon les exigences de la Directive;
- REMM :
  - suivi de la qualité de l'effluent et de la zone exposée selon les exigences du Règlement
  - élaboration d'un plan d'étude et réalisation des études de suivi des effets sur l'environnement (poisson et benthos) selon les modalités prévues par le Règlement
- Établissement d'un état de référence et suivi de la qualité de l'eau du milieu récepteur de l'effluent.

Un projet de compensation des dommages sérieux causés aux poissons sera élaboré et présenté au MPO. À cet effet, il sera nécessaire d'effectuer des inventaires complémentaires aux lacs 6, 7, 18 et 19 ainsi que dans les cours d'eau qui subiront une diminution de leur débit, soit les cours d'eau M et N, afin d'estimer les pertes d'habitat du poisson puisque les caractéristiques de ces cours et plans d'eau sont actuellement inconnues. S'il y avait perte d'habitat pour ces lacs et cours d'eau, les superficies perdues seraient ajoutées à l'estimation globale pour le projet en vue de la compensation.

7.3 HERPÉTOFAUNE

Faits saillants portant sur l'herpétofaune

Les espèces de l'herpétofaune et leur habitat ont été considérées comme une CV en vertu des Lignes directrices de l'ACEE (2012).

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Sept espèces ont été inventoriées en 2012 et en 2016, dont cinq espèces d'anoures, une espèce d'urodèle et une espèce de squamate.
- Aucune espèce à statut particulier n'a été répertoriée.

Effets

- La perte d'habitat est le principal effet occasionné par le projet. Les milieux affectés sont : les milieux terrestres (427,38 ha, incluant 0,50 ha de chemins existants), les milieux humides (173,55 ha) et les lacs 1 et 2 (13,09 ha).
- Les autres effets probables sont liés à la présence des infrastructures (bruit, lumière et risque de collision) de même qu'aux risques de déversements.

Les changements prévus sur la l'herpétofaune pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- faune aquatique (section 7.2);
- faune aviaire (section 7.4);
- mammifères (section 7.5).

7.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Comme le précisent les Lignes directrices de l'ACEE (2012), les espèces de l'herpétofaune et leur habitat sont désignés comme une CV.

7.3.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description de l'herpétofaune du projet minier Rose lithium – tantale correspondent à la zone d'étude du milieu naturel (carte 7-1). Pour l'analyse des effets, deux zones ont été considérées comme limites spatiales, soit la zone d'étude restreinte (infrastructures) et la zone d'influence du projet qui correspond à la zone d'étude du milieu naturel (carte 7-1).

7.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Plusieurs espèces de l'herpétofaune se retrouvent dans la zone d'étude du milieu naturel. La fréquentation du territoire à l'étude a été déterminée en se basant sur différentes sources d'informations, dont des inventaires :

- données obtenues dans le cadre de l'étude sectorielle « Faune terrestre et aviaire » réalisée en 2012 (volume 2, RS-10) et qui intègre des données sur les groupes suivants : anoures, urodèles et squamates;
- données provenant d'organisations gouvernementales et non gouvernementales : MFFP, CDPNQ;
- articles scientifiques et rapport publiés sur l'herpétofaune du secteur ou sur la biologie des espèces.

L'information recueillie avait comme objectif de documenter l'utilisation du secteur par l'herpétofaune. Les documents pertinents au projet sont les suivants.

Catégorie	Référence
Documentation générale	→ ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC (AARQ). 2016. *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.* Site internet : http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/. → DESROCHES, J.-F. et D. Rodrigue. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes.* Éditions Michel Quintin. 288 p. → HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 1 : Chapitres 1 à 9 – Décembre 2004. 259 p. → NEMASKA LITHIUM 2013. *Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social Projet Whabouchi.* Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. 627 p.
Espèce faunique à statut particulier	→ CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. (CDPNQ). 2016. *Demande d'informations pour une évaluation environnementale d'Environnement Canada et une étude d'impacts sur l'environnement provinciale – Projet minier Rose lithium-tantale*. 2 p. → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec.* Site internet : http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#susceptibles. → OUELLET, M. C. Fortin, et M.-J. Grimard. 2009. *Distribution and habitat use of the boreal chorus frog (Pseudacris maculata) at its extreme northeastern range limit*. Herpetological Conservation and Biology, 4: 277-284.

7.3.4 CONDITIONS ACTUELLES

L'herpétofaune a fait l'objet de campagnes de terrain en 2012 et en 2016. Cette étude présente la méthodologie, les résultats, de même que l'ensemble des données recueillies au terrain (volume 2, RS-10). Les sections qui suivent résument le contenu de cette étude.

7.3.4.1 PORTRAIT GÉNÉRAL

Onze espèces de l'herpétofaune sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Une liste de ces espèces (nom français et nom latin) est présentée au tableau 7-12. Lors des inventaires réalisés en 2012 et en 2016, 7 espèces (5 anoures, 1 urodèle et 1 squamate) ont été répertoriées. Il s'agit du crapaud d'Amérique, de la rainette crucifère, de la grenouille du Nord, de la grenouille verte, de la grenouille des bois, de la salamandre à deux lignes et de la couleuvre rayée. Aucune de ces espèces n'a de statut particulier. De plus, la base de données du CDPNQ ne rapporte aucune mention d'espèces à statut particulier dans la zone d'étude du milieu naturel (CDPNQ, 2016; MFFP, 2016). Une étude portant sur la rainette faux-grillon boréale a révélé que l'espèce utiliserait le milieu côtier et qu'il n'y a pas d'évidence d'occurrence en forêt boréale intérieure (Ouellet et coll., 2009).

Tableau 7-12 Liste des espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude

Ordre	Nom français	Nom latin
Urodèle	Salamandre à deux lignes	*Eurycea bislineata*
	Salamandre à points bleus	*Ambystoma laterale*
	Salamandre maculée	*Ambystoma maculatum*
Anoure	Crapaud d'Amérique	*Anaxyrus americanus*
	Rainette crucifère	*Pseudacris crucifer*
	Rainette faux-grillon boréale	*Pseudacris maculata*
	Grenouille des bois	*Lithobates sylvaticus*
	Grenouille léopard	*Lithobates pipiens*
	Grenouille verte	*Lithobates clamitans*
	Grenouille du Nord	*Lithobates septentrionalis*
Squamate	Couleuvre rayée	*Thamnophis sirtalis*

Source : Desroches et Rodrigue (2004); Hydro-Québec Production (2004); Nemaska Lithium (2013); AARQ (2016).

7.3.4.2 ANOURE

Lors des inventaires réalisés dans le cadre du rapport sectoriel sur la « Faune terrestre et aviaire » (volume 2, RS-10), (6 stations d'enregistrement disposées dans les habitats propices), quatre espèces d'anoures ont été inventoriées soit le crapaud d'Amérique, la rainette crucifère, la grenouille du Nord et la grenouille verte. La grenouille des bois s'ajoute à cette liste. Elle a été observée fortuitement lors d'autres inventaires de terrain.

7.3.4.3 SALAMANDRE FORESTIÈRE ET COULEUVRE

En ce qui concerne les couleuvres, un inventaire a été réalisé dans les habitats propices. Pour ce faire, 147 bardeaux d'asphalte ont été disposés en mai, à intervalle de 25 m. Ces derniers ont été disposés le long de 6 corridors présélectionnés. Ils ont par la suite été visités à deux reprises. De plus, la méthode de la fouille active a également été utilisée, tel que recommandé par le MFFP (Larochelle et coll., 2015). Cette méthode consiste à fouiller tous abris potentiels comme les pierres et les débris ligneux. Cet inventaire visait également les salamandres forestières.

Mentionnons qu'aucune salamandre forestière n'a été observée dans la zone d'étude. Toutefois, deux couleuvres rayées ont été répertoriées lors de déplacements au terrain.

7.3.4.4 SALAMANDRE DE RUISSEAUX

Pour ce qui est des salamandres de ruisseaux, aucun inventaire spécifique n'a été réalisé pour ce groupe d'espèces. Toutefois, toutes les observations effectuées dans le cadre d'inventaires sur la « Faune terrestre et aviaire » (volume 2, RS-10) ont été prises en note. La salamandre à deux lignes a été répertoriée lors des travaux de pêche électrique réalisés le 2 septembre 2016, dans un cours d'eau qui se jette dans le réservoir de l'Eastmain 1.

7.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

7.3.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la composante « herpétofaune » sont les suivantes :

- Préparation du terrain (décapage des sols naturels, déboisement, travaux d'excavation et de terrassement) / Travaux en milieu aquatique – Perte et fragmentation de l'habitat (changement dans la structure); Risque de collision.
- Installation et présence du chantier / Installation des infrastructures temporaires et permanentes, Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement des populations (notamment par la présence et le bruit); Risque de collision.
- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT

En regard de la composante « herpétofaune », le projet a été optimisé de sorte à minimiser les effets sur la faune terrestre, incluant ce groupe faunique. Toutefois, le déboisement et l'essouchement, le décapage et l'excavation de même que les travaux en milieu aquatique causeront une perte et des changements dans la structure de l'habitat de ces espèces. Par ailleurs, la perte d'habitat est l'une des principales causes évoquées pour expliquer la diminution de certaines populations d'amphibiens (Wind, 1999; Gibbons et coll., 2000; Jutras, 2003).

Les inventaires effectués à l'été 2012 et 2016 ont permis d'inventorier 7 espèces de l'herpétofaune (5 anoures, 1 urodèle et 1 squamate).

En considérant l'empreinte totale du projet pouvant être propice à l'établissement des 7 espèces inventoriées, 614,02 ha d'habitat potentiel seront affectés par le projet soit : 427,38 ha de milieux terrestres (incluant 0,50 ha de chemins déjà existants), 173,55 ha de milieux humides (90,77 ha de milieux humides arborés, 0,24 ha de marécages arbustifs, 0,08 ha d'étangs et 82,46 ha de tourbières ouvertes), en plus des lacs 1 et 2 (13,09 ha).

Toutefois, mentionnons que plusieurs milieux humides et terrestres d'intérêt se trouvent en périphérie des installations et peuvent abriter les mêmes espèces que celles répertoriées lors des inventaires.

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS ET RISQUE DE COLLISION

Des effets indirects causés par une perturbation accrue comme le bruit, la lumière et les émissions de poussières sont à prévoir en phase de construction. De plus, des risques de collision liés à la présence des infrastructures et de la circulation sur le chantier sont également possibles.

L'effet du bruit a été démontré dans la littérature comme pouvant avoir un effet négatif sur l'herpétofaune (Sun et Narins, 2005; Tennessen et coll., 2014). En effet, le bruit, occasionné par la construction des infrastructures et la circulation sur le chantier, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie, pourrait causer un évitement de certains secteurs bruyants, des changements dans le succès de reproduction de certaines espèces, de même que des modifications sur le plan de la communication interspécifique. Le seuil à partir duquel des effets pourraient se faire ressentir est de 60 dBA (Shannon et coll., 2015). De plus, la circulation sur le chantier pourrait occasionner des collisions. Toutefois, le bruit occasionné par le projet ne dépassera pas ce seuil.

Dans le cas des perturbations causées par la lumière, l'éclairage nocturne pourrait avoir un effet sur l'herpétofaune (Buchanan, 2006; Gaston et Bennie, 2014). En effet, la lumière a pour effet potentiel d'affecter les activités d'alimentation et de reproduction des grenouilles et des salamandres (Wise, 2007). Toutefois, le niveau de lumière généré vers le ciel sera faible et aucune lumière artificielle ne sera émise à l'extérieur de la zone tampon correspondant à la limite de 300 m autour des futures installations, où un éclairage artificiel nocturne est susceptible d'être nécessaire pour les opérations.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils seront principalement associés au ravitaillement de la machinerie. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. Le recyclage et la récupération des matières résiduelles non dangereuses seront favorisés lors de la phase de construction.

7.3.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la composante « herpétofaune » sont principalement liées à :

- Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement des populations; Risque de collision.
- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS ET RISQUE DE COLLISION

L'effet appréhendé par la présence des installations et la circulation de la machinerie (dérangement et risque de collision) sera similaire à ce qui a été évalué en phase de construction.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements accidentels d'hydrocarbures, des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur tout comme en phase de construction.

7.3.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur la composante « herpétofaune » sont principalement liées à :

- Démantèlement des équipements / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement des populations (notamment par la présence et le bruit); Risque de collision.
- Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site – Restauration des habitats.

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS ET RISQUE DE COLLISION

Les activités de démantèlement, la circulation de la machinerie pour les matériaux, les équipements retirés et biens et services occasionneront du dérangement et des risques de collisions. Des risques de mortalités sont aussi associés à l'entreposage, la manutention et la gestion des matières résiduelles. Les effets appréhendés sont similaires à ceux évalués en phases de construction et d'exploitation voire de plus faible ampleur.

RESTAURATION DES HABITATS

À la suite du démantèlement, les habitats seront restaurés et pourront de nouveau être utilisés par l'herpétofaune, notamment avec l'ennoiement de la fosse.

Le tableau 7-13 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur la composante « herpétofaune ».

Tableau 7-13 Identification des changements probables sur l'herpétofaune

Herpétofaune	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Préparation du terrain / Travaux en milieu aquatique	Perte et fragmentation de l'habitat (changement dans la structure).
	Risque de collision.
Installation et présence du chantier / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement des populations (bruit et lumière).
	Risque de collision.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement des populations (bruit et lumière).
	Risque de collision.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
Fermeture	
Démantèlement des équipements / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement des populations (bruit et lumière).
	Risque de collision.
Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site	Restauration des habitats.

7.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « herpétofaune ».

7.3.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes seront mises en œuvre afin de minimiser l'effet du projet sur l'herpétofaune. Ainsi, les mesures A1, D2, D5, D6, D8, E1, E10, G1, P1 à P6, R1, R2 (tableau 5-6) permettront de diminuer l'effet de la perte et la modification de l'habitat sur la composante. Pour ce qui est des effets liés au dérangement et aux risques de collision, les mesures d'atténuation L1 à L4, M1 à M3, M6, M9, M10, T1 à T9 seront appliquées. Enfin, les mesures d'atténuation H1 à H8, M3 à M5, M7, M8, MD1 à MD5 permettront de diminuer les effets du projet sur les risques de déversements.

7.3.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation énumérées en phase de construction seront également appliquées afin d'atténuer les effets liés au dérangement et aux risques de collision ainsi qu'aux risques de déversements.

7.3.6.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet. De plus, les mesures d'atténuation R1 à R3 seront également en vigueur lors de la restauration du milieu.

7.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les effets résiduels potentiels sur la composante « herpétofaune » sont liés aux activités qui causent une perte d'habitat, du dérangement et au risque de collision et au risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement. Mentionnons qu'aucune espèce à statut particulier n'est présente dans la zone d'étude d'influence du projet.

En ce qui concerne la **perte d'habitat**, l'**ampleur** (intensité) des effets résiduels sur l'herpétofaune est jugée d'intensité **moyenne**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait principalement aux activités déboisement. Toutefois, de par le caractère **non réversible** du déboisement, ceci rend l'effet résiduel sur l'herpétofaune **irréversible** et **peu fréquent** puisqu'il est effectué qu'une seule fois (**degré de perturbation moyen**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écosystémique** en raison de la faible superficie affectée et de la faible richesse spécifique et une **valorisation faible** sur le **plan social** (**valeur globale moyenne**). **L'étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **longue** comme les effets découlent d'activités de déboisement qui cause une perte permanente. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « herpétofaune » est défini comme **moyen** et **non important**.

En ce qui a trait au **dérangement et au risque de collision**, l'**ampleur** des effets résiduels est jugée d'intensité **faible**. L'effet sera **réversible** pour le dérangement et moyennement fréquent (**degré de**

perturbation faible). En effet, l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. De plus, l'effet intègre une valorisation faible sur les plans **écosystémique et socio-économique** (**valeur globale faible**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets ressentis liés au dérangement seront discontinus et en période de construction. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée**, puisque les activités de construction occasionneront forcément un niveau de bruit, donc du dérangement. Par conséquent, l'**effet résiduel** du dérangement sur la composante « herpétofaune » est défini comme **faible** et **non important**.

L'**ampleur** des effets résiduels potentiels sur les l'herpétofaune sont liés aux risques de déversements accidentels de matières dangereuses, dans l'environnement et sont jugés d'**ampleur** (intensité) **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur, rendant ainsi l'effet résiduel sur la composante **réversible et peu à moyennement fréquent** (degré de perturbation **faible**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écosystémique** en raison de la faible superficie touchée et de la faible richesse spécifique et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue** géographique des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, à l'intérieur de la zone des travaux. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **faible à moyenne** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « herpétofaune » est défini comme **très faible** et **non important**.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels sont le dérangement et le risque de collision et les risques de déversements accidentels.

Les effets liés sont sensiblement les mêmes qu'en période de construction. Par conséquent, l'**effet résiduel** appréhendé pour le dérangement et le risque de collision est défini comme **faible** et **non important** et celui pour les risques de déversements est défini comme **très faible** et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les effets résiduels sont liés au dérangement et au risque de collision et aux risques de déversements accidentels. Comme les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phase de construction et d'exploitation en d'entretien seront en vigueur en phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels appréhendés seront les mêmes, c'est-à-dire **très faibles** et **non importants**.

Des effets résiduels positifs liés à la restauration des habitats sont également à prévoir.

7.3.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Aucun programme de surveillance et de suivi n'est proposé pour cette composante.

7.4 FAUNE AVIAIRE

Faits saillants portant sur la faune aviaire

L'étude de la faune aviaire et de ses habitats est une demande de la directive provenant de l'ACEE. Les oiseaux migrateurs sont protégés par la *Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* (L.C. 1994, chapitre 22). Les espèces d'oiseaux migrateurs en péril sont également considérées comme CV.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Les données analysées provenant de l'ensemble des sources d'informations et des inventaires au terrain font état de 97 espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude du milieu naturel.
- Lors des inventaires réalisés en 2012 et en 2016, 87 espèces appartenant à 30 familles ont été dénombrées.
- La nidification de 9 espèces a été confirmée alors que le statut de nidification probable a été attribué à 21 espèces et possible pour 38 autres. Pour 7 espèces, aucun statut de nidification n'a été donné puisque ces espèces ont été observées en dehors de la période de reproduction ou parce qu'elles n'affichaient pas un comportement de reproduction.
- Cinq espèces d'oiseaux à statut particulier ont été observées dans la zone d'étude du milieu naturel. L'engoulevent d'Amérique, le hibou des marais et le pygargue à tête blanche (immature) ont été inventoriés en période de nidification, alors que le faucon pèlerin et le quiscale rouilleux ont été répertoriés en migration. De ces espèces, mentionnons que la zone d'étude ne présente aucun potentiel de nidification pour le pygargue à tête blanche et le faucon pèlerin. De plus, la zone d'étude présente un potentiel de nidification pour la paruline du Canada et le moucherolle à côtés olive.
- Une analyse des données obtenues de la part du Regroupement QuébecOiseaux a permis de mettre en lumière l'utilisation par les oiseaux migrateurs et non migrateurs au cours de l'année. L'ensemble des données disponibles fait état de 144 espèces appartenant à 39 familles sur une base annuelle. De ce nombre, 9 sont des espèces à statut particulier.

Effets

- La perte d'habitat est le principal effet occasionné par le projet. Un total de 27 espèces d'oiseaux forestiers est potentiellement touché par cette perte d'habitat, ce qui représente 301,90 ha (854 couples nicheurs) dans les peuplements de résineux à lichens, 90,77 ha (261 couples nicheurs) dans les peuplements de résineux à sphaignes, 88,08 ha (229 couples nicheurs) dans les peuplements mixtes et 21,71 ha (74 couples nicheurs) dans les peuplements feuillus.
- En ce qui a trait aux espèces à statut particulier, l'engoulevent d'Amérique (au moins 2 couples nicheurs, 275,36 ha) et le hibou des marais (1 couple nicheur, 4,57 ha) sont touchés par la perte d'habitat. L'habitat potentiel du quiscale rouilleux (152,44 ha) et de la paruline du Canada (110,03 ha). Mentionnons que l'habitat potentiel du moucherolle à côtés olive ne sera pas touché par les infrastructures.

- Les autres effets probables sont liés à la présence des infrastructures (bruit et risque de collision) de même qu'aux risques de déversements.

Les changements prévus sur la faune aviaire pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- faune aquatique (section 7.2);
- herpétofaune (section 7.3);
- mammifères (section 7.5).

7.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les Lignes directrices émises par l'ACEE (2012) stipulent que les oiseaux migrateurs doivent être considérés comme une CV. Les espèces d'oiseaux en péril sont également considérées comme une CV et traitées à l'intérieur de cette section. Ces deux composantes sont considérées comme CV pour les raisons suivantes :

- présence de loi et de règlement régissant ces espèces;
- valorisation de la part des communautés autochtones et du public;
- soutiens des activités récréotouristiques, économiques et domestiques (alimentation).

Les consultations qui ont été menées n'ont pas permis de faire ressortir de préoccupations relatives aux oiseaux migrateurs et aux espèces en péril. Cependant, plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs (la sauvagine notamment) sont valorisées par les communautés autochtones et communautés locales.

7.4.1.1 LÉGISLATION APPLICABLE

Aux niveaux provincial et fédéral, différentes réglementations ayant trait aux oiseaux migrateurs et aux espèces en péril existent.

7.4.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description de la faune aviaire du projet minier Rose lithium – tantale correspondent à la zone d'étude du milieu naturel (carte 7-1). Pour l'analyse des effets, deux zones ont été considérées comme limites spatiales, soit la zone d'étude restreinte (infrastructures) et la zone d'influence du projet qui correspond à la zone d'étude du milieu naturel (carte 7-1).

7.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Différentes espèces d'oiseaux migrateurs se retrouvent dans la zone d'étude du projet ou à proximité pour y exercer différentes fonctions telles : l'alimentation, le repos, la nidification et la migration. La fréquentation du territoire à l'étude a été déterminée en se basant sur différentes sources d'informations, dont des inventaires :

- données de l'étude sectorielle réalisée en 2012 et en 2016 visant spécifiquement les groupes suivants : sauvagine et autres oiseaux aquatiques, oiseaux de proie, les oiseaux terrestres et les espèces en péril;
- données provenant d'organisations gouvernementales et non gouvernementales : Service canadien de la faune d'Environnement Canada (« SCF »), ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

(« MFFP »), Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (« CDPNQ »), Regroupement QuébecOiseaux (Étude des populations d'oiseaux du Québec, SOS-POP);

- articles scientifiques et rapport publiés sur la faune aviaire du secteur ou sur la biologie des espèces.

L'information recueillie avait comme objectif de documenter l'utilisation du secteur tout en portant une attention particulière aux secteurs où des concentrations d'oiseaux migrateurs sont notées.

Les documents pertinents au projet sont les suivants.

Catégorie	Référence
Documentation générale	- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2016. *Résultats de l'Atlas*. Site Internet : http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/datasummaries.jsp?lang=fr. - CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2016. *Demande d'informations pour une évaluation environnementale d'Environnement Canada et une étude d'impacts sur l'environnement provinciale – Projet minier Rose lithium-tantale*. 2 p. - NEMASKA LITHIUM. 2013. *Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social Projet Whabouchi*. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. 627 p. - ROCHE LTÉE, GROUPE-CONSEIL. 2011. *Étude d'impact environnemental et social du projet diamantifère Renard: Volume 1 - Rapport principal V.0*. présenté à Les Diamants Stornoway (Canada) Inc.
Sauvagine, autres oiseaux aquatiques et oiseaux de proie	- BORDAGE, D. et N. Plante. 1997. *Tendance des effectifs nicheurs de Canard noir et de Canard colvert au Québec méridional 1985-1995*. Série de rapports techniques no 300. Sainte-Foy, Québec, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 46 p. - BORDAGE, D., C. Lepage et S. Orichefski. 2003. *Inventaire en hélicoptère du plan conjoint sur le Canard noir au Québec. Rapport annuel printemps 2003*. Sainte-Foy, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. - GUÉRETTE MONTMINY, A., E. Berthiaume, M. Darveau, S. Cumming, D. Bordage, S. Lapointe et L.V. Lemelin. 2009. *Répartition de la sauvagine en période de nidification entre les 51º et 58º de latitude nord dans la province de Québec*. Rapport technique n° Q14, Canards Illimités Canada – Québec, Québec. 43 p. - MORNEAU, F., M. Sigouin, S. Gagnon et V. Clément. 2010. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Milieux terrestres et humides. Suivi environnemental 2009. Utilisation des baies endiguées par la sauvagine et des plates-formes de nidification par le balbuzard pêcheur*. Rapport présenté à Hydro-Québec Production, Biofilia inc., Labelle, 57 p. et annexes. - SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE (SCF). 2016. *Consultation de la base de données*. Chiffrier Excel. - TECSULT ENVIRONNEMENT INC. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Avifaune sauvagine et autres oiseaux aquatiques*. Rapport préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. 157 p. et annexes.

Catégorie	Référence
Espèce faunique à statut particulier	→ COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Liste des espèces en péril au Canada*. Site Internet : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/index_f.cfm. → GOUVERNEMENT DU CANADA. 2016. *Loi sur les espèces en péril (LEP). Liste des espèces en péril*. Site Internet : http://www.sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1. → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec.* Site Internet : http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#susceptibles. → SOS-POP. 2016. *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec* [version du 16 novembre 2016]. Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.

L'ensemble de la documentation consultée, complétée par des inventaires de terrain, peut être considéré fiable et suffisant pour la description des conditions existantes et pour l'analyse des effets du projet sur la faune aviaire, ainsi que pour toute espèce en péril parmi ceux-ci.

7.4.4 CONDITIONS ACTUELLES

La faune aviaire a fait l'objet de plusieurs campagnes de terrain réalisées en 2012 et en 2016. Cette étude sectorielle présente la méthodologie, les résultats, de même que l'ensemble des données recueillies au terrain (volume 2, RS-10). Les sections qui suivent résument le contenu de cette étude.

7.4.4.1 PORTRAIT GÉNÉRAL

Lors des inventaires ayant été réalisés en 2012 et en 2016, 87 espèces appartenant à 30 familles ont été répertoriées dans la zone d'étude du milieu naturel. La nidification de 9 de ces espèces a été confirmée. De plus, le statut de nidification probable a été attribué à 21 espèces et celui de possible à 38 autres. Mentionnons également que pour 7 espèces, aucun statut de nidification n'a été attribué puisque celles-ci ont été observées en dehors de la période de reproduction ou parce qu'elles n'affichaient pas un comportement de reproduction. De plus, selon les données du second *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*, 10 autres espèces pourraient nicher à l'intérieur de la zone d'étude ou à proximité de cette dernière (AONQ, 2016). Une espèce à statut particulier figure parmi ces 10 espèces, soit le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*).

7.4.4.2 UTILISATION PAR LES OISEAUX MIGRATEURS ET NON MIGRATEURS AU COURS DE L'ANNÉE

Une demande d'information a été faite auprès du Regroupement QuébecOiseaux (RQO, 2017) afin d'obtenir les mentions de la faune aviaire disponibles pour la zone d'étude locale (zone d'étude du milieu naturel) et régionale (rayon de 50 km autour du point central du projet). Une analyse a par la suite été effectuée sur les mentions obtenues. Les localités détenant moins de 5 feuillets d'observation n'ont pas été utilisées. De plus, pour la période hivernale, la zone d'étude n'a pas été divisée en région, puisqu'il n'y avait pas assez de feuillets disponibles.

Les données ont été analysées pour quatre saisons ou périodes, soit : l'hiver (15 novembre au 15 mars), le printemps (16 mars au 31 mai), l'été (1er juin au 31 juillet) et l'automne (1er août au 14 novembre). Mentionnons que la localité de la Baie-James détient les données de plusieurs secteurs et les

coordonnées géographies précises ne sont pas disponibles. Cette localité a été utilisée à des fins de comparaison pour les périodes de migration printanière et automnale.

En ce qui a trait à l'indice d'abondance, il s'agit d'une mesure simple de l'abondance d'une espèce. Cet indice est le résultat de la division du nombre d'individus de l'espèce par le nombre de feuillets d'observations (individu/feuillet, ci-après i/f), que l'espèce y ait été détectée ou pas.

L'ensemble des données disponibles fait état de 144 espèces appartenant à 39 familles sur une base annuelle. De ce nombre, 9 sont des espèces à statut particulier.

HIVER

Pour la saison hivernale, toutes les localités ont été regroupées en une seule puisque peu de feuillets (n = 18) étaient disponibles. En effet, le fait que cette région soit relativement isolée implique que peu d'ornithologues y récoltent des données, particulièrement en saison hivernale.

La richesse spécifique est de 2,28 espèces par feuillet en moyenne (tableau 7-14). De plus, 9 espèces appartenant à 5 familles ont été répertoriées dans la zone d'étude régionale en saison hivernale.

Tableau 7-14 Richesse spécifique obtenue pour toutes les localités confondues en période hivernale

Localité	Nombre d'espèces	Nombre de famille	Nombre de feuillets	Année analysée	Richesse spécifique (nombre d'espèce/feuillet)	
					Moyenne	Écart-type
Baie-James	9	5	18	1980, 1990 à 1993, 2011, 2013, 2014 et 2017	2,28	1,49

Les quatre espèces qui détiennent les plus grandes valeurs d'abondance, sont le lagopède des saules (7,42 individus par feuillet, ci-après « i/f »), le sizerin flammé (7,22 i/f), le mésangeai du Canada (1,53 i/f) et le grand corbeau (1,34 i/f) (tableau 7-15).

En saison hivernale, les principaux groupes d'oiseaux qui fréquentent le secteur sont les phasianidés et les fringillidés. Notons également la présence du pygargue à tête blanche. Il s'agit d'un adulte observé le 13 décembre 2014 au-dessus de la rivière Eastmain en direction de la centrale EM-1. Les autres groupes d'oiseaux présents dans la d'étude sont les corvidés (mésangeai du Canada et grand corbeau) et les paridés (mésange à tête noire).

Tableau 7-15 Abondance des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude en saison hivernale

Famille	Espèce	Nom latin	Abondance (nombre d'individus par feuillet)	
			Moyenne	Écart-type
Phasianidés	Lagopède des saules	*Lagopus lagopus*	7,42	8,36
	Tétras à queue fine	*Tympanuchus phasianellus*	0,61	0,99
	Tétras du Canada	*Falcipennis canadensis*	0,47	0,71
Accipitridés	Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	0,11	0,33
Corvidés	Grand corbeau	*Corvus corax*	1,34	1,58
	Mésangeai du Canada	*Perisoreus canadensis*	1,53	2,57
Paridés	Mésange à tête noire	*Poecile atricapillus*	0,56	1,67
Fringillidés	Sizerin blanchâtre	*Acanthis hornemanni*	0,17	0,50
	Sizerin flammé	*Acanthis flammea*	7,22	16,79
Total			**19,43**	**21,22**

PRINTEMPS (MIGRATION)

Trois localités font l'objet de cette analyse. Ces localités sont celles de la Baie-James, de Nemiscau et d'Eastmain. Pour ce qui est de la localité de Nemiscau, celle-ci est située au sud de la zone d'étude et comprend des feuillets d'observation localisés dans le village de Nemaska, au poste de Nemiscau, à l'aéroport et au campement de Nemiscau, de même qu'en bordure des lacs situés à proximité de ces localités. En ce qui concerne la localité d'Eastmain, elle comprend le camp Eastmain, la centrale Eastmain-1 et son héliport. Aucun feuillet d'observation n'a été rapporté dans la zone d'étude du projet. Toutefois, de par la proximité des localités d'Eastmain et de Nemiscau, il est possible d'extrapoler la tendance à l'effet que la plupart des espèces qui y ont été répertoriées pourraient fréquenter la zone d'étude.

Comme le montre le tableau 7-16, un total de 103 espèces appartenant à 31 familles a été dénombré en période de migration printanière. La richesse spécifique par feuillet la plus élevée a été répertoriée dans la localité de la Baie-James (23,64 espèces/feuillet), suivie de Nemiscau (15,43 espèces/feuillet) et d'Eastmain (10,5 espèces/feuillet).

Tableau 7-16 Richesse spécifique obtenue dans les trois localités pour la période printanière

Localité	Nombre d'espèces	Nombre de familles	Nombre de feuillets	Année analysée	Richesse spécifique (nombre d'espèce/feuillet)	
					Moyenne	Écart-type
Baie-James	78	29	45	1983, 1984, 1990, 1993 et 2016	23,64	22,83
Nemiscau	62	27	14	2002 et 2014	15,43	10,88
Eastmain	55	26	24	2011, 2013, 2014 et 2016	10,58	8,21
Total	**103**	**31**	**83**	**-**	**18,41**	**18,69**

[1] Les feuillets des localités de l'aéroport d'Opinaca et du réservoir Opinaca n'ont pas été compilés puisqu'il s'agit de feuillet où une seule mention a été rapportée.

En ce qui concerne l'abondance, les cinq espèces qui détiennent les plus grandes valeurs, tous secteurs confondus, sont la bernache du Canada, le grand harle, le goéland argenté, le bruant à couronne blanche et le junco ardoisé (tableau 7-18). Le secteur de la Baie-James est celui qui détient l'abondance annuelle moyenne la plus élevée, suivi de Nemiscau et d'Eastmain. Mentionnons que le secteur de la Baie-James dispose de feuillets d'observation récoltés entre 1983 et 1993 et qu'aucune précision n'a été apportée quant à la localisation de ceux-ci. À des fins de comparaison, seules les données des deux autres localités seront utilisées.

Pour le secteur de Nemiscau, le bruant à couronne blanche (17,10 i/f), la bernache du Canada (9,20 i/f), le junco ardoisé (6,38 i/f), le bruant à gorge blanche (5,85 i/f) et le harelde kakawi (4,30 i/f) sont les espèces les plus abondantes. Les résultats diffèrent quelque peu pour Eastmain. En effet, les espèces observées en plus grande abondance sont les suivantes : le bruant à couronne blanche (39,41 i/f), le bruant hudsonien (1,96 i/f), le junco ardoisé (1,85 i/f), le plectrophane lapon (1,73 i/f) et le merle d'Amérique (1,34 i/f).

Les principaux groupes d'oiseaux qui fréquentent de manière abondante le secteur de Nemiscau en migration printanière sont ceux de la sauvagine et les passerillidés. Au niveau de la localité d'Eastmain, les principaux groupes sont les calcariidés et les passerellidés.

Plusieurs autres groupes d'espèces forestières fréquentent la région en période de migration printanière, notamment, quelques espèces de pics, les turdidés (merle et grives) et plusieurs espèces de parulines. En ce qui concerne les oiseaux de proie, la localité de Nemiscau (8 espèces) est davantage fréquentée par ce groupe d'oiseaux que celle d'Eastmain (3 espèces). Mentionnons également la présence de l'alouette-hausse col.

Le balbuzard pêcheur (1,83 i/f) et la buse à queue rousse (0,45 i/f) sont les espèces les plus abondantes à Nemiscau alors que le pygargue à tête blanche (0,28 i/f) et la crécerelle d'Amérique sont celles qui fréquentent de manière plus abondante la localité d'Eastmain. Comme la saison de nidification des oiseaux de proie démarre relativement tôt comparée aux autres groupes d'oiseaux, il est possible que certains des individus observés aient été en nidification. En ce qui concerne les oiseaux de rivage, la diversité spécifique est davantage marquée à Nemiscau (7 espèces) qu'à Eastmain (3 espèces). Le pluvier kildir (0,28 i/f) et le grand chevalier (0,20 i/f) sont les espèces les plus abondantes à Eastmain, alors que la Bécassine de Wilson (0,51 i/f) est la principale espèce observée à Eastmain.

Pour ce qui est des espèces à statut particulier, notons la présence de l'aigle royal, du pygargue à tête blanche, du faucon pèlerin et du quiscale rouilleux. Les mentions sont présentées au tableau 7-17.

En sommes, en extrapolant les résultats obtenus pour les localités d'Eastmain et de Nemiscau, la zone d'étude du milieu naturel pourrait être fréquentée par plusieurs espèces en période de migration printanière. Le réservoir de l'Eastmain-1 pourrait être un secteur de prédilection pour certains groupes d'espèces migratrices, notamment la sauvagine, les oiseaux de rivages et les autres espèces d'oiseaux aquatiques (tableau 7-18).

Tableau 7-17 Mentions des espèces à statut particulier répertoriées au printemps

Espèce	Localité[1]	Date	Comportement
Aigle royal	Nemiscau	18 mars 2003	Un adulte au vol, au sud du Lac Champion.
Faucon pèlerin	Baie-James	23 mai 1984	1 individu
Pygargue à tête blanche	Nemiscau	20 mai 2002	1 individu
	Eastmain	10 avril 2013	Transport de matériel par un adulte
		11 mai 2014	Transport de matériel par un adulte
		23 mai 2014	1 individu
	Aéroport d'Opinaca[1]	10 avril 2013	Immature
	Réservoir Opinaca[1]	21 mai 2016	En vol
Quiscale rouilleux	Némiscau	Entre le 20 et le 22 mai 2002	Groupes entre 1 et 5 individus
	Eastmain	Entre le 16 et le 22 mai 2014	Groupes entre 1 et 35 individus
	Baie-James	Entre le 11 et 22 mai 1984	Groupes de 1 à 9 individus

[1]Ces localités n'ont pas fait l'objet de l'analyse car les feuillets présentaient uniquement les mentions du pygargue à tête blanche.

Tableau 7-18 Abondance moyenne pour les espèces observées en période de migration printanière (nombre d'individus par feuillet)

Famille	Espèce	Nom latin	Baie-James		Nemiscau		Eastmain	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Anatidés	Bernache cravant	*Branta bernicla*	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bernache du Canada	*Branta canadensis*	409,97	902,91	9,20	12,30	0,21	0,43
	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	1,12	2,36	0,00	0,00	0,00	0,00
	Canard d'Amérique	*Mareca americana*	0,78	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00
	Canard noir	*Anas rubripes*	7,92	17,04	1,45	2,05	0,01	0,03
	Canard pilet	*Anas acuta*	2,04	4,57	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cygne siffleur	*Cygnus columbianus*	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
	Fuligule à collier	*Aythya collaris*	2,29	5,12	0,10	0,14	0,00	0,00
	Garrot à œil d'or	*Bucephala clangula*	3,20	7,16	0,20	0,28	0,00	0,00
	Grand Harle	*Mergus merganser*	8,70	15,11	2,60	3,68	0,00	0,00
	Harelde kakawi	*Clangula hyemalis*	3,18	7,11	4,30	6,08	0,00	0,00
	Harle couronné	*Lophodytes cucullatus*	0,42	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00
	Harle huppé	*Mergus serrator*	0,26	0,33	0,35	0,49	0,04	0,08
	Oie des neiges	*Anser caerulescens*	0,05	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	Macreuse à bec jaune	*Melanitta americana*	1,64	3,68	1,05	1,48	0,00	0,00
	Macreuse à front blanc	*Melanitta perspicillata*	6,41	14,34	1,75	2,47	0,00	0,00
	Macreuse brune	*Melanitta fusca*	1,68	3,75	0,10	0,14	0,00	0,00
	Petit garrot	*Bucephala albeola*	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	2,07	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00

Famille	Espèce	Nom latin	Baie-James		Nemiscau		Eastmain	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Phasianidés	Gélinotte huppée	*Bonasa umbellus*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,08
	Lagopède des saules	*Lagopus lagopus*	0,85	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00
	Tétras à queue fine	*Tympanuchus phasianellus*	0,21	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
	Tétras du Canada	*Falcipennis canadensis*	0,14	0,24	0,35	0,49	0,00	0,00
Gaviidés	Plongeon huard	*Gavia immer*	0,21	0,36	1,40	1,27	0,04	0,08
Ardéidés	Butor d'Amérique	*Botaurus lentiginosus*	0,07	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	Grand héron	*Ardea herodias*	0,01	0,02	0,15	0,21	0,00	0,00
Pandionidés	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	0,40	0,89	1,83	2,23	0,00	0,00
Accipitridés	Aigle royal	*Aquila chrysaetos*	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00	0,00
	Busard Saint-Martin	*Circus hudsonius*	0,32	0,72	0,05	0,07	0,00	0,00
	Buse à queue rousse	*Buteo jamaicensis*	0,35	0,35	0,45	0,64	0,00	0,00
	Buse pattue	*Buteo lagopus*	0,21	0,36	0,10	0,14	0,00	0,00
	Épervier brun	*Accipiter striatus*	0,04	0,10	0,00	0,00	0,01	0,03
	Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	0,00	0,00	0,05	0,07	0,28	0,49
Gruidés	Grue du Canada	*Antigone canadensis*	0,07	0,15	0,05	0,07	0,00	0,00
Charadriidés	Pluvier kildir	*Charadrius vociferus*	0,13	0,22	0,28	0,04	0,01	0,03
	Pluvier semipalmé	*Charadrius semipalmatus*	0,33	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00

Famille	Espèce	Nom latin	Baie-James		Némiscau		Eastmain	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Scolopacidés	Bécasse d'Amérique	*Scolopax minor*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
	Bécassin roux	*Limnodromus griseus*	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00	0,00
	Bécassine de Wilson	*Gallinago delicata*	0,01	0,02	0,10	0,14	0,51	1,03
	Chevalier grivelé	*Actitis macularius*	0,12	0,27	0,15	0,21	0,00	0,00
	Chevalier solitaire	*Tringa solitaria*	0,00	0,00	0,10	0,14	0,00	0,00
	Grand chevalier	*Tringa melanoleuca*	1,46	3,25	0,20	0,28	0,00	0,00
	Petit chevalier	*Tringa flavipes*	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00	0,00
Laridés	Goéland à bec cerclé	*Larus delawarensis*	0,00	0,00	0,15	0,21	0,55	1,10
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	15,17	22,18	2,35	3,32	0,09	0,18
	Goéland bourgmestre	*Larus hyperboreus*	0,40	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	Goéland marin	*Larus marinus*	0,12	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mouette de Bonaparte	*Chroicocephalus*	0,47	1,04	0,30	0,42	0,00	0,00
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	0,08	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Columbidés	Tourterelle triste	*Zenaida macroura*	0,03	0,07	0,00	0,00	0,01	0,03
Strigidés	Grand-duc d'Amérique	*Bubo virginianus*	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Alcénidés	Martin-pêcheur d'Amérique	*Megaceryle alcyon*	0,40	0,56	0,25	0,35	0,00	0,00
Picidés	Pic chevelu	*Picoides villosus*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,15
	Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	0,17	0,23	0,58	0,46	0,18	0,35
	Pic maculé	*Sphyrapicus varius*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03

Famille	Espèce	Nom latin	Baie-James		Nemiscau		Eastmain	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Falconidés	Crécerelle d'Amérique	*Falco sparverius*	0,08	0,14	0,30	0,42	0,14	0,28
	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	0,03	0,07	0,23	0,04	0,00	0,00
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Viréonidés	Viréo à tête bleue	*Vireo solitarius*	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00	0,00
Corvidés	Corneille d'Amérique	*Corvus brachyrhynchos*	0,32	0,52	0,00	0,00	0,10	0,20
	Grand corbeau	*Corvus corax*	3,53	4,38	1,50	1,41	0,35	0,70
	Mésangeai du Canada	*Perisoreus canadensis*	0,41	0,42	1,30	1,13	0,05	0,10
Alaudidés	Alouette hausse-col	*Eremophila alpestris*	6,33	12,08	2,40	3,39	1,18	2,35
Hirundidés	Hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*	0,36	0,37	0,20	0,28	0,16	0,33
Paridés	Mésange à tête brune	*Poecile hudsonicus*	0,06	0,09	0,10	0,14	0,00	0,00
	Mésange à tête noire	*Poecile atricapillus*	0,07	0,15	0,00	0,00	0,03	0,05
Troglodytidés	Troglodyte des forêts	*Troglodytes hiemalis*	0,08	0,12	0,15	0,21	0,24	0,48
Régulidés	Roitelet à couronne dorée	*Regulus satrapa*	0,12	0,18	0,10	0,14	0,01	0,03
	Roitelet à couronne rubis	*Regulus calendula*	1,23	1,59	1,75	2,47	0,83	0,99
Turdidés	Grive à dos olive	*Catharus ustulatus*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,08
	Grive à joues grises	*Catharus minimus*	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	Grive solitaire	*Catharus guttatus*	1,69	2,33	1,10	1,56	0,25	0,50
	Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*	0,14	0,16	1,95	2,76	1,34	2,68
Mimidés	Moqueur roux	*Toxostoma rufum*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03

Famille	Espèce	Nom latin	Baie-James		Nemiscau		Eastmain	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Sturnidés	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	0,24	0,36	0,00	0,00	0,46	0,93
Motacillidés	Pipit d'Amérique	*Anthus rubescens*	0,08	0,18	0,38	0,18	1,19	2,38
Calcariidés	Plectrophane des neiges	*Calcarius lapponicus*	2,33	4,32	0,00	0,00	0,01	0,03
	Plectrophane lapon	*Plectrophenax nivalis*	0,56	0,83	0,23	0,04	1,73	2,55
Parulidés	Paruline à calotte noire	*Cardellina pusilla*	0,00	0,00	0,10	0,14	0,03	0,05
	Paruline à couronne	*Setophaga palmarum*	0,09	0,17	0,30	0,28	0,04	0,08
	Paruline à croupion	*Setophaga coronata*	0,83	1,57	0,53	0,39	0,81	0,99
	Paruline à joues grises	*Oreothlypis ruficapilla*	0,02	0,05	0,05	0,07	0,00	0,00
	Paruline à tête cendrée	*Setophaga magnolia*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05
	Paruline des ruisseaux	*Parkesia noveboracensis*	0,00	0,00	0,10	0,14	0,04	0,08
	Paruline jaune	*Setophaga petechia*	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05
	Paruline rayée	*Setophaga striata*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50
	Paruline verdâtre	*Oreothlypis celata*	0,00	0,00	0,23	0,04	0,20	0,24
Passerellidés	Bruant à couronne blanche	*Zonotrichia leucophrys*	2,48	4,51	17,10	22,06	39,41	74,13
	Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	0,25	0,30	5,85	6,86	1,10	1,28
	Bruant de Lincoln	*Melospiza lincolnii*	0,00	0,00	0,75	1,06	0,15	0,30
	Bruant des marais	*Melospiza georgiana*	0,00	0,00	0,18	0,11	0,00	0,00

Famille	Espèce	Nom latin	Baie-James		Nemiscau		Eastmain	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Passerellidés (suite)	Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,18
	Bruant familier	*Spizella passerina*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,13
	Bruant fauve	*Passerella iliaca*	0,03	0,04	0,93	0,46	0,28	0,55
	Bruant hudsonien	*Spizelloides arborea*	0,15	0,29	1,45	2,05	1,96	3,93
	Junco ardoisé	*Junco hyemalis*	7,72	8,17	6,38	7,95	1,85	3,07
Ictéridés	Carouge à épaulettes	*Agelaius phoeniceus*	0,04	0,09	0,00	0,00	0,30	0,60
	Carouge à tête jaune	*Xanthocephalus xanthocephalus*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
	Quiscale rouilleux	*Euphagus carolinus*	0,21	0,47	0,40	0,57	0,84	1,68
	Vacher à tête brune	*Molothrus ater*	0,02	0,04	0,00	0,00	0,01	0,03
Fringillidés	Roselin pourpré	*Haemorhous purpureus*	0,00	0,00	0,10	0,14	0,00	0,00
	Sizerin flammé	*Acanthis flammea*	2,50	5,59	0,00	0,00	0,06	0,13

ÉTÉ (NIDIFICATION)

Cinq localités font l'objet de cette présente analyse. Ces dernières représentent un gradient longitudinal et latitudinal. Ces localités sont la route du nord (ouest de Nemiscau), Nemiscau, la zone du milieu naturel, Eastmain et Opinaca.

La localité de Nemiscau est située au sud de la zone d'étude du milieu naturel (carte 7-1) et comprend des feuillets d'observation situés dans le village de Nemaska, à la station d'épuration des eaux, au dépotoir, au campement de Nemiscau ainsi qu'en bordure des lacs situés à proximité. En ce qui concerne la localité d'Eastmain, elle est située au nord de la zone d'étude du milieu naturel et comprend la rivière Eastmain, le camp Eastmain, la centrale Eastmain-1 et l'héliport Eastmain. Enfin, la localité d'Opinaca est située à l'ouest de la localité d'Eastmain et englobe le réservoir et la rivière du même nom. Mentionnons que pour la saison estivale, les données de la localité de la Baie-James n'ont pas été utilisées.

Comme l'indique le tableau 7-19, 95 espèces appartenant à 32 familles ont été répertoriées en période de nidification. La richesse spécifique par feuillet la plus élevée a été répertoriée sur la route du Nord (20,60 espèces/feuillet), suivie par la zone du milieu naturel (16,19 espèces/feuillet) et d'Opinaca (14,43 espèces/feuillet). En général, le nombre d'espèces par localité est proportionnel au nombre de feuillets d'observation.

Tableau 7-19 Richesse spécifique obtenue dans les cinq localités pour la période estivale

Localité	Nombre d'espèce	Nombre de famille	Nombre de feuillet	Année analysée	Richesse spécifique (nombre d'espèce/feuillet)	
					Moyenne	Écart-type
Route du Nord (Ouest de Nemiscau)	44	20	5	2015 et 2016	20,60	10,62
Nemiscau	74	28	37	1991, 2002, 2003, 2007, 2011, 2014, 2015 et 2016	13,22	9,45
Zone d'étude du milieu naturel	50	21	16	2014 et 2015	16,19	8,20
Eastmain	53	24	12	2008, 2011, 2014 et 2015	9,25	8,78
Opinaca	44	20	6	2011 et 2014	14,33	4,32
Total	**95**	**32**	**76**	**-**	**13,62**	**9,15**

Les cinq espèces qui détiennent les plus grandes valeurs d'abondance, tous secteurs confondus, sont la bernache du Canada, le bruant à gorge blanche, le canard noir, le moucherolle des aulnes et la grive solitaire (tableau 7-20). L'abondance moyenne la plus élevée se trouve dans le secteur de d'Opinaca, suivis par le secteur de la route Nord et celui d'Eastmain.

En ce qui concerne l'abondance des espèces en fonction des secteurs (tableau 7-20), les trois espèces les plus abondantes sont les mêmes dans la localité de la route du Nord et dans celle de la zone d'étude du milieu naturel. Ces dernières sont le bruant à gorge blanche (13,5 vs 7,92 i/f), le moucherolle des

aulnes (7,63 vs 4,83 i/f) et la grive solitaire (6,00 vs 3,58 i/f). Les feuillets ont généralement été récoltés en bordure de la route, en milieu forestier, ce qui explique les résultats obtenus.

En ce qui concerne le secteur de Nemiscau, ce dernier davantage fréquenté par le grand corbeau (3,01 i/f), la mouette de Bonaparte (1,40 i/f) et le bruant à gorge blanche (1,36 i/f). En ce qui a trait au secteur d'Eastmain, le bruant à gorge blanche (7,56 i/f), le goéland à bec cerclé (5,31 i/f) et le jaseur d'Amérique (4,11 i/f) sont les principales espèces qui fréquentent le secteur. Ces deux secteurs se trouvent en périphérie de milieu forestier et aquatique, ce qui explique pourquoi les espèces les plus abondantes sont des espèces de passereaux et d'oiseaux aquatiques.

Enfin, le secteur d'Opinaca est davantage fréquenté par des espèces d'oiseaux aquatiques, soit la bernache du Canada (52,90 i/f), le canard noir (16,00 i/f) et la sterne pierregarin (10,20 i/f). En effet, les feuillets d'observation ont été récoltés dans le secteur du réservoir et de la rivière Opinaca, ce qui explique la prédominance de ce groupe d'espèces dans le secteur.

Au niveau des oiseaux de proie, cinq espèces ont été répertoriées. Il s'agit du balbuzard pêcheur, du busard Saint-Martin, de la buse à queue rousse, du pygargue à tête blanche et de la crécerelle d'Amérique. Aucune de ces espèces n'a été répertoriée dans la zone d'étude du milieu naturel en saison estivale, alors que ces dernières ont toutes été observées dans la localité d'Eastmain.

En ce qui concerne les oiseaux de rivage, sept espèces ont été dénombrées. Un total de 5 espèces a été observé dans la zone d'étude du milieu naturel, alors que dans les autres secteurs, le nombre d'espèces de ce groupe d'oiseaux variait entre 1 et 4. Les deux espèces les plus abondantes dans la zone du milieu naturel sont la bécassine de Wilson et le chevalier grivelé. Mentionnons que la bécassine de Wilson a été observée uniquement dans cette localité.

Pour ce qui des espèces à statut particulier, notons la présence du pygargue à tête blanche, de l'engoulevent d'Amérique, de l'hirondelle de rivage, du moucherolle à côtés olive et du quiscale rouilleux. Ces mentions sont présentées au tableau 7-21.

En somme, selon les données analysées pour la période estivale (tableau 7-20), la zone d'étude du milieu naturel serait fréquentée par plusieurs groupes d'oiseaux (50 espèces appartenant à 21 familles), principalement par les oiseaux forestiers, mais également quelques espèces d'oiseaux de rivage. En ce qui concerne les espèces de la sauvagine et d'oiseaux de proie, le secteur semble moins propice à leur présence.

Tableau 7-20 Abondance moyenne (nombre d'individus/feuillet) pour les espèces observées en période estivale

Famille	Espèce	Nom latin	Route du Nord		Némiscau		Zone d'étude du milieu naturel		Eastmain		Opinaca	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Anatidés	Bernache du Canada	*Branta canadensis*	0,13	0,18	0,34	0,95	0,04	0,06	0,00	0,00	52,90	74,81
	Canard branchu	*Aix sponsa*	0,00	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,14
	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	1,13
	Canard d'Amérique	*Mareca americana*	0,00	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,42
	Canard noir	*Anas rubripes*	0,13	0,18	0,08	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	22,63
	Canard pilet	*Anas acuta*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,14
	Fuligule à collier	*Aythya collaris*	0,00	0,00	0,98	2,64	0,08	0,12	0,00	0,00	6,50	9,19
	Fuligule milouinan	*Aythya marila*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,14
	Garrot à oeil d'or	*Bucephala clangula*	0,00	0,00	0,04	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	1,13
	Grand Harle	*Mergus merganser*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,12	0,28	0,56	1,60	2,26
	Harle couronné	*Lophodytes cucullatus*	0,00	0,00	0,01	0,03	0,08	0,12	0,00	0,00	1,60	2,26
	Harle huppé	*Mergus serrator*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	5,23
	Macreuse à front blanc	*Melanitta perspicillata*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,14
	Macreuse brune	*Melanitta fusca*	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	0,00	0,00	0,28	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,42
Phasianidés	Tétras du Canada	*Falcipennis canadensis*	0,13	0,18	0,00	0,00	0,08	0,12	0,00	0,00	0,10	0,14
Gaviidés	Plongeon catmarin	*Gavia stellata*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,42
	Plongeon huard	*Gavia immer*	0,25	0,35	0,01	0,03	0,17	0,24	0,78	1,48	3,80	5,37
Ardéidés	Grand héron	*Ardea herodias*	0,00	0,00	0,13	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pandionidés	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	0,00	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	0,25	0,50	0,60	0,85
Accipitridés	Busard Saint-Martin	*Circus hudsonius*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00
	Buse à queue rousse	*Buteo jamaicensis*	0,25	0,35	0,06	0,18	0,00	0,00	0,28	0,48	0,20	0,28
	Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	0,00	0,00	0,15	0,35	0,00	0,00	0,08	0,17	0,70	0,99
Rallidés	Marouette de Caroline	*Porzana carolina*	0,00	0,00	0,06	0,16	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	Râle de Virginie	*Rallus limicola*	0,00	0,00	0,04	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruidés	Grue du Canada	*Antigone canadensis*	0,00	0,00	0,02	0,06	0,08	0,12	0,00	0,00	0,20	0,28

Famille	Espèce	Nom latin	Route du Nord		Némiscau		Zone d'étude du milieu naturel		Eastmain		Opinaca	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Charadriidés	Pluvier kildir	*Charadrius vociferus*	0,00	0,00	0,13	0,20	0,17	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pluvier semipalmé	*Charadrius semipalmatus*	0,00	0,00	0,06	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Scolopacidés	Bécassine de Wilson	*Gallinago delicata*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00
	Chevalier grivelé	*Actitis macularius*	0,00	0,00	0,11	0,21	0,33	0,47	0,25	0,50	5,50	7,78
	Chevalier solitaire	*Tringa solitaria*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,12	0,00	0,00	0,30	0,42
	Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00
	Grand chevalier	*Tringa melanoleuca*	0,13	0,18	0,02	0,07	0,17	0,24	1,53	2,98	1,20	1,70
Laridés	Goéland à bec cerclé	*Larus delawarensis*	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	5,31	10,46	0,10	0,14
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	0,25	0,35	0,30	0,86	0,08	0,12	0,03	0,06	5,60	7,92
	Mouette de Bonaparte	*Chroicocephalus philadelphia*	0,50	0,71	1,40	2,90	0,17	0,24	0,28	0,56	6,30	8,91
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	0,00	0,00	0,52	1,41	0,08	0,12	2,19	2,55	10,20	14,42
Caprimulgidés	Engoulevent d'Amérique	*Chordeiles minor*	0,00	0,00	0,13	0,23	0,21	0,29	1,06	1,22	0,20	0,28
Alcénidés	Martin-pêcheur d'Amérique	*Megaceryle alcyon*	0,00	0,00	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,28
Picidés	Pic à dos noir	*Picoides arcticus*	1,00	1,41	0,29	0,70	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pic à dos rayé	*Picoides dorsalis*	0,50	0,71	0,06	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pic chevelu	*Picoides villosus*	0,25	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00
	Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	0,38	0,53	0,26	0,52	0,71	1,00	1,03	1,98	0,50	0,71
Falconidés	Crécerelle d'Amérique	*Falco sparverius*	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,56	0,97	0,10	0,14
Tyrannidés	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	0,00	0,00	0,15	0,35	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00
	Moucherolle à côtés olive	*Contopus cooperi*	0,88	1,24	0,13	0,35	0,54	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	Moucherolle à ventre jaune	*Empidonax flaviventris*	1,13	1,59	0,03	0,06	0,67	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00
	Moucherolle des aulnes	*Empidonax alnorum*	7,63	10,78	0,39	1,10	4,83	6,84	0,28	0,48	0,50	0,71
	Moucherolle tchébec	*Empidonax minimus*	0,00	0,00	0,01	0,04	0,17	0,24	0,00	0,00	0,50	0,71
Viréonidés	Viréo à tête bleue	*Vireo solitarius*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00
	Viréo aux yeux rouges	*Vireo olivaceus*	0,50	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Viréo de Philadelphie	*Vireo philadelphicus*	0,00	0,00	0,07	0,20	0,00	0,00	0,03	0,06	0,50	0,71

Famille	Espèce	Nom latin	Route du Nord		Némiscau		Zone d'étude du milieu naturel		Eastmain		Opinaca	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Corvidés	Corneille d'Amérique	*Corvus brachyrhynchos*	0,50	0,71	0,10	0,27	0,00	0,00	1,58	2,95	0,00	0,00
	Grand corbeau	*Corvus corax*	0,50	0,71	3,01	6,90	0,54	0,77	0,69	0,94	3,90	5,52
	Mésangeai du Canada	*Perisoreus canadensis*	1,75	0,35	0,30	0,70	0,25	0,35	0,89	1,43	0,00	0,00
Alaudidés	Alouette hausse-col	*Eremophila alpestris*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,00	0,00
Hirundidés	Hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*	0,88	1,24	0,87	1,38	0,96	1,36	0,06	0,11	0,00	0,00
	Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	0,13	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	0,00	0,00	0,04	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paridés	Mésange à tête brune	*Poecile hudsonicus*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,06	0,11	0,00	0,00
	Mésange à tête noire	*Poecile atricapillus*	0,13	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sittidés	Sittelle à poitrine rousse	*Sitta canadensis*	0,00	0,00	0,13	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Certhiidés	Grimpereau brun	*Certhia americana*	0,13	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Troglodytidés	Troglodyte des forêts	*Troglodytes hiemalis*	0,75	1,06	0,01	0,04	0,04	0,06	2,53	4,98	0,00	0,00
Régulidés	Roitelet à couronne rubis	*Regulus calendula*	5,00	5,66	0,43	0,67	1,17	1,65	0,28	0,48	0,50	0,71
Turdidés	Grive à dos olive	*Catharus ustulatus*	0,13	0,18	0,06	0,13	0,54	0,77	0,56	0,97	0,50	0,71
	Grive solitaire	*Catharus guttatus*	6,00	8,49	0,42	1,18	3,58	4,60	3,17	5,90	0,00	0,00
	Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*	0,63	0,88	0,35	0,63	0,92	1,30	1,08	1,34	0,00	0,00
Sturnidés	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	0,00	0,00	0,30	0,56	0,00	0,00	0,17	0,33	0,00	0,00
Bombycillidés	Jaseur d'Amérique	*Bombycilla cedrorum*	2,38	1,94	0,07	0,20	0,33	0,47	4,11	7,93	0,00	0,00
Parulidés	Paruline à calotte noire	*Cardellina pusilla*	2,13	3,01	0,19	0,54	2,33	2,83	0,81	1,47	0,00	0,00
	Paruline à couronne rousse	*Setophaga palmarum*	4,75	5,30	0,56	1,58	3,00	4,24	1,00	1,15	0,00	0,00
	Paruline à croupion jaune	*Setophaga coronata*	5,00	2,83	0,47	0,77	1,00	1,41	0,61	0,95	0,00	0,00
	Paruline à tête cendrée	*Setophaga magnolia*	1,50	2,12	0,13	0,35	0,38	0,53	0,28	0,48	0,50	0,71
	Paruline des ruisseaux	*Parkesia noveboracensis*	0,00	0,00	0,04	0,11	0,42	0,59	0,06	0,11	0,50	0,71
	Paruline jaune	*Setophaga petechia*	1,63	2,30	0,52	1,28	1,33	1,89	1,83	2,81	0,50	0,71
	Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	1,50	2,12	0,30	0,84	1,00	0,94	0,28	0,48	0,00	0,00
	Paruline obscure	*Oreothlypis peregrina*	0,00	0,00	0,00	0,01	0,17	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	Paruline verdâtre	*Oreothlypis celata*	4,13	0,18	0,07	0,20	0,96	0,88	0,28	0,48	0,50	0,71

Famille	Espèce	Nom latin	Route du Nord		Némiscau		Zone d'étude du milieu naturel		Eastmain		Opinaca	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Passerellidés	Bruant à couronne blanche	*Zonotrichia leucophrys*	0,13	0,18	0,03	0,08	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00
	Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	13,50	17,68	1,36	1,98	7,92	11,20	7,56	12,96	0,50	0,71
	Bruant chanteur	*Melospiza melodia*	0,00	0,00	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bruant de Lincoln	*Melospiza lincolnii*	4,88	5,48	0,29	0,76	1,25	1,77	0,39	0,48	0,00	0,00
	Bruant des marais	*Melospiza georgiana*	0,38	0,53	0,13	0,35	0,38	0,53	1,25	2,50	0,00	0,00
	Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	0,13	0,18	0,05	0,14	0,08	0,12	0,17	0,33	0,00	0,00
	Bruant familier	*Spizella passerina*	0,00	0,00	0,18	0,35	0,00	0,00	0,36	0,72	0,00	0,00
	Bruant fauve	*Passerella iliaca*	0,25	0,35	0,30	0,73	0,08	0,12	0,25	0,50	0,00	0,00
	Junco ardoisé	*Junco hyemalis*	3,63	5,13	1,05	1,57	2,29	3,24	3,64	6,91	0,00	0,00
Ictéridés	Carouge à épaulettes	*Agelaius phoeniceus*	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Quiscale rouilleux	*Euphagus carolinus*	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,28
	Vacher à tête brune	*Molothrus ater*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00
Fringillidés	Bec-croisé bifascié	*Loxia leucoptera*	7,38	3,71	0,17	0,36	1,42	2,00	0,11	0,22	0,00	0,00
	Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	0,00	0,00	0,36	0,71	0,17	0,24	0,03	0,06	0,00	0,00
	Chardonneret jaune	Spinus tristis	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sizerin flammé	Acanthis flammea	0,00	0,00	0,44	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tableau 7-21 Mentions des espèces à statut particulier répertoriées en saison estivale

Espèce	Localité	Date	Comportement
Pygargue à tête blanche	Eastmain	2 juin 2013	Immature au vol
		23 juillet 2014	3 individus
	Nemiscau	24 juin 2007	Adulte au vol
		8 juillet 2007	Adulte au vol
		18 juin 2015	2 immatures
	Opinaca	11 juillet 2014	3 individus
		17 juillet 2014	4 individus
		24 juin 2015	3 individus
Qusicale rouilleux	Nemiscau	17 juin 2015	1 mâle chanteur
	Zone d'étude du milieu naturel	3 juillet 2014	1 individu
	Eastmain	22 juin 2017	1 mâle chanteur
	Opinaca	11 juillet 2014	2 individus
Hirondelle de rivage	Route du Nord	21 juin 2015	1 individu vol au-dessus d'une sablière
Moucherolle à côtés olive	Route du Nord (ouest de Nemiscau)	21 juin 2015	1 mâle chanteur
	Nemiscau	17 juin 2015	1 mâle chanteur
		13 juillet 2016	1 couple
	Zone d'étude du milieu naturel	4 juillet 2014	Mâle chanteur
		22 juin 2015	1 mâle chanteur
		23 juin 2015	1 mâle chanteur
		24 juin 2015	3 mâles chanteurs
	Eastmain	22 juin 2015	1 mâle chanteur
Engoulevent d'Amérique	Nemiscau	16 juin 2002	2 individus
		17 juin 2002	1 individu
		20 juin 2003	1 individu
		17 juin 2015	2 individus vus séparément
	Zone d'étude du milieu naturel	23 juin 2015	3 observations distinctes (2, 2, et 1 individus)
	Eastmain	9 juillet 2008	2 individus
		13 juin 2014	20 individus au vol
		21 juin 2015	1 individu
		22 juin 2015	4 observations distinctes (2, 2, 4 et 4 individus)
	Opinaca	12 juillet 2014	2 individus

AUTOMNE (MIGRATION)

Deux localités font l'objet de cette analyse, soit la Baie-James et Némiscau. Mentionnons que la localité de la Baie-James détient les données de plusieurs secteurs, mais qu'aucune coordonnée précise n'est disponible. Pour ce qui est de la localité de Nemiscau, celle-ci est localisée au sud de la zone d'étude du milieu naturel et comprend des feuillets d'observation situés dans le village de Nemaska, au poste de Nemiscau, à l'aéroport et au campement de Nemiscau, de même qu'en périphérie des lacs situés dans les environs de ces localités. Aucun feuillet d'observation n'a été rapporté dans la zone d'étude du projet. Toutefois, de par la proximité de la localité de Nemiscau, il est possible d'extrapoler la tendance à l'effet que la plupart des espèces qui y ont été répertoriées pourraient fréquenter la zone d'étude. Comme il y a des données pour seulement deux localités, les résultats obtenus pour Nemiscau seront comparés à ceux de la Baie-James.

Un total de 71 espèces appartenant à 37 familles a été répertorié. De ce nombre, 38 espèces et 20 familles ont été observées dans la localité de la Baie-James et 50 espèces et 21 familles à Nemiscau (tableau 7-22). La richesse spécifique par feuillet la plus élevée a été répertoriée dans la localité de la Baie-James (12,22 espèces/feuillet) comparativement à 10,82 espèces/feuillet à Nemiscau.

Tableau 7-22 Richesse spécifique obtenue dans les deux localités pour la période automnale

Localité	Nombre d'espèce	Nombre de famille	Nombre de feuillet	Année analysée	Richesse spécifique (nombre de d'espèce/feuillet)	
					Moyenne	Écart-type
Baie-James	38	20	9	1976, 1984 et 2013	12,22	8,17
Nemiscau	50	21	17	2002, 2005, 2007, 2009 et 2010	10,82	7,26
Total	**71**	**37**	**26**	**-**	**11,31**	**7,45**

[1] *Un total de 6 feuillets situés au nord et sud de la zone d'étude du milieu naturel n'a pas été compilé puisqu'il s'agit de feuillet où une seule mention a été rapportée.*

En ce qui concerne l'abondance, les cinq espèces qui détiennent les plus grandes valeurs, tous secteurs confondus, sont la bernache du Canada, le plectrophane des neiges, le canard noir, le grand corbeau et le merle d'Amérique (tableau 7-23). Le secteur de la Baie-James est celui qui détient l'abondance annuelle moyenne la plus élevée.

La bernache du Canada (292,57 i/f), le plectrophane des neiges (100,19 i/f), le canard noir (86,24 i/f), le grand corbeau (6,67 i/f) et le merle d'Amérique (6,67 i/f) sont les espèces qui détiennent les valeurs moyennes les plus élevées pour le secteur de la Baie-James. En ce qui a trait à Nemiscau, le canard noir (4,23 i/f), le junco ardoisé (3,24 i/f), l'étourneau sansonnet (2,40 i/f), la bernache du Canada (1,87 i/f) et le mésangeai du Canada (1,21 i/f) sont les espèces les plus nombreuses.

Tableau 7-23 Abondance moyenne (nombre d'individus/feuillet) pour les espèces observées en période automnale

Famille	Nom français	Nom latin	Baie-James		Nemiscau	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Anatidés	Bernache du Canada	*Branta canadensis*	292,57	506,75	1,87	3,99
	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	1,33	2,31	0,00	0,00
	Canard noir	*Anas rubripes*	86,24	149,37	4,23	8,82
	Canard pilet	*Anas acuta*	0,38	0,66	0,00	0,00
	Fuligule à collier	*Aythya collaris*	2,90	5,03	0,00	0,00
	Garrot à oeil d'or	*Bucephala clangula*	1,62	2,80	0,00	0,00
	Grand Harle	*Mergus merganser*	2,19	3,79	0,12	0,27
	Harle couronné	*Lophodytes cucullatus*	0,10	0,16	0,60	1,34
	Macreuse brune	*Melanitta fusca*	0,00	0,00	0,20	0,45
	Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	0,43	0,74	0,00	0,00
Phasianidés	Tétras du Canada	*Falcipennis canadensis*	3,67	6,35	0,00	0,00
Gaviidés	Plongeon huard	*Gavia immer*	0,24	0,41	0,54	0,87
Ardéidés	Grand héron	*Ardea herodias*	0,29	0,49	0,02	0,04
Pandionidés	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	0,71	1,24	0,08	0,18
Accipitridés	Busard Saint-Martin	*Circus hudsonius*	0,43	0,74	0,00	0,00
	Buse à queue rousse	*Buteo jamaicensis*	0,14	0,25	0,24	0,43
	Buse pattue	*Buteo lagopus*	0,43	0,52	0,00	0,00
	Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	0,00	0,00	0,50	0,87
Charadriidés	Pluvier argenté	*Pluvialis squatarola*	0,57	0,99	0,00	0,00
	Pluvier bronzé	*Pluvialis dominica*	0,00	0,00	0,02	0,04

Famille	Nom français	Nom latin	Baie-James		Nemiscau	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Scolopacidés	Chevalier grivelé	*Actitis macularius*	2,76	4,78	0,07	0,15
	Chevalier solitaire	*Tringa solitaria*	0,00	0,00	0,07	0,15
	Grand chevalier	*Tringa melanoleuca*	1,71	2,97	0,26	0,58
Laridés	Goéland à bec cerclé	*Larus delawarensis*	3,71	5,47	0,00	0,00
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	5,48	9,49	0,32	0,72
	Goéland marin	*Larus marinus*	0,10	0,16	0,00	0,00
	Mouette de Bonaparte	*Chroicocephalus philadelphia*	4,10	7,09	0,00	0,00
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	1,48	2,56	0,00	0,00
Caprimulgidés	Engoulevent d'Amérique	*Chordeiles minor*	0,14	0,25	0,00	0,00
Alcénidés	Martin-pêcheur d'Amérique	*Megaceryle alcyon*	0,05	0,08	0,00	0,00
Picidés	Pic à dos noir	*Picoides arcticus*	0,00	0,00	0,08	0,18
	Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	0,00	0,00	0,10	0,22
Tyrannidés	Moucherolle des aulnes	*Empidonax alnorum*	0,00	0,00	0,16	0,36
Laniidés	Pie-grièche grise	*Lanius borealis*	0,33	0,58	0,00	0,00
Viréonidés	Viréo aux yeux rouges	*Vireo olivaceus*	0,00	0,00	0,04	0,09
	Viréo de Philadelphie	*Vireo philadelphicus*	0,00	0,00	0,06	0,13
Corvidés	Corneille d'Amérique	*Corvus brachyrhynchos*	0,00	0,00	0,73	1,01
	Grand corbeau	*Corvus corax*	6,67	1,53	0,58	1,30
	Mésangeai du Canada	*Perisoreus canadensis*	0,90	1,57	1,21	2,14

Famille	Nom français	Nom latin	Baie-James		Nemiscau	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Hirundidés	Hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*	0,10	0,16	0,00	0,00
	Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	0,48	0,82	0,00	0,00
Paridés	Mésange à tête brune	*Poecile hudsonicus*	0,14	0,25	0,08	0,18
	Mésange à tête noire	*Poecile atricapillus*	0,10	0,16	0,00	0,00
Régulidés	Roitelet à couronne dorée	*Regulus satrapa*	0,00	0,00	0,04	0,09
	Roitelet à couronne rubis	*Regulus calendula*	0,19	0,33	0,22	0,49
Turdidés	Grive à dos olive	*Catharus ustulatus*	0,00	0,00	0,12	0,27
	Grive solitaire	*Catharus guttatus*	0,00	0,00	0,16	0,36
	Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*	6,67	11,55	0,58	0,88
Sturnidés	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	0,00	0,00	2,40	5,37
Motacillidés	Pipit d'Amérique	*Anthus rubescens*	0,00	0,00	0,26	0,58
Bombycillidés	Jaseur boréal	*Bombycilla garrulus*	0,00	0,00	0,60	1,34
	Jaseur d'Amérique	*Bombycilla cedrorum*	0,00	0,00	0,37	0,54
Calcariidés	Plectrophane des neiges	*Calcarius lapponicus*	100,19	173,04	0,00	0,00
Parulidés	Paruline à calotte noire	*Cardellina pusilla*	0,00	0,00	0,18	0,40
	Paruline à couronne rousse	*Setophaga palmarum*	0,00	0,00	0,06	0,13
	Paruline à croupion jaune	*Setophaga coronata*	0,00	0,00	0,22	0,49
	Paruline à tête cendrée	*Setophaga magnolia*	0,00	0,00	0,04	0,09
	Paruline des ruisseaux	*Parkesia noveboracensis*	0,00	0,00	0,19	0,27
	Paruline jaune	*Setophaga petechia*	0,00	0,00	0,31	0,52

Famille	Nom français	Nom latin	Baie-James		Nemiscau	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Parulidés (suite)	Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	0,00	0,00	0,46	1,03
	Paruline obscure	*Oreothlypis peregrina*	0,00	0,00	0,10	0,22
	Paruline verdâtre	*Oreothlypis celata*	0,00	0,00	0,04	0,09
Passerellidés	Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	0,05	0,08	0,89	1,65
	Bruant chanteur	*Melospiza melodia*	0,00	0,00	0,06	0,13
	Bruant de Lincoln	*Melospiza lincolnii*	0,00	0,00	0,76	1,70
	Bruant des marais	*Melospiza georgiana*	0,00	0,00	0,09	0,14
	Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	0,00	0,00	0,12	0,27
	Bruant fauve	*Passerella iliaca*	0,00	0,00	0,04	0,09
	Junco ardoisé	*Junco hyemalis*	0,52	0,91	3,24	6,59
Fringillidés	Gros-bec errant	*Coccothraustes vespertinus*	0,19	0,33	0,00	0,00
	Roselin pourpré	*Haemorhous purpureus*	0,00	0,00	0,04	0,09

En période de migration automnale, les principaux groupes d'oiseaux qui fréquentent de manière abondante le secteur de la Baie-James sont ceux de la sauvagine et des calcariidés (plectrophane des neiges). Au niveau de Nemiscau, les principaux groupes sont ceux de la sauvagine et des passerellidés (bruants et junco ardoisé).

Outre les passerellidés, plusieurs groupes d'espèces forestières fréquentent la région en période de migration automnale, notamment, deux espèces de pics (pic à dos noir et pic flamboyant), les turdidés (grives et merle d'Amérique), les paridés (mésanges), les régulidés (roitelets) et plusieurs espèces de paruline. Mentionnons également la présence du pipit d'Amérique qui niche au nord de la zone d'étude du projet.

En ce qui concerne les oiseaux de proie, la région est plus faiblement fréquentée par ce groupe comparativement à la période de migration printanière. En effet, seulement trois espèces ont été répertoriées dans la région de Nemiscau et quatre dans la localité de la Baie-James. Le balbuzard pêcheur est plus abondant dans la localité Baie-James (0,71 i/f) alors que le pygargue à tête blanche l'est davantage dans la localité de Nemiscau (0,50 i/f). Au niveau des oiseaux de rivage, la diversité spécifique est similaire à celle observée en période de migration printanière (5 espèces à Nemiscau) et 3 à la Baie-James. Mentionnons toutefois la présence du pluvier argenté et du pluvier bronzé qui n'avait pas été observée en migration printanière alors que les espèces de pluviers étaient le pluvier semi-palmé et le pluvier kildir.

Pour ce qui des espèces à statut particulier, notons la présence du pygargue à tête blanche, de l'engoulevent d'Amérique, de l'hirondelle de rivage et de l'hirondelle rustique. Ces mentions sont présentées au tableau 7-24.

Tableau 7-24 Mentions des espèces à statut particulier répertoriées en saison automnale

Espèce	Localité[1]	Date	Comportement
Pygargue à tête blanche	Nemiscau	9 septembre	1 individu
		10 septembre	1 individu
		7 août 2007	2 immatures
	Route EM1 (sud de la zone d'étude du milieu naturel)[1]	26 août 2009	1 individu immature en vol au-dessus de la route
	Colline Lescar (sud-ouest de la zone d'étude du milieu naturel)[1]	24 août 2007	Un adulte sur la route
Engoulevent d'Amérique	Baie-James	5 août 1984	2 individus
		6 août 1984	1 individu
Hirondelle de rivage	Baie-James	5 août 1984	10 individus
Hirondelle rustique	Baie-James	19 au 30 juin	Entre 1 et 4 individus
		2 et 4 juillet	1 individu
	Nemiscau	12 juin 2002	2 individus

[1] *Ces localités n'ont pas été analysées puisque seule cette mention figurait sur le feuillet d'observation.*

En somme, en extrapolant les résultats obtenus pour les localités de Nemiscau, la zone d'étude du milieu naturel pourrait être fréquentée par plusieurs espèces en période de migration. Le réservoir de l'Eastmain-1 pourrait être un secteur de prédilection pour certains groupes d'espèces migratrices, notamment la sauvagine, les oiseaux de rivages et les autres espèces d'oiseaux aquatiques.

7.4.4.3 SAUVAGINE ET OISEAUX AQUATIQUES

Lors du recensement héliporté des couples nicheurs d'anatidés et des autres espèces d'oiseaux aquatiques réalisé les 15, 16 et 18 mai 2012, 13 espèces d'anatidés ont été observées dans la zone d'étude du milieu naturel. Il s'agit de la bernache du Canada (*Branta canadensis*), de 4 espèces de canards barboteurs et de 9 espèces de canards plongeurs. De plus, 15 fuligules sp. ont été répertoriés (petit fuligule, *Aythya affinis* ou fuligule milouinan, *Aythya marila*).

Dans l'ensemble, les canards plongeurs étaient plus abondants que les canards barboteurs. En effet, les densités moyennes observées étaient de 10,83 ÉC/25 km² pour les canards plongeurs contre 6,42 ÉC/25 km² pour les canards barboteurs (tableau 7-25). Parmi les canards barboteurs, les espèces observées en plus grandes densités étaient le canard noir (*Anas rubripes*) et la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*). En ce qui concerne les canards plongeurs, le grand harle (*Mergus merganser*), le harle couronné (*Lophodytes cucullatus*) et le harle huppé (*Mergus serrator*) étaient présents en plus grand nombre.

Tableau 7-25 Abondance et densité des couples nicheurs d'anatidés et d'autres espèces d'oiseaux aquatiques inventoriés au printemps 2012

Groupe	Espèce	Abondance moyenne (nombre d'individus/25 km)		Densité moyenne (nombre d'ÉC/25 km[1])	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Anatidés	Bernache du Canada	12,22	21,58	2,50	3,19
	Sous-total	**12,22**	**21,58**	**2,50**	**3,19**
	Canard d'Amérique	0,83	1,67	0,83	1,67
	Canard noir	3,89	2,94	3,06	2,25
	Canard souchet	0,28	0,56	0,28	0,56
	Sarcelle d'hiver	4,17	5,00	2,78	3,69
	Sous-total barboteurs	***9,17***	***8,72***	***6,94***	***6,42***
	Fuligule à collier	1,11	1,28	0,56	0,64
	Fuligule (petit ou milouinan)	4,17	8,33	1,11	2,22
	Grand harle	3,89	4,11	3,33	3,51
	Harle couronné	3,06	4,66	2,78	4,11
	Harle huppé	3,61	7,22	1,94	3,89
	Macreuse brune	1,11	2,22	0,56	1,11
	Macreuse à front blanc	5,00	10,00	0,00	0,00
	Macreuse à bec jaune	16,94	19,57	1,11	1,28
	Macreuse indéterminée	0,56	1,11	0,00	0,00
	Petit garrot	1,11	2,22	0,56	1,11
	Sous-total plongeurs	***40,56***	***29,52***	***11,94***	***10,83***
	Total	**61,94**	**56,15**	**21,39**	**18,58**

Groupe	Espèce	Abondance moyenne (nombre d'individus/25 km)		Densité moyenne (nombre d'ÉC/25 km[1])	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Autres oiseaux aquatiques	Plongeon huard	0,83	1,06	0,56	0,64
	Grand héron	0,28	0,56	0,00	0,00
	Goéland à bec cerclé	1,11	2,22	0,00	0,00
	Goéland argenté	5,56	10,38	0,00	0,00
	Mouette de Bonaparte	1,11	2,22	0,56	1,11

[1]ÉC : équivalent-couple

7.4.4.4 OISEAUX DE PROIE ET CORVIDÉS

L'inventaire héliporté réalisé les 15, 16 et 18 mai 2012 visait également les oiseaux de proie, plus particulièrement le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*). De plus, toutes observations obtenues lors d'autres inventaires au terrain en 2012 et en 2016 ont été colligées (tableau 7-26). L'abondance et la diversité spécifique des oiseaux de proie est faible dans la zone d'inventaire. En effet, seulement six espèces ont été repérées.

Tableau 7-26 Mentions d'oiseaux de proie dans la zone d'étude

Espèce	Nombre d'individus	Nombre de couples nicheurs		Nombre de nids
		Potentiel	Confirmé	
Balbuzard pêcheur	1 adulte	0	1	1
Buse à queue rousse	2 adultes	1	0	0
Buse pattue	1 adulte	0	0	0
Grand-duc d'Amérique	1 adulte	1	0	0
Hibou des marais	1 adulte	1	0	0
Pygargue à tête blanche	1 immature	0	0	0

Parmi les espèces observées, la buse à queue rousse (*Buteo jamaicensis*), le grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus*) et le hibou des marais (*Asio flammeus*), une espèce à statut particulier, pourrait nicher dans la zone d'étude du milieu naturel. Pour ce qui est du balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), un couple niche sur une plate-forme qu'Hydro-Québec a installée pour cette espèce sur le bord de la baie fermée par la digue LE-20A.

En ce qui concerne les espèces observées qui ne nichent pas dans la zone d'étude, mentionnons la buse pattue (*Buteo lagopus*), le pygargue à tête blanche et le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*). La buse pattue a été observée lors de l'inventaire héliporté de 2012 et était en migration alors que le faucon pèlerin a été aperçu fortuitement en migration automnale lors d'inventaire réalisé en août 2016. Pour ce qui est du pygargue à tête blanche, seul un individu immature a été observé en 2012.

En ce qui a trait aux espèces d'oiseaux à statut particulier, soit le pygargue à tête blanche, le hibou des marais et le faucon pèlerin, les détails ayant trait à ces observations ainsi qu'à leur potentiel de nidification dans la zone d'étude sont présentés à la section 7.4.4.6.

Pour ce qui est du grand corbeau (*Corvus corax*), un maximum de deux couples nicheurs se trouverait dans la zone d'étude. Toutefois, le potentiel de nidification dans la zone d'étude du milieu naturel est relativement faible. En effet, lors de l'inventaire héliporté effectué en 2012, aucun nid n'a été observé.

7.4.4.5 OISEAUX TERRESTRES FORESTIERS

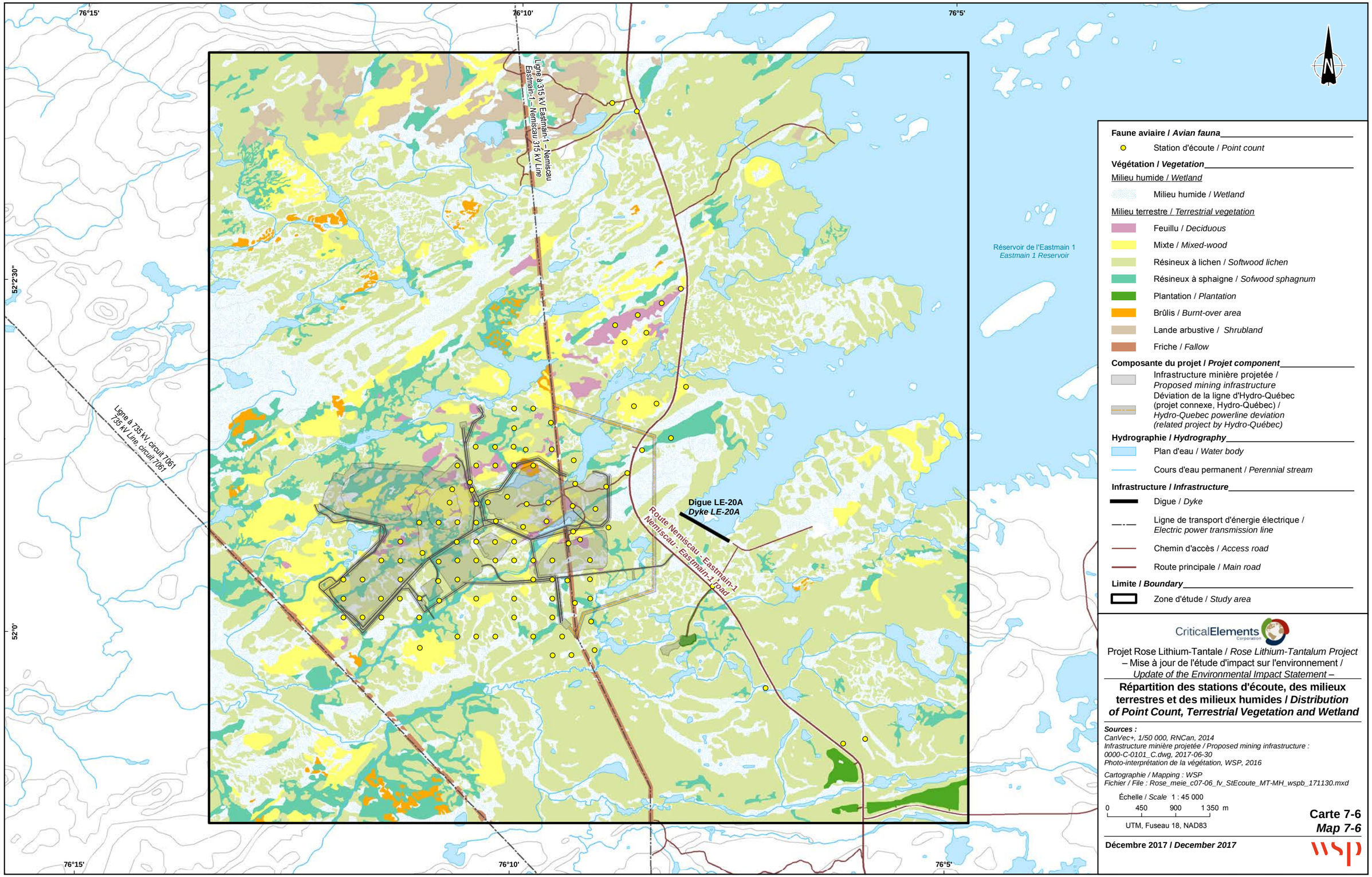
Un total de 108 stations d'écoute a été réalisé en 2012 et en 2016 (carte 7-6). La richesse spécifique moyenne d'oiseaux terrestres s'est avérée similaire pour les quatre types d'habitat, quoique légèrement supérieure dans les pessières à sphaignes (tableau 7-27). L'habitat de résineux à lichens est celui qui détient la richesse spécifique cumulative la plus élevée, et ce, tant sur le plan du dénombrement à rayon limité (« DRL ») que de l'indice ponctuel d'abondance (« IPA »). Les trois autres milieux détiennent des valeurs similaires. Cette variabilité observée peut s'expliquer par le nombre élevé de stations d'écoute réalisées dans cet habitat, qui couvre la plus grande superficie de l'aire d'étude. Au total, 27 espèces d'oiseaux terrestres ont été détectés selon la méthode du DRL et 31 selon la méthode de l'IPA. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus dans le cadre du projet Whabouchi situé au sud de la zone d'étude (Nemaska Lithium, 2013).

Tableau 7-27 Richesse spécifique moyenne et cumulative d'oiseaux terrestres par type d'habitat dans la zone d'étude

Type d'habitat	Nombre de stations d'écoute	DRL			IPA		
		Moyenne	Écart-type	Richesse spécifique cumulative	Moyenne	Écart-type	Richesse spécifique cumulative
Résineux à lichens	62	3,69	1,54	24	6,53	1,82	29
Résineux à sphaignes	18	4,33	1,33	17	6,83	1,89	20
Mixte	20	3,65	2,03	17	5,75	2,67	22
Feuillus	8	3,00	1,51	14	6,38	2,39	20
Total	**108**	**3,74**	**1,62**	**27**	**6,43**	**2,05**	**31**

Les forêts feuillues sont celles qui détiennent les densités les plus élevées avec 3,39 ÉC/ha (tableau 7-28). Suivent les résineux à sphaignes (2,87 ÉC/ha), les résineux à lichens (2,83 ÉC/ha) et les forêts mixtes (2,60 ÉC/ha). En ce qui concerne la méthode de l'IPA, la même tendance est observée.

Les populations estimées sont obtenues en multipliant la densité en ÉC/ha par la superficie associée à chaque habitat. Comme mentionné précédemment, le peuplement de résineux à lichens est l'habitat qui couvre la plus grande superficie dans la zone d'étude du milieu naturel (4 397,8 ha). Les populations estimées d'oiseaux terrestres dans la zone d'inventaire pour cet habitat varient entre 6 377 et 18 515 ÉC (moyenne de 12 446 ÉC) (tableau 7-28). Au total, la population estimée se situe entre 8 610 et 24 191 ÉC.



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantalum / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Répartition des stations d'écoute, des milieux terrestres et des milieux humides / *Distribution of Point Count, Terrestrial Vegetation and Wetland*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-06_fv_StEcoute_MT-MH_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-6
Map 7-6

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

Tableau 7-28 Estimation de l'abondance, de la densité moyenne et de la taille des populations d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude

Type d'habitat	DRL[1]		IPA[2]		Superficie de l'habitat (ha)	Population estimée (ÉC)		
	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type	Abondance moyenne (ÉC)	Écart-type		Minimale	Moyenne	Maximale
Résineux à lichens	2,83	1,38	9,60	3,30	4 397,8	6 377	12 446	18 515
Résineux à sphaignes	2,87	0,86	9,61	3,42	705,7	1 419	2 025	2 632
Mixte	2,60	1,47	8,05	3,71	632,2	714	1 644	2 573
Feuillu	3,39	2,20	9,88	4,75	84,2	100	286	471
Total	**3,83**	**1,39**	**9,34**	**3,52**	**5 820,0**	**8 610**	**16 400**	**24 191**

[1] DRL : méthode de dénombrement à rayon limité
[2] IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance

En ce qui concerne les espèces inventoriées, mentionnons le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*) qui est présent en forte densité (« DRL ») dans les quatre types d'habitats. La paruline à couronne rousse (*Setophaga palmarum*) est également présente en densité élevée, à l'exception des peuplements feuillus, où c'est plutôt la paruline à tête cendrée (*Setophaga magnolia*) et la paruline à calotte noire (*Cardellina pusilla*) qui dominent. Parmi les autres espèces présentes en forte densité, notons le junco ardoisé (*Junco hyemalis*) dans les pessières à lichens, le roitelet à couronne rubis (*Regulus calendula*) dans les peuplements résineux à sphaignes et la paruline à croupion jaune (*Setophaga coronata*) dans les peuplements mixtes.

7.4.4.6 OISEAUX TERRESTRES ASSOCIÉS AUX MILIEUX HUMIDES ET OISEAUX DE RIVAGE

Lors des inventaires visant les espèces d'oiseaux terrestres associées aux milieux humides et les oiseaux de rivage, 17 transects d'inventaire ont été parcourus. De ces milieux humides, trois étaient propices à la présence de communautés associées aux milieux humides ouverts, soit un étang (1 transect) et les tourbières ouvertes (2 transects). Les autres milieux inventoriés étaient les marécages arborescents riverains (4 transects) et des assemblages de tourbières ouvertes de petites tailles et de milieux forestiers (10 transects). Seuls les milieux ouverts ont été analysés. Le bruant de Lincoln (*Melospiza lincolnii*) et le bruant des marais (*Melospiza georgiana*) étaient présents dans l'étang inventorié alors que 10 espèces ont été répertoriées dans les tourbières ouvertes. La paruline à couronne rousse, le junco ardoisé et le bruant de Lincoln sont les espèces observées en plus grandes densités dans les tourbières ouvertes.

Pour ce qui est des oiseaux de rivage, quatre espèces ont été observées, mais en faible nombre. Ces espèces sont la bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*, 2 mentions), le chevalier grivelé (*Actitis macularius*, 1 mention), le grand chevalier (*Tringa melanoleuca*, 3 mentions) et le pluvier kildir (*Charadrius vociferus*, 6 mentions). Ces espèces ont toutes été répertoriées en 2012, à l'exception d'un grand chevalier qui a été vu en 2016. Ce résultat est probablement en lien avec la faible présence de tourbières ouvertes dans la zone d'étude restreinte. En effet, la plupart des grandes tourbières présentes dans la zone d'inventaire sont situées en périphérie des infrastructures projetées.

7.4.4.7 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

La zone d'étude du milieu naturel est susceptible d'être fréquentée par 11 espèces d'oiseaux à statut précaire en période de nidification. Le tableau 7-29 présente le statut de ces espèces ainsi que leur habitat préférentiel. Une demande a été acheminée auprès du RQO (SOS-POP, 2016) et du CDPNQ (CDPNQ, 2016) dans le but d'obtenir les mentions d'espèces à statut particulier dans la zone d'étude. Toutefois, aucune espèce à statut particulier ne figure dans ces bases de données.

Tableau 7-29 Liste des espèces à statut précaire susceptibles de fréquenter la zone d'étude

Espèce	Statut			Habitat préférentiel
	LEMV	COSEPAC	LEP	
Aigle royal	V	-	-	Falaises et versant rocheux pour nicher, milieux ouverts pour chasser (ex. tourbière, marais, toundra).
Arlequin plongeur	V	PR	PR	Cours d'eau en tête de bassins versants. Il s'alimente dans les rapides de ces cours d'eau.
Engoulevent d'Amérique	SDMV	M	M	Habitat ouvert dépourvu de végétation (dune, brûlis, plage, zone déboisée, affleurement rocheux, terrain dénudé).
Faucon pèlerin *anatum*	V	PR	PR	Falaises pour nicher, espaces ouverts pour chasser (cours d'eau, rivages, marais, plages, vasières, champs).
Hibou des marais	SDMV	PR	PR	Habitat ouvert telles les tourbières ouvertes.
Hirondelle de rivage	-	M	-	Talus verticaux avec substrats composés d'un mélange de sable et de limon.
Hirondelle rustique	-	M	-	Milieu ouvert, cours d'eau, substrat vertical.
Moucherolle à côtés olive	SDMV	M	M	Milieux ouverts avec arbres ou chicots de grande taille (perchoirs), marécage, brûlis.
Paruline du Canada	SDMV	M	M	Aulnaie, milieu forestier composé d'une strate arbustive.
Pygargue à tête blanche	V	-	-	Forêt mature située à proximité de grands plans d'eau.
Quiscale rouilleux	SDMV	PR	PR	Marais, tourbière.

AIGLE ROYAL

Au Québec, l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) est sur la liste des espèces vulnérables (MFFP, 2016). Il se retrouve dans les vastes étendues où il utilise des falaises pour nicher et des milieux ouverts pour chasser (ex. tourbière, marais, toundra). Il est généralement rencontré dans les régions montagneuses entrecoupées de vallées et de canyons aux versants rocheux escarpés (Brodeur et Morneau, 1999). L'espèce n'a pas été répertoriée lors des inventaires. De plus, la zone d'étude ne constitue pas un habitat de prédilection pour cette espèce, car elle ne détient aucun versant rocheux escarpé.

ARLEQUIN PLONGEUR

Cette espèce est sur la liste des espèces vulnérables au provincial (MFFP, 2016) et sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). L'arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*) se reproduit à proximité de gros ruisseaux ou de rivières aux eaux claires et turbulentes en tête de bassins versants. L'espèce n'a pas été répertoriée lors des inventaires.

De plus, la zone d'étude du milieu naturel ne constitue pas un habitat de prédilection pour l'espèce, car il n'y a aucun cours d'eau propice à son établissement. De plus, selon la littérature consultée, aucun site de nidification de l'espèce n'a été répertorié dans la zone d'étude ou à proximité de cette dernière (COSEPAC, 2013a; AONQ, 2016).

ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE

L'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) utilise les milieux ouverts tels les brûlis récents, les plages, les dunes, les zones déboisées, les affleurements rocheux et les prairies (Brigham et coll., 2011). Cette espèce est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec (MFFP, 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016).

En 2012, l'engoulevent d'Amérique a été observé à la digue LE-20A le soir du 7 juillet. En 2016, quelques individus ont été répertoriés dans la zone d'étude. En effet, quatre observations ont été réalisées en mai, une en juin et deux en juillet 2016. Cette espèce figure également dans les données de la parcelle « 18VC26 » de l'Atlas des oiseaux nicheur du Québec (AONQ, 2016), qui se situe dans la zone d'étude du milieu naturel, de même que dans les parcelles « 18VC25 » et « 18VC27 » situées respectivement au sud et au nord de la zone d'étude. La taille du territoire de l'engoulevent d'Amérique varie entre 10 et 30 ha (Brigham et coll., 2011). Ainsi, selon la taille des territoires et des habitats disponibles, deux couples nicheurs pourraient se retrouver dans la zone des infrastructures projetées.

FAUCON PÈLERIN

Le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) est sur la liste des espèces vulnérables au provincial (MFFP, 2016) et préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). Il utilise les falaises ou les escarpements où il s'installe directement dans les dépressions peu profondes (Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec, 2002). Il n'y a pas d'habitat propice pour cette espèce dans la zone d'étude du milieu naturel. Toutefois, un individu a été vu en vol le 29 août 2016. En raison de la date tardive, l'individu était manifestement en migration.

HIBOU DES MARAIS

Le hibou des marais est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au provincial (MFFP, 2016) et préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). Cette espèce est associée aux zones riveraines marécageuses ou sablonneuses, ainsi qu'aux grandes tourbières et aux agro-écosystèmes (Cadman et Page, 1994). Elle niche en milieu ouvert, sur le sol.

Un individu a été observé, et ce, fortuitement lors d'un déplacement héliporté effectué en 2012. L'oiseau semble avoir été chassé d'une tourbière localisée dans la partie sud-ouest de la zone d'étude. En 2016, une attention particulière fut portée à cette espèce lors des inventaires des milieux humides et aucun individu n'a été répertorié. De plus, l'espèce n'a pas été observée à l'endroit où le hibou des marais avait été vu en 2012.

L'abondance du hibou des marais est difficile à déterminer étant donné que le seul individu a été répertorié fortuitement. Compte tenu de la taille des milieux humides ouverts se trouvant dans la zone d'étude et qu'aucun individu n'a été observé en 2016, un seul couple nicheur pourrait y nicher. Par ailleurs, l'espèce serait peu fidèle à son site de nidification (Wiggins et coll., 2006), ce qui pourrait expliquer pourquoi elle n'a pas été observée en 2016.

HIRONDELLE DE RIVAGE

L'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) est sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016). Elle niche dans les talus verticaux avec substrats composés d'un mélange de sable et de limon (COSEPAC, 2013b). Elle n'a pas été répertoriée lors des inventaires réalisés en 2012 et en 2016, ni dans ceux de l'AONQ (AONQ, 2016). Par ailleurs, il n'y a pas d'habitat de nidification pour cette espèce dans la zone des infrastructures.

HIRONDELLE RUSTIQUE

L'hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) est sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016). Elle fréquente une diversité de milieux ouverts où elle chasse les insectes en vol. Or, elle est rencontrée le plus souvent près des fermes et à proximité des cours d'eau, où elle trouve des bâtiments et d'autres structures qui lui permettent d'aménager son nid (ex. ponts, granges, tunnels) (COSEPAC, 2011). La présence de boue permettant la construction du nid semble une condition primordiale dans le choix du site de nidification.

Aucun individu n'a été observé lors des inventaires réalisés en 2012 et en 2016. La zone d'étude du milieu naturel ne constitue pas un habitat optimal de nidification pour cette espèce, puisque peu de structures sont disponibles pour l'établissement de nids. De plus, peu de mentions ont été rapportées au nord de Nemiscau (AONQ, 2016; Ebird, 2017) et la zone d'étude se trouve au nord de l'aire de répartition de l'espèce (Brown et Brown, 1999).

MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE

Le moucherolle à côtés olive est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au provincial (MFFP, 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). Il fréquente les habitats relativement ouverts comprenant des perchoirs qui lui confèrent une bonne visibilité sur les environs. Il se perche généralement sur des arbres morts encore debout et sur les cimes dégarnies et les branches mortes d'arbres vivants. Il fréquente principalement les forêts conifériennes ou mixtes et s'établit le plus souvent à proximité de plans d'eau. Les brûlis, les lisières de coupes forestières, de clairières ou de tourbières, les rives boisées de ruisseaux et les étangs de castor sont autant d'habitats qui lui sont favorables (Altman et Sallabanks, 2012).

En dépit du fait que l'espèce n'a pas été inventoriée en 2012 et en 2016, la zone d'étude du milieu naturel détient un certain potentiel d'habitat pour cette espèce. De plus, elle a été inventoriée dans la parcelle « 18VC26 » de l'Atlas des oiseaux nicheur du Québec (AONQ, 2016), qui se situe dans la zone d'étude, de même que dans les parcelles « 18VC25 » et « 18VC27 » situées respectivement au sud et au nord de la zone d'étude. Lors des inventaires réalisés pour le projet Whabouchi, l'espèce a également été répertoriée à quelques reprises (Nemaska Lithium, 2013). Mentionnons toutefois que l'espèce est facilement détectable et que les inventaires réalisés au terrain ont couvert adéquatement la zone immédiate des travaux.

PARULINE DU CANADA

La paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). Elle se reproduit dans divers milieux qui diffèrent selon l'endroit de son aire de répartition, mais presque toujours dans des forêts humides présentant une strate dense d'arbustes feuillus, un sous-étage complexe et des arbres pouvant servir de perchoirs (Environnement Canada, 2015).

En dépit du fait que l'espèce n'a pas été répertoriée lors des inventaires réalisés au terrain, sa présence n'est pas exclue. Mentionnons toutefois que l'observation la plus près du projet minier Rose lithium - tantale se situe dans le secteur de Fort Rupert, situé à plusieurs kilomètres à l'ouest de la zone d'étude (AONQ, 2016).

PYGARGUE À TÊTE BLANCHE

Le pygargue à tête blanche est sur la liste des espèces vulnérables au Québec (MFFP, 2016). Cette espèce niche habituellement dans les forêts matures situées à proximité ou le long des côtes marines, des grands lacs ou des rivières. Les nids se trouvent pour la plupart à moins de 200 m de l'eau, dans des zones où le poisson abonde. De plus, il niche surtout dans des arbres parvenus à maturité.

Lors des inventaires visant la sauvagine et les oiseaux de proie, un seul individu a été observé. Il s'agissait d'un individu immature. Il est improbable que cette espèce niche dans la zone d'étude, compte tenu de l'absence de grands arbres pour la nidification et de grands plans d'eau, à l'exception du réservoir de l'Eastmain 1. Toutefois, l'espèce est relativement commune autour du réservoir et niche sans doute sur ses rives (Morneau et coll., 2010). L'espèce a été observée dans les inventaires de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, dans la parcelle « 18VC27 » située à quelques mètres au nord de la zone d'étude du milieu naturel (AONQ, 2016).

QUISCALE ROUILLEUX

Le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) niche dans les tourbières, les marécages, les marais en bordure de forêts, les milieux forestiers humides et les arbustaies où persistent des mares d'eau (Environnement Canada, 2014). Il se retrouve aussi aux abords partiellement inondés des lacs et des étangs de castor ainsi que sur les rives des rivières et des ruisseaux où dominent les saules et les aulnes. Il niche habituellement au-dessus de l'eau ou à proximité, souvent dans un massif de conifères, moins fréquemment dans les branchages denses d'un arbre mort ou dans un arbuste.

Aucune mention de l'espèce n'a été rapportée en période de nidification lors des inventaires réalisés en 2012 et en 2016. Toutefois, lors du survol héliporté effectué en mai 2012, un individu a été observé dans la parcelle nord-ouest et trois individus dans la parcelle sud-est. Toutefois, ces individus étaient probablement en migration. Le quiscale rouilleux a été inventorié dans la parcelle « 18VC27 » de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2016). Cette dernière est située à quelques mètres au nord de la zone d'étude du milieu naturel. De plus, l'espèce a été répertoriée lors des inventaires réalisés pour le projet Whabouchi (Nemaska Lithium, 2013). Mentionnons toutefois que les inventaires ont couvert adéquatement la zone immédiate des travaux.

7.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Afin d'évaluer les effets environnementaux probables du projet sur la faune aviaire, le guide des meilleures pratiques en matière d'évaluation environnementale pour les espèces sauvages en péril au Canada (Lynch-Stewart et Lynch-Stewart & Associates, 2004) de même que le cadre pour l'évaluation scientifique des impacts potentiels des projets sur les oiseaux ont été consultés (Hanson et coll., 2009).

7.4.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la faune aviaire sont les suivantes :

- Préparation du terrain (décapage des sols naturels, déboisement, travaux d'excavation et de terrassement) / Travaux en milieu aquatique – Perte et fragmentation d'habitat (changements dans la structure); Risque de mortalité.
- Installation et présence du chantier / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation; Risque de mortalité.
- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT ET RISQUE DE MORTALITÉ

En regard de la composante « faune aviaire », le projet a été optimisé pour faire en sorte à minimiser les effets sur la faune aviaire. Ainsi, les travaux liés au déboisement seront effectués dans la mesure du possible en dehors de la période de nidification des oiseaux. Ceci aura pour effet de diminuer considérablement le taux de mortalité des oiseaux nicheurs. Toutefois, le déboisement et l'essouchement de même que le décapage et l'excavation causeront une perte d'habitat, des changements dans la structure de l'habitat ainsi que de la fragmentation.

Sauvagine et oiseaux aquatiques

En ce qui concerne la sauvagine et les autres espèces d'oiseaux aquatiques, la superficie affectée représente l'empreinte totale du projet soit 614,02 ha. De cette superficie, trois lacs seront affectés par le projet (lacs 1 et 2 : 13,09 ha). De plus, des pertes d'habitat seront également effectives au niveau des milieux terrestres (427,38 ha), des milieux humides ouverts (82,54 ha), des milieux humides arborescents (90,77 ha), des milieux humides arbustifs (0,24 ha) et de milieux déjà touchés (0,50 ha).

Treize espèces nicheuses de la sauvagine pourraient être touchées par la perte d'habitat. En utilisant l'empreinte totale du projet pour calculer l'impact sur la sauvagine, les valeurs d'équivalents-couples étaient égales ou inférieures à un équivalent-couple (« ÉC ») pour chacune de ces espèces inventoriées. Ainsi, le nombre d'ÉC touchés par le projet est évalué à 0,61 ÉC pour la Bernache du Canada, 1,70 ÉC pour les canards barboteurs et 2,93 ÉC pour les canards plongeurs, pour un total de 5,25 ÉC pour l'ensemble de la sauvagine. Les espèces qui risquent d'être les plus affectées sont le grand harle, le canard noir et la sarcelle d'hiver. En ce qui concerne les autres espèces d'oiseaux aquatiques, elles seront également peu touchées (0,14 ÉC pour le plongeon huard et la mouette de Bonaparte).

Oiseaux de proie

Pour ce qui est des oiseaux de proie, la superficie touchée représente également l'empreinte totale du projet, soit 614,02 ha. L'abondance des oiseaux de proie est très faible dans la zone d'inventaire. Six espèces ont été repérées lors des inventaires réalisés au terrain. De ce nombre, quatre sont des espèces nicheuses ou potentiellement nicheuses. Il s'agit du balbuzard pêcheur, de la buse à queue rousse, du grand-duc d'Amérique et du hibou des marais.

Le balbuzard pêcheur se limite à un seul couple qui niche sur une plate-forme qu'Hydro-Québec a installée pour cette espèce sur le bord de la baie fermée par la digue LE-20A. Aucun effet n'est appréhendé pour cette espèce. Deux observations de buse à queue rousse ont été réalisées à moins de 2 km l'une de l'autre. Ces oiseaux pourraient donc appartenir au même couple nicheur, compte tenu de la

superficie du domaine vital de ces oiseaux (≈ 1,5 km²; Chagnon et Bombardier, 1995). Un seul couple pourrait possiblement être affecté par le projet.

Un grand-duc d'Amérique a été observé lors de l'inventaire héliporté dans la parcelle sud-est. Il est probable que l'abondance de cette espèce ne dépasse guère un ou deux couples nicheurs dans la zone d'inventaire. Par conséquent, un couple au plus pourrait être affecté par le projet. En ce qui concerne le hibou des marais, cette espèce est traitée dans la section « Espèces à statut particulier ». Pour ce qui est du grand corbeau, un maximum de deux couples nicheurs se trouverait dans la zone d'inventaire et par conséquent un couple au plus pourrait être affecté par le projet.

Oiseaux terrestres forestiers

Les inventaires effectués à l'été 2012 et 2016 ont permis d'inventorier 27 espèces d'oiseaux forestiers selon la méthode du DRL. Ces espèces étaient réparties dans quatre types d'habitats soit le résineux à lichens, le résineux à sphaignes, le mixte et le feuillu (carte 7-6). Le tableau 7-30 présente les superficies d'habitats touchés (ha) et les pertes estimées en termes de couples nicheurs, par type d'infrastructures, et ce, pour les quatre types d'habitats.

Les pertes d'habitats occasionnées par le projet sont de l'ordre de 301,90 ha (854 couples nicheurs) dans les peuplements de résineux à lichens, de 90,77 ha (261 couples nicheurs) dans les peuplements de résineux à sphaignes, de 88,08 ha (229 couples nicheurs) dans les peuplements mixtes et de 21,71 ha (74 couples nicheurs) dans les peuplements feuillus (tableau 7-30). La halde à stériles Phase 2 est l'infrastructure qui occasionnera la plus grande perte de couples nicheurs avec 157 couples nicheurs dans les peuplements de résineux à lichens, 60 couples nicheurs dans les peuplements de résineux à sphaignes, 38 couples nicheurs dans les peuplements mixtes et 18 couples nicheurs dans les peuplements de feuillu. La fosse sera la seconde infrastructure en importance à occasionner les plus grandes pertes en matière de couples nicheurs.

Mentionnons que parmi les zones affectées, certaines ne seront pas déboisées mais qu'elles se situeront entre les infrastructures. Généralement de faibles superficies, ces zones sont incluses dans le calcul de perte d'habitat. La présence des infrastructures à proximité de ces habitats diminue le potentiel de nidification de ceux-ci. Cette perte représente 131 couples nicheurs dans le résineux à lichens (46,26 ha), 21 couples nicheurs dans le résineux à sphaignes (7,33 ha), 26 couples nicheurs dans le mixte (9,87 ha) et 9,38 couples nicheurs dans le feuillu (2,77 ha) (tableau 7-30).

Les espèces dont le plus grand nombre de couples nicheurs sera touché dans les peuplements de résineux à lichens sont le bruant à gorge blanche (160 couples nicheurs), la paruline à couronne rousse (139 couples nicheurs) et le junco ardoisé (133 couples nicheurs) (tableau 7-31). Ce sont ces mêmes espèces qui sont les plus abondantes dans la zone d'influence du projet.

Tableau 7-30 Densité totale d'oiseaux forestiers affectée par chacune des infrastructures projetées en phase de construction

Infrastructure	Résineux à lichens		Résineux à sphaignes		Mixte		Feuillu	
	Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)	Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)	Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)	Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)
Banc d'emprunt	2,47	6,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bassin #2	1,27	3,60	0,52	1,49	0,12	0,32	0,00	0,00
Bassin #3	0,00	0,00	0,14	0,40	0,77	2,00	0,00	0,00
Bassin d'accumulation	2,92	8,28	1,44	4,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Déviation de la ligne d'Hydro-Québec	10,08	28,52	0,48	1,39	0,29	0,75	0,00	0,00
Emprise de fossé	6,25	17,68	2,03	5,82	1,14	2,96	0,91	3,09
Emprise de ligne de transport d'énergie	18,06	51,12	3,77	10,83	3,91	10,16	1,16	3,93
Emprise de route	18,50	52,37	6,06	17,39	8,09	21,03	1,43	4,86
Emprise de route accès principale	3,51	9,94	0,41	1,19	0,34	0,88	0,00	0,00
Emprise de route décharge lac 7	0,29	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Emprise de route vers poste électrique	0,69	1,94	0,10	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Espace situé entre les infrastructures	46,26	130,93	7,33	21,05	9,87	25,65	2,77	9,38
Entrepôt de détonateurs	0,11	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,19
Entrepôt d'explosifs	0,62	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fosse	50,18	142,01	3,92	11,25	12,35	32,12	3,35	11,34
Halde à stériles Phase 1	16,37	46,34	10,13	29,06	11,38	29,58	3,16	10,73
Halde à stériles Phase 2	55,41	156,82	20,83	59,78	14,68	38,17	5,30	17,98
Halde de minerai	5,69	16,10	0,00	0,00	1,07	2,77	0,00	0,00
Halde de mort-terrain	22,91	64,85	1,07	3,08	0,38	0,99	2,40	8,15
Halde de résidus secs Phase 1	3,22	9,12	3,91	11,24	10,00	26,01	0,55	1,88
Halde de résidus secs Phase 2	14,54	41,16	23,34	66,99	13,69	35,60	0,61	2,06
Poste électrique	0,98	2,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Secteur industriel	21,22	60,06	5,06	14,52	0,00	0,00	0,00	0,00
Usine de traitement final de l'effluent	0,32	0,92	0,22	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	**301,90**	**854,38**	**90,77**	**260,52**	**88,08**	**229,01**	**21,71**	**73,59**

ÉC : équivalent-couple

Notes : Notes : Les autres milieux impactés sont les brûlis (4,49 ha), les chemins (0,50 ha), les friches (8,43 ha), les plantations (2,28 ha), les lacs (13,09 ha), les étangs (0,08 ha), les marécages arbustifs (0,24 ha) et les tourbières ouvertes (82,46 ha).
Les pertes estimées de couples nicheurs pour les étangs et les tourbières ouvertes sont traitées dans la section milieux humides.
Les marécages arborescents et les tourbières boisées ont été classés dans l'habitat résineux à sphaignes.

Tableau 7-31 Nombre de couples nicheurs (« ÉC ») dans la zone des infrastructures et la zone d'influence du projet pour les oiseaux forestiers inventoriés dans les peuplements de résineux à lichens

Espèce	Densité (ÉC/ha)		Zone des infrastructures			Zone d'influence		
	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
Bruant à gorge blanche	0,53	0,61	-	160,0	344,2	-	2 330,8	5 013,5
Paruline à couronne rousse	0,46	0,52	-	138,9	295,9	-	2 023,0	4 309,8
Junco ardoisé	0,44	0,50	-	132,8	283,8	-	1 935,0	4 133,9
Paruline à croupion jaune	0,17	0,31	-	51,3	144,9	-	747,6	2 110,9
Paruline verdâtre	0,16	0,31	-	48,3	141,9	-	703,6	2 067,0
Roitelet à couronne rubis	0,16	0,29	-	48,3	135,9	-	703,6	1 979,0
Moucherolle à ventre jaune	0,15	0,32	-	45,3	141,9	-	659,7	2 067,0
Moucherolle des aulnes	0,14	0,41	-	42,3	166,0	-	615,7	2 418,8
Grive solitaire	0,14	0,30	-	42,3	132,8	-	615,7	1 935,0
Jaseur d'Amérique	0,10	0,25	-	30,2	105,7	-	439,8	1 539,2
Bruant de Lincoln	0,07	0,30	-	21,1	111,7	-	307,8	1 627,2
Paruline à tête cendrée	0,05	0,20	-	15,1	75,5	-	219,9	1 099,5
Paruline à joues grises	0,05	0,16	-	15,1	63,4	-	219,9	923,5
Mésange à tête brune	0,04	0,14	-	12,1	54,3	-	175,9	791,6
Paruline à calotte noire	0,03	0,18	-	9,1	63,4	-	131,9	923,5
Paruline masquée	0,03	0,16	-	9,1	57,4	-	131,9	835,6
Troglodyte des forêts	0,03	0,16	-	9,1	57,4	-	131,9	835,6
Bruant fauve	0,02	0,13	-	6,0	45,3	-	88,0	659,7
Pic à dos noir	0,01	0,08	-	3,0	27,2	-	44,0	395,8
Viréo de Philadelphie	0,01	0,07	-	3,0	24,2	-	44,0	351,8
Paruline obscure	0,01	0,07	-	3,0	24,2	-	44,0	351,8
Roitelet à couronne dorée	0,01	0,07	-	3,0	24,2	-	44,0	351,8
Bec-croisé des sapins	0,01	0,07	-	3,0	24,2	-	44,0	351,8
Bec-croisé bifascié	0,01	0,04	-	3,0	15,1	-	44,0	219,9
Total	**2,83**	**1,38**	**437,75**	**854,4**	**1 271,0**	**6 376,81**	**12 445,8**	**18 514,7**

[1]EC : équivalent-couple

Note : Min. : minimum, Moy. : moyenne, Max. : maximum

Pour ce qui est des peuplements de résineux à sphaignes, les espèces les plus touchées par le projet sont la paruline à couronne rousse (40 couples nicheurs), le bruant à gorge blanche (39 couples nicheurs) et le roitelet à couronne rubis (36 couples nicheurs) (tableau 7-32).

Dans les peuplements mixtes, la paruline à couronne rousse (36 couples nicheurs) et le bruant à gorge blanche (35 couples nicheurs) sont également parmi les espèces les plus touchées par les infrastructures, en plus de la paruline à croupion jaune (25 couples nicheurs) (tableau 7-32). Pour ces deux types de peuplements, les mêmes espèces sont celles qui sont les plus abondantes dans la zone d'influence du projet.

Tableau 7-32 Nombre de couples nicheurs (« ÉC ») dans la zone des infrastructures et la zone d'influence du projet pour les oiseaux forestiers inventoriés dans les peuplements de résineux à sphaignes

Espèce	Densité (ÉC/ha)		Zone des infrastructures			Zone d'influence		
	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
Paruline à couronne rousse	0,44	0,37	6,4	39,9	73,5	49,40	310,5	571,6
Bruant à gorge blanche	0,43	0,40	2,7	39,0	75,3	21,17	303,5	585,7
Roitelet à couronne rubis	0,40	0,36	3,6	36,3	69,0	28,23	282,3	536,3
Paruline verdâtre	0,25	0,35	-	22,7	54,5	-	176,4	423,4
Junco ardoisé	0,25	0,29	-	22,7	49,0	-	176,4	381,1
Moucherolle à ventre jaune	0,24	0,37	-	21,8	55,4	-	169,4	430,5
Paruline à croupion jaune	0,23	0,53	-	20,9	69,0	-	162,3	536,3
Jaseur d'Amérique	0,11	0,21	-	10,0	29,0	-	77,6	225,8
Paruline à tête cendrée	0,09	0,22	-	8,2	28,1	-	63,5	218,8
Bruant de Lincoln	0,08	0,26	-	7,3	30,9	-	56,5	239,9
Grive solitaire	0,08	0,19	-	7,3	24,5	-	56,5	190,5
Moucherolle des aulnes	0,06	0,27	-	5,4	30,0	-	42,3	232,9
Bruant fauve	0,06	0,24	-	5,4	27,2	-	42,3	211,7
Troglodyte des forêts	0,06	0,18	-	5,4	21,8	-	42,3	169,4
Paruline masquée	0,03	0,13	-	2,7	14,5	-	21,2	112,9
Viréo de Philadelphie	0,03	0,13	-	2,7	14,5	-	21,2	112,9
Tarin des pins	0,02	0,07	-	1,8	8,2	-	14,1	63,5
Total	**2,87**	**0,86**	**182,46**	**260,5**	**338,6**	**1 418,5**	**2 025,4**	**2 632,3**

[1]EC : équivalent-couple

Note : Min. : minimum, Moy. : moyenne, Max. : maximum

Tableau 7-33 Nombre de couples nicheurs (« ÉC ») dans la zone des infrastructures et la zone d'influence du projet pour les oiseaux forestiers inventoriés dans les peuplements mixtes

Espèce	Densité (ÉC/ha)		Zone des infrastructures			Zone d'influence		
	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
Paruline à couronne rousse	0,41	0,46	-	36,1	76,6	-	259,2	550,0
Bruant à gorge blanche	0,40	0,49	-	35,2	78,4	-	252,9	562,7
Paruline à croupion jaune	0,28	0,54	-	24,7	72,2	-	177,0	518,4
Junco ardoisé	0,26	0,39	-	22,9	57,3	-	164,4	410,9
Viréo de Philadelphie	0,19	0,31	-	16,7	44,0	-	120,1	316,1
Grive solitaire	0,17	0,34	-	15,0	44,9	-	107,5	322,4
Paruline verdâtre	0,17	0,32	-	15,0	43,2	-	107,5	309,8
Paruline à tête cendrée	0,16	0,30	-	14,1	40,5	-	101,2	290,8
Moucherolle à ventre jaune	0,14	0,25	-	12,3	34,4	-	88,5	246,6
Moucherolle des aulnes	0,11	0,27	-	9,7	33,5	-	69,5	240,2
Bruant de Lincoln	0,08	0,25	-	7,0	29,1	-	50,6	208,6
Roitelet à couronne rubis	0,08	0,21	-	7,0	25,5	-	50,6	183,3
Paruline masquée	0,03	0,13	-	2,6	14,1	-	19,0	101,2
Jaseur d'Amérique	0,03	0,13	-	2,6	14,1	-	19,0	101,2
Paruline à joues grises	0,03	0,13	-	2,6	14,1	-	19,0	101,2
Pic chevelu	0,03	0,13	-	2,6	14,1	-	19,0	101,2
Sittelle à poitrine rousse	0,03	0,13	-	2,6	14,1	-	19,0	101,2
Total	**2,60**	**1,47**	**99,53**	**229,0**	**358,5**	**714,4**	**1 643,7**	**2 573,1**

[1] EC : équivalent-couple, Note : Min. : minimum, Moy. : moyenne, Max. : maximum

Au niveau des peuplements feuillus, les espèces qui seront le plus touchées par la perte d'habitat sont le bruant à gorge blanche (14 couples nicheurs), la paruline à tête cendrée (11 couples nicheurs) et la paruline à calotte noire (8 couples nicheurs) (tableau 7-34). Les mêmes espèces sont celles qui sont les plus abondantes dans la zone d'influence du projet.

Tableau 7-34 Nombre de couples nicheurs (« ÉC ») dans la zone des infrastructures et la zone d'influence du projet pour les oiseaux forestiers inventoriés dans les peuplements de feuillus

Espèce	Densité (ÉC/ha)		Zone des infrastructures			Zone d'influence		
	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
Bruant à gorge blanche	0,63	0,79	-	13,7	30,8	-	53,0	119,6
Paruline à tête cendrée	0,50	0,76	-	10,9	27,4	-	42,1	106,1
Paruline à calotte noire	0,38	0,74	-	8,2	24,3	-	32,0	94,3
Grive solitaire	0,25	0,71	-	5,4	20,8	-	21,1	80,8
Bruant de Lincoln	0,25	0,46	-	5,4	15,4	-	21,1	59,8
Junco ardoisé	0,25	0,46	-	5,4	15,4	-	21,1	59,8
Moucherolle des aulnes	0,25	0,46	-	5,4	15,4	-	21,1	59,8
Viréo de Philadelphie	0,25	0,46	-	5,4	15,4	-	21,1	59,8
Bruant fauve	0,13	0,35	-	2,8	10,4	-	10,9	40,4
Moucherolle à ventre jaune	0,13	0,35	-	2,8	10,4	-	10,9	40,4
Paruline à croupion jaune	0,13	0,35	-	2,8	10,4	-	10,9	40,4
Paruline masquée	0,13	0,35	-	2,8	10,4	-	10,9	40,4
Paruline verdâtre	0,07	0,20	-	1,5	5,9	-	5,9	22,7
Jaseur d'Amérique	0,06	0,18	-	1,3	5,2	-	5,1	20,2
Total	**3,39**	**2,20**	**25,8**	**73,6**	**206,7**	**100,2**	**285,4**	**470,7**

[1] EC : équivalent-couple, Note : Min. : minimum, Moy. : moyenne, Max. : maximum

Oiseaux terrestres associés aux milieux humides et oiseaux de rivage

En ce qui concerne les espèces associées milieux humides ouverts, deux espèces qui ont été inventoriées dans les étangs pourraient être touchées par le projet. Ces espèces sont le bruant de Lincoln et le bruant des marais. La perte estimée en termes de couples nicheurs est évaluée à un maximum d'un couple nicheur pour ces deux espèces. Une superficie totale de 0,08 ha d'étang sera touchée par l'emprise de ligne de transport d'énergie et l'emprise de la route.

En ce qui concerne les tourbières ouvertes, 82,46 ha de cet habitat seront touchés, ce qui occasionnera des pertes de 99 couples nicheurs (tableau 7-35). La halde à stériles Phase 2 et la fosse sont les infrastructures qui occasionneront le plus de pertes, et ce, avec des valeurs respectives de 14,58 ha (17 couples nicheurs) et 11,58 ha (14 couples nicheurs). Des 82,46 ha affectés, 13,90 ha seront situés entre les infrastructures (tableau 7-35). Ces habitats ne seront pas détruits, mais constitueront un faible potentiel de nidification.

En ce qui concerne les oiseaux de rivage, les résultats obtenus ne permettent de déterminer un nombre précis de couples nicheurs affectés par le projet, puisque ces derniers n'ont pas été répertoriés dans le cadre des inventaires qui les visaient spécifiquement. Une superficie totale de 82,54 ha d'habitat potentiel (tourbière ouverte : 82,46 ha et étang : 0,08 ha) sera affectée par les infrastructures. Les espèces qui pourraient être touchées sont la bécassine de Wilson, le chevalier grivelé, le grand chevalier et le pluvier kildir. Étant donné le faible nombre de mentions rapportées dans le cadre d'autres inventaires réalisés au terrain, le nombre de couples nicheurs sera limité à un maximum d'un couple nicheur par espèce.

Tableau 7-35 Densité totale d'oiseaux affectée par chacune des infrastructures projetées en phase de construction dans les tourbières ouvertes

Nom de l'infrastructure	Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)
Banc d'emprunt	0,07	0,09
Bassin #2	0,51	0,61
Bassin #3	0,00	0,00
Bassin d'accumulation	0,45	0,54
Déviation de la ligne d'Hydro-Québec	7,59	9,10
Emprise de fossé	0,56	0,67
Emprise de ligne de transport d'énergie	5,12	6,14
Emprise de route	4,49	5,38
Emprise de route accès principale	0,92	1,10
Emprise de route décharge lac 7	0,00	0,00
Emprise de route vers poste électrique	0,92	1,11
Espace situé entre les infrastructures	13,90	16,67
Entrepôt de détonateurs	0,02	0,02
Entrepôt d'explosifs	0,00	0,00
Fosse	11,58	13,88
Halde à stériles Phase 1	3,34	4,01
Halde à stériles Phase 2	14,58	17,49
Halde de minerai	2,84	3,41
Halde de mort-terrain	8,43	10,11
Halde de résidus secs Phase 1	1,80	2,16
Halde de résidus secs Phase 2	3,47	4,16
Poste électrique	0,07	0,09
Secteur industriel	1,75	2,09
Usine de traitement final de l'effluent	0,05	0,06
Total	**82,46**	**98,88**

Dix espèces pourraient être affectées par l'empiétement des infrastructures sur les tourbières ouvertes (tableau 7-36). Parmi ces espèces, la paruline à couronne rousse (26 couples nicheurs), le junco ardoisé (20 couples nicheurs) et le bruant de Lincoln (14 couples nicheurs) sont celles qui seront les plus touchées.

Tableau 7-36 Pertes estimées (nombre d'équivalents-couples) pour les espèces d'oiseaux répertoriées dans les tourbières ouvertes

Espèce	Densité (ÉC/ha)		Perte estimée (couple nicheur)		
	Moyenne	Écart-type	Minimum	Moyenne	Maximum
Paruline à couronne rousse	0,32	0,37	-	26,39	56,90
Junco ardoisé	0,24	0,34	-	19,79	47,83
Bruant de Lincoln	0,17	0,17	-	14,02	28,04
Bruant à gorge blanche	0,15	0,06	7,42	12,37	17,32
Paruline à calotte noire	0,1	0,14	-	8,25	19,79
Roitelet à couronne rubis	0,07	0,1	-	5,77	14,02
Jaseur d'Amérique	0,05	0,07	-	4,12	9,90
Paruline à croupion jaune	0,05	0,07	-	4,12	9,90
Bruant des marais	0,03	0,04	-	2,47	5,77
Paruline verdâtre	0,03	0,04	-	2,47	5,77
Total	**1,20**	**1,24**	**N/A[1]**	**98,88**	**200,82**

[1] Les pertes estimées totales n'ont pas pu être évaluées puisque l'écart-type obtenu est plus élevé que la moyenne. Le fait que seuls deux milieux humides ont été inventoriés peut expliquer ce résultat.

Espèces à statut particulier

En ce qui concerne les espèces en péril, trois espèces ont été inventoriées en période de nidification, soit l'engoulevent d'Amérique, le hibou des marais et le pygargue à tête blanche. De plus, d'autres espèces pourraient potentiellement utiliser la zone d'étude, en dépit du fait qu'elles n'ont pas été inventoriées en période de nidification. Il s'agit du moucherolle à côtés olive, du quiscale rouilleux (observé en migration) et de la paruline du Canada. Mentionnons également le faucon pèlerin, qui a été observé en période de migration seulement. L'espèce n'est pas susceptible d'utiliser le secteur en période de nidification, puisqu'aucun habitat potentiel pour l'espèce ne s'y trouve.

Pygargue à tête blanche

Un pygargue à tête blanche a été inventorié lors de l'inventaire héliporté réalisé en mai 2012. Il s'agissait toutefois d'un individu immature. Dans la zone d'étude restreinte et d'influence du projet, il n'y a pas d'habitat potentiel pour cette espèce. Aucun effet de la perte d'habitat n'est par conséquent appréhendé pour cette espèce.

Engoulevent d'Amérique

Dans la zone d'étude, plusieurs habitats présentent un potentiel de nidification pour l'espèce. De plus, elle a été détectée à quelques reprises lors des inventaires. Afin de délimiter l'habitat potentiel de cette espèce dans la zone des infrastructures et d'influence du projet, une sélection basée sur certains critères a été effectuée. Ainsi, les gravières, les anciens sites industriels, les jeunes plantations, les sites déboisés, les brûlis, et les pinèdes grises ont été sélectionnés. Au total, 275,36 ha d'habitat potentiel seront affectés par les infrastructures, principalement par la fosse (51,32 ha), par la halde à stériles Phase 2 (45,13 ha) et par la halde de mort-terrain (22,91 ha) (carte 7-7, tableau 7-37).

76°15'
76°10'
76°5'
52°2'30"
52°0'
Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line
Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061
Digue LE-20A
Dyke LE-20A
Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 Road
Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Faune aviaire / *Avian fauna*
- Station d'écoute / *Point count*
- Mention / *Observation*
- Station d'observation / *Observation station*
- Transect /
- Habitat potentiel de l'engoulevent d'Amérique / *Common nighthawk potential habitat*

Végétation / *Vegetation*
- Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*
- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial*

Infrastructure / *Infrastructure*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*
- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Répartition des habitats potentiels de l'engoulevent d'Amérique / *Common Nighthawk Potential Habitat Distribution*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-07_fv_HabEngoulevent_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-7
Map 7-7

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

De plus, 46,26 ha d'habitat potentiel sont localisés entre les infrastructures du projet. En dépit du fait que ces habitats ne seront pas déboisés, ils détiennent un potentiel d'habitat relativement faible compte tenu de leur proximité des infrastructures et de la fragmentation qui sera occasionnée. Dans la zone d'influence, 3 295,24 ha d'habitats potentiels additionnels sont présents. Selon les résultats des inventaires, environ deux couples nicheurs pourraient être affectés par le projet. Mentionnons également que certains habitats pourraient être créés à la suite du déboisement et à la création des infrastructures, et ce, à la fermeture de la mine.

Tableau 7-37 Superficie d'habitat potentiel présent et affecté en fonction des infrastructures pour les espèces d'oiseaux à statut particulier

Infrastructure	Superficie affectée (ha)				
	Engoulevent d'Amérique	Hibou des marais	Moucherolle à côtés olive	Paruline du Canada	Quiscale rouilleux
Banc d'emprunt	4,75	0,07	0,00	0,00	2,00
Bassin #2	1,27	0,00	0,00	0,12	0,00
Bassin #3	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00
Bassin d'accumulation	2,92	0,00	0,00	0,00	2,68
Déviation de la ligne d'Hydro-Québec	10,12	4,12	0,00	0,29	11,16
Emprise de fossé	5,41	0,00	0,00	2,05	1,38
Emprise de ligne de transport d'énergie	15,94	0,06	0,00	5,07	11,54
Emprise de route	16,13	0,00	0,00	9,52	9,59
Emprise de route accès principale	3,51	0,31	0,00	0,34	3,59
Emprise de route décharge lac 7	0,29	0,00	0,00	0,00	0,09
Emprise de route vers poste électrique	0,69	0,00	0,00	0,00	1,39
Espace situé entre les infrastructures	46,26	0,00	0,00	12,63	39,04
Entrepôt de détonateurs	0,11	0,00	0,00	0,06	0,00
Entrepôt d'explosifs	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Fosse	51,32	0,00	0,00	15,94	12,84
Halde à stériles Phase 1	14,87	0,00	0,00	14,54	0,61
Halde à stériles Phase 2	45,13	0,00	0,00	19,98	10,57
Halde de minerai	5,69	0,00	0,00	1,07	8,94
Halde de mort-terrain	22,91	0,00	0,00	2,79	28,16
Halde de résidus secs Phase 1	2,95	0,00	0,00	10,56	0,00
Halde de résidus secs Phase 2	2,15	0,00	0,00	14,30	0,00
Poste électrique	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00
Secteur industriel	21,22	0,00	0,00	0,00	8,44
Usine de traitement final de l'effluent	0,32	0,00	0,00	0,00	0,42
Total	**275,36**	**4,57**	**0,00**	**110,03**	**152,44**

Hibou des marais

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de la centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert, la présence de l'espèce a été confirmée (carte 7-8). En effet, un couple a été observé dans une tourbière ombrotrophe ouverte de plus de 100 ha et un nid a été découvert dans une tourbière de moins de 50 ha. Cette dernière était localisée à proximité d'autres milieux propices (Morneau, 2004). Le tableau 7-38 présente la taille moyenne du territoire de l'espèce selon plusieurs études réalisées dans différents pays. Ainsi, afin de déterminer l'habitat potentiel du hibou des marais dans la zone des infrastructures et d'influence du projet, les milieux humides ouverts (tourbière minérotrophe et ombrotrophes) de 18 ha et plus ont été sélectionnés dans le modèle. Cette analyse est plutôt conservatrice, puisqu'elle est basée sur la taille de territoire la plus petite.

Par ailleurs, l'individu observé en 2012 provenait probablement d'une tourbière située un peu plus au sud. Au total, 1 585,23 ha additionnels d'habitats potentiels sont présents dans la zone d'influence.

Tableau 7-38 Taille moyenne des territoires d'hibou des marais

Localité	Taille moyenne du territoire (ha)	Référence
Alaska	20	Pitelka (1955)
Côtes du Massachusetts	55 (25-75)	Holt et Melvin (1986)
	64 (48-126)	Holt (1992)
Écosse	18 et 137[1]	Lockie (1955)
	83 (25-242)	Village (1987)
Finlande	50	Gronlund et Mikkola (1969)
Manitoba	82 (23-121)	Clark (1975)
Québec	50 et 100	Morneau (2004)

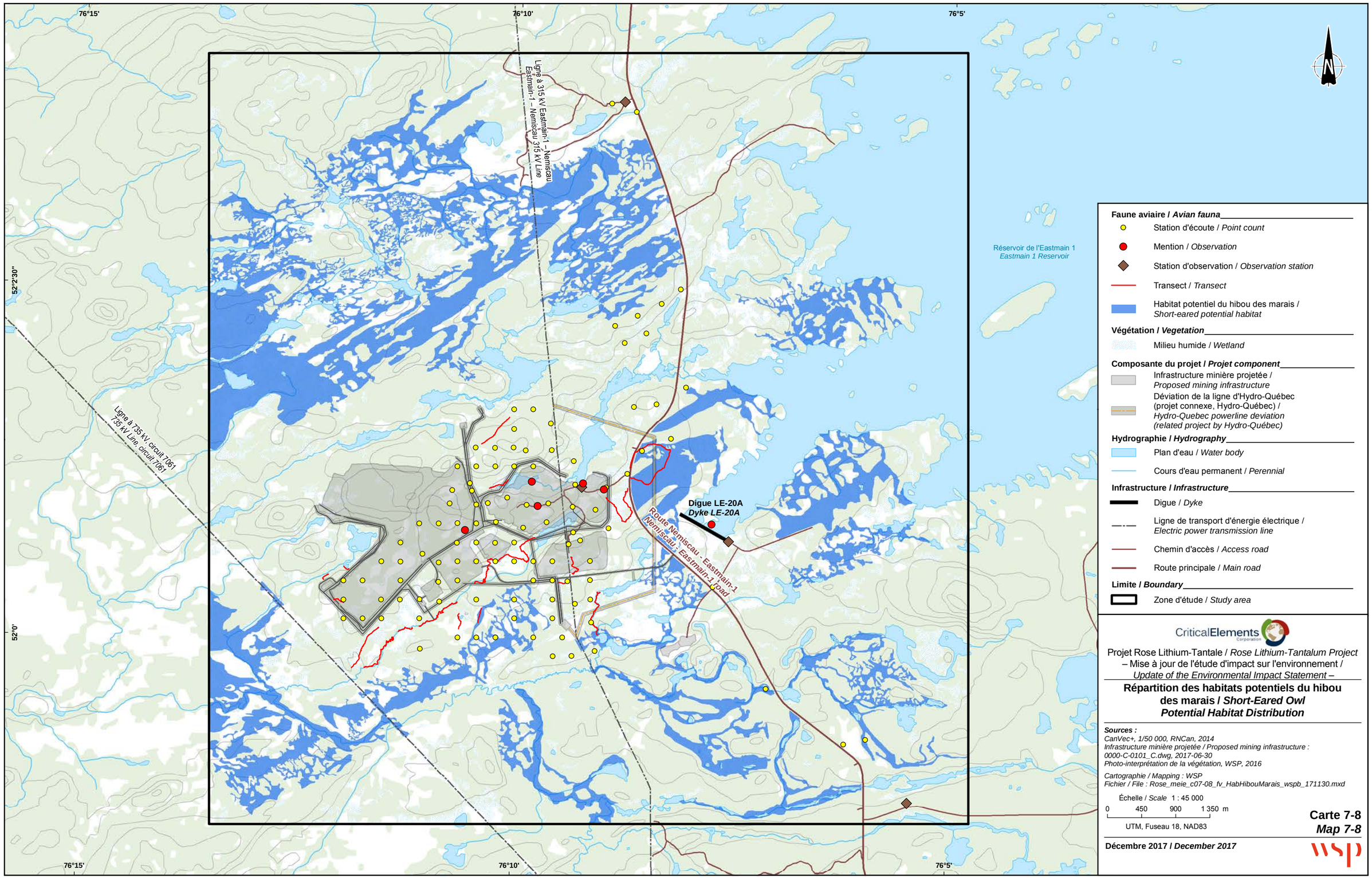
[1]Valeurs moyennes lors d'un sommet et d'un creux d'abondance respectivement.

Moucherolle à côtés olive

En dépit du fait que l'espèce n'a pas été inventoriée en 2012 et en 2016, la zone d'influence représente un habitat potentiel pour cette espèce. En effet, l'espèce a été détectée en périphérie de la zone des infrastructures dans le cadre des inventaires de l'AONQ (AONQ, 2016). De plus, l'espèce a également été détectée à quelques reprises lors des inventaires réalisés pour le projet Whabouchi (Nemaska Lithium, 2013).

Afin de délimiter l'habitat potentiel de cette espèce dans la zone des infrastructures et d'influence du projet, une sélection basée sur certains critères a été effectuée. Ainsi, les marécages de plus de 5 ha ont été sélectionnés. Une zone tampon de 50 m a été ajoutée sur le milieu forestier situé en périphérie des marécages (excluant les dénudés secs et gravières). Aucun habitat de cette espèce ne sera touché par les infrastructures (tableau 7-37, carte 7-9).

Au total, 41,48 ha d'habitats potentiels sont présents dans la zone d'influence du projet.



Faune aviaire / *Avian fauna*

- Station d'écoute / *Point count*
- Mention / *Observation*
- Station d'observation / *Observation station*
- Transect / *Transect*
- Habitat potentiel du hibou des marais / *Short-eared potential habitat*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Répartition des habitats potentiels du hibou des marais / *Short-Eared Owl Potential Habitat Distribution*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

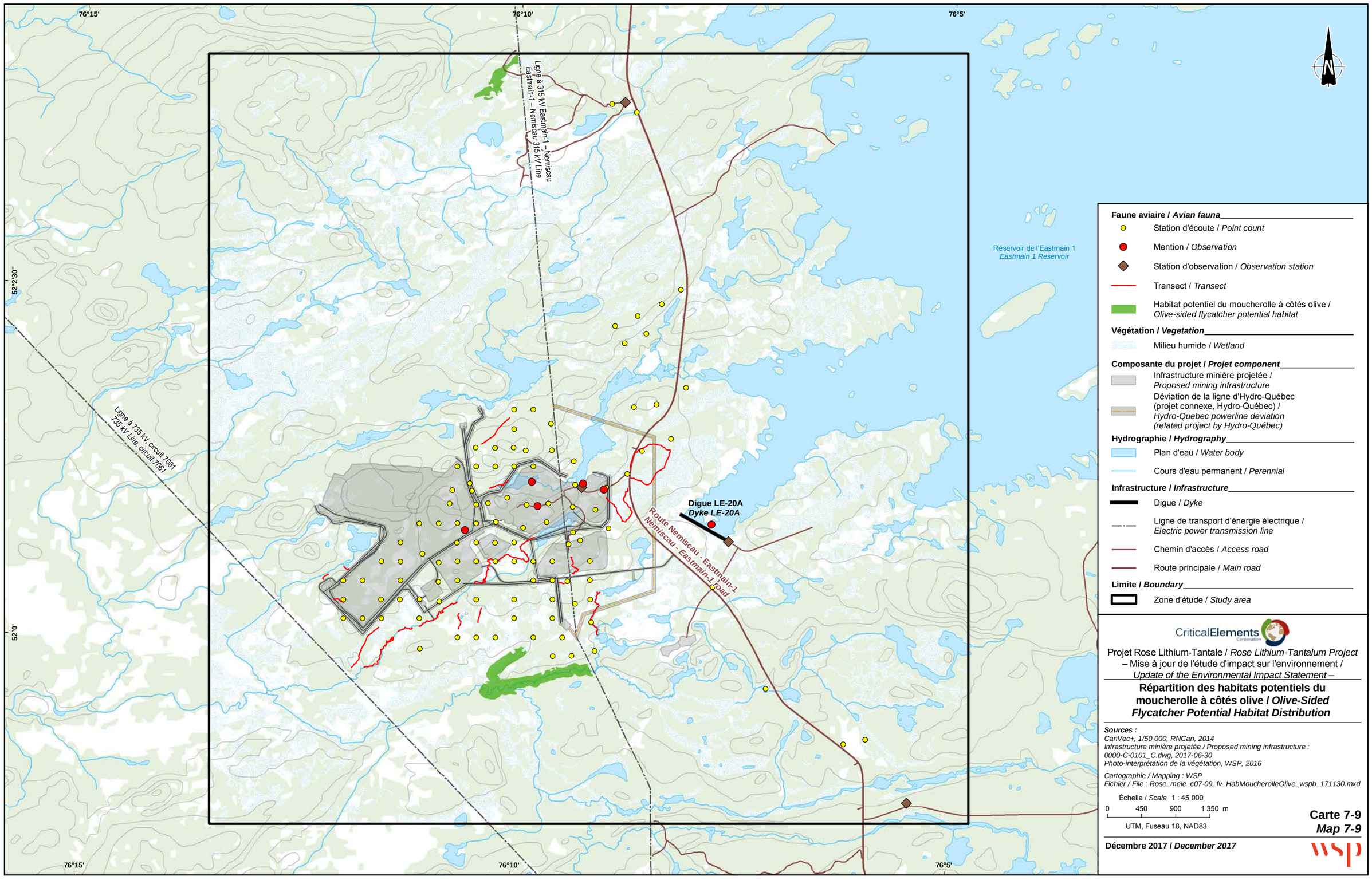
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-08_fv_HabHibouMarais_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-8
Map 7-8

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Répartition des habitats potentiels du moucherolle à côtés olive / *Olive-Sided Flycatcher Potential Habitat Distribution*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-09_fv_HabMoucherolleOlive_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-9
Map 7-9

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

Étant donné que l'espèce est facilement détectable et que les inventaires réalisés au terrain ont couvert adéquatement la zone immédiate des travaux, il est fort possible qu'aucun couple nicheur ne soit affecté par le projet. Ainsi, le projet touchera des habitats potentiels non utilisés par l'espèce.

Paruline du Canada

La paruline du Canada n'a pas été détectée lors des inventaires. Toutefois, l'espèce pourrait utiliser certains habitats présents dans la zone d'étude. Afin de délimiter l'habitat potentiel de cette espèce dans la zone des infrastructures et d'influence du projet, une sélection basée sur certains critères a été effectuée. Ainsi, les peuplements de feuillus et mélangés ainsi que les marécages arbustifs ont été sélectionnés.

Un total de 110,03 ha d'habitat potentiel est touché par le projet (tableau 7-37, carte 7-10). Les principales infrastructures qui auront un impact sur l'habitat de l'espèce sont la halde à stériles Phase 2 (19,98 ha), la fosse (15,94 ha), et la halde à stériles phase 1 (14,54 ha). De plus, 668,11 ha d'habitat potentiel additionnels sont présents dans la zone d'influence du projet. Mentionnons toutefois que les données disponibles sur la végétation ne permettent pas de faire une analyse en fonction des classes d'âges des peuplements. De plus, en 1983, un feu a sévi sur pratiquement l'ensemble de la zone d'influence du projet, ce qui laisse peu de forêt mature et beaucoup de pinèdes grises, peu propices à l'établissement de l'espèce.

Même si la présence de la paruline du Canada n'est pas exclue, mentionnons que l'observation la plus près de la zone d'étude se situe dans le secteur de Fort Rupert, situé à plusieurs kilomètres à l'ouest de la zone d'étude (AONQ, 2016). De plus, les inventaires réalisés au terrain ayant couvert adéquatement la zone immédiate des travaux et l'habitat potentiel de l'espèce, il est fort possible qu'aucun couple nicheur ne soit affecté par le projet. Par ailleurs, la zone d'étude du projet se situe au nord de l'aire de répartition de l'espèce (COSEPAC, 2008; AONQ, 2016).

Quiscale rouilleux

Le quiscale rouilleux n'a pas été observé en période de nidification lors des inventaires réalisés en 2012 et en 2016. Toutefois, lors du survol héliporté réalisé les 15, 16 et 18 mai 2012, un individu a été observé dans la parcelle nord-ouest et trois individus dans la parcelle sud-est. Ces individus étaient probablement en migration. L'espèce a cependant été répertoriée en période de nidification au nord du la zone d'étude (AONQ, 2016) ainsi que dans le cadre du projet Whabouchi, situé au sud de la zone d'étude (Nemaska Lithium, 2013).

Afin de délimiter l'habitat potentiel de cette espèce dans la zone des infrastructures et d'influence du projet, une sélection basée sur certains critères a été effectuée. Ainsi, les marais et marécage arbustifs de plus d'un hectare ont été sélectionnés de même que les tourbières ouvertes de plus de 5 ha. Sur ces habitats, une zone tampon de 75 m a été ajoutée.

Plusieurs infrastructures affecteront l'habitat potentiel de l'espèce, pour un total de 152,44 ha (tableau 7-37, carte 7-11). Les principales infrastructures ayant un effet sont la halde de mort-terrain (28,16 ha), la fosse (12,84 ha) et l'emprise de la ligne de transport d'énergie (11,54 ha). Mentionnons également qu'un total de 39,04 ha d'habitat se trouvera entre les infrastructures du projet. Ces habitats ne seront pas détruits, mais leur qualité sera grandement diminuée étant donné leur proximité avec les infrastructures.

Dans la zone d'influence du projet, 4 409,40 ha d'habitat potentiel additionnels sont présents. Mentionnons toutefois que l'ensemble des tourbières ouvertes de plus de 5 ha ont été sélectionnées, sans égard à la présence de mares, qui sont généralement importantes dans la sélection de l'habitat par l'espèce (Environnement Canada, 2014). Dans la zone des infrastructures, de telles tourbières à mares sont plutôt rares. Les plus grandes tourbières à mares se situent en périphérie des infrastructures.

Étant donné que l'espèce est facilement détectable et que les inventaires réalisés au terrain ont couvert adéquatement la zone immédiate des travaux de même que les habitats potentiels, il est fort possible qu'aucun couple nicheur ne soit touché par le projet. Ainsi, le projet affectera de l'habitat potentiel non utilisé par l'espèce.

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION

Des effets indirects causés par une perturbation accrue comme le bruit, la lumière et les émissions de poussières sont à prévoir en phase de construction. De plus, des risques de collision liés à la présence des infrastructures et de la circulation sur le chantier sont également possibles.

L'effet du bruit a été démontré dans la littérature comme pouvant avoir un effet négatif sur la faune aviaire (Ortega, 2012; McClure et coll., 2013). Le seuil à partir duquel des effets pourraient se faire ressentir est de 40 dBA (Reijnen et coll., 1997; Shannon et coll., 2015). En effet, le bruit, occasionné par la construction des infrastructures, la circulation sur le chantier, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie, pourrait causer un évitement de certains secteurs bruyants, des changements dans le succès de reproduction de certaines espèces, de même que des modifications au niveau de la communication interspécifique. La présence humaine aurait aussi pour conséquence l'évitement des secteurs achalandés par certaines espèces d'oiseaux. Toutefois, mentionnons que le bruit occasionné par le projet devrait tourner autour du seuil pour ce groupe faunique, d'autant plus qu'il devra se limiter aux critères sonores établis à l'intérieur de la Directive 019 et selon les prescriptions de la Note d'instructions 98-01.

Dans le cas des perturbations causées par la lumière, l'éclairage nocturne pourrait avoir un effet sur les oiseaux en migration, en attirant les groupes d'oiseaux vers les opérations et les faisant dévier de leur route migratoire. Ceci pourrait avoir lieu particulièrement lors des conditions brumeuses, occasionnant ainsi un risque de mortalité lié aux collisions (Ogden, 1996). Toutefois, le niveau de lumière généré vers le ciel sera faible et aucune lumière artificielle ne sera émise à l'extérieur de la zone tampon correspondant à la limite de 300 m autour des futures installations, où un éclairage artificiel nocturne est susceptible d'être nécessaire pour les opérations.

Mentionnons également la présence d'aires de chasse à l'oie et à la bernache dans la zone d'étude, plus précisément dans le secteur de la digue LE-20A et LE-23 à LE-24C, situées à proximité de la route Eastmain-1. En effet, le réservoir de l'Eastmain 1 est un milieu propice à la présence d'haltes migratoires pour la sauvagine et est par conséquent utilisé par les communautés cris pour la chasse. Le projet pourrait occasionner du dérangement et potentiellement provoquer un déplacement des groupes de la sauvagine vers d'autres aires moins achalandées.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils seront principalement associés au ravitaillement de la machinerie. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. Le recyclage et la récupération des matières résiduelles non dangereuses seront favorisés lors de la phase de construction.

76°15'
76°10'
76°5'
52°2'30"
52°0'
Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line
Ligne à 735 kV circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061
Digue LE-20A
Dyke LE-20A
Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road
Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Faune aviaire / *Avian fauna*
- Station d'écoute / *Point count*
- Mention / *Observation*
- Station d'observation / *Observation station*
- Transect /
- Habitat potentiel de la paruline du Canada / *Canada warbler potential habitat*

Végétation / *Vegetation*
- Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*
- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial*

Infrastructure / *Infrastructure*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*
- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Répartition des habitats potentiels de la paruline du Canada / *Canada Warbler Potential Habitat Distribution*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

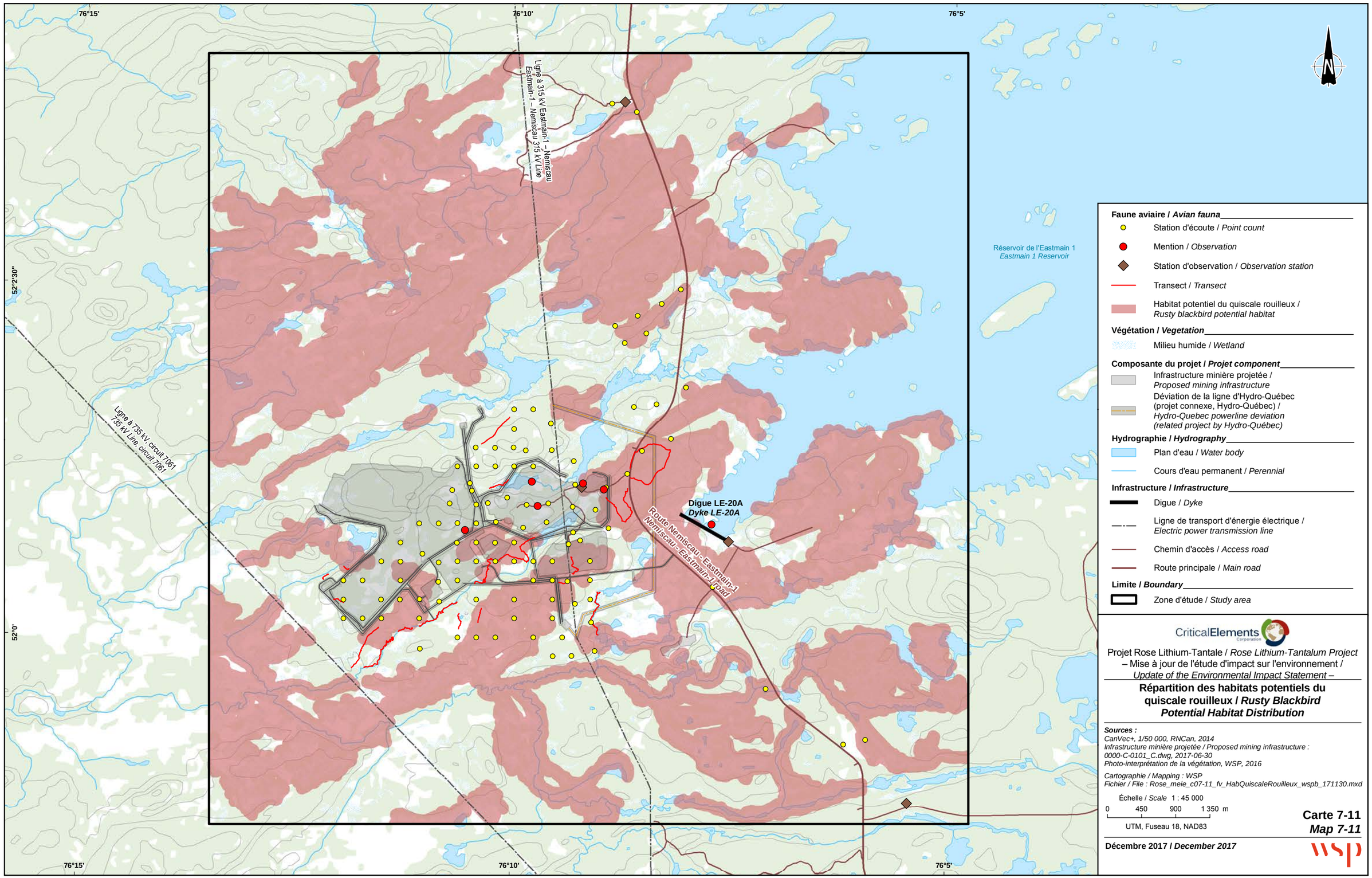
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-10_fv_HabParuline_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-10
Map 7-10

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp



Faune aviaire / *Avian fauna*
- Station d'écoute / *Point count*
- Mention / *Observation*
- Station d'observation / *Observation station*
- Transect / *Transect*
- Habitat potentiel du quiscale rouilleux / *Rusty blackbird potential habitat*

Végétation / *Vegetation*
- Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*
- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial*

Infrastructure / *Infrastructure*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*
- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Répartition des habitats potentiels du quiscale rouilleux / *Rusty Blackbird Potential Habitat Distribution*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-11_fv_HabQuiscaleRouilleux_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-11
Map 7-11

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

7.4.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la composante « faune aviaire » sont principalement liées à :

- Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation; Risque de mortalité; Modification de l'habitat aquatique.
- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE MORTALITÉ

L'effet appréhendé par la présence des installations et la circulation de la machinerie (dérangement et risque de collision) sera similaire à ce qui a été évalué en phase de construction.

MODIFICATION DE L'HABITAT AQUATIQUE

La gestion des eaux sur le site minier ou vers le milieu naturel (effluent final) pourrait avoir un effet sur la faune aviaire vivant en milieu aquatique, en modifiant, dans une certaine mesure, l'habitat de certaines espèces. Une augmentation du débit de certains cours d'eau pourrait se faire ressentir en raison du pompage de l'eau d'exhaure vers les lacs 3, 4 et 6 (maintien du niveau d'eau plus bas que le plancher de la fosse).

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils sont les mêmes que ceux appréhendés en phase de construction.

7.4.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur la faune aviaire sont principalement liées à :

- Démantèlement des équipements / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation; Risque de collision.
- Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site – Restauration des habitats.

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION

Les activités de démantèlement et la circulation de la machinerie occasionneront du dérangement et des risques de collisions. Les effets appréhendés sont les mêmes qu'en phases de construction et d'exploitation et entretien.

RESTAURATION DES HABITATS

À la fin des opérations, les habitats seront restaurés ou recréés et pourront éventuellement de nouveau remplir des fonctions pour certaines espèces d'oiseaux migrateurs. À court terme, les secteurs restaurés pourront possiblement être utilisés par certaines espèces d'oiseaux comme l'engoulevent d'Amérique qui pourrait nicher dans les endroits où la végétation est éparse.

Le tableau 7-39 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur la faune aviaire.

Tableau 7-39 Identification des changements probables sur la faune aviaire

Faune aviaire	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Préparation du terrain	Perte et fragmentation d'habitat et risque de mortalité.
	Changement dans la structure et fragmentation de l'habitat.
Installation et présence du chantier / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit / la lumière / les poussières).
	Risque de collision (mortalité).
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation.
	Risque de mortalité.
	Modification de l'habitat aquatique.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
Fermeture	
Démantèlement des équipements / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation.
	Risque de collision.
Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site	Restauration des habitats.

7.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « faune aviaire ».

7.4.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes (tableau 5-6) seront mises en œuvre afin de minimiser l'impact du projet sur la faune aviaire. Ainsi les mesures A1, D2, D5, D6, D8, E1, E10, G1, P1 à P6, R1, R2 permettront de diminuer l'effet de la perte et la modification de l'habitat sur la composante. Pour ce qui est des effets liés au dérangement et aux risques de collision, les mesures d'atténuation L1 à L4, M1 à M3, M6, M9, M10, T1 à T9 seront appliquées. Enfin, les mesures d'atténuation H1 à H8, M3 à M5, M7, M8, MD1 à MD5 permettront de diminuer les effets du projet sur les risques de déversements.

De plus, la mesure d'atténuation particulière suivante sera mise en œuvre :

→ les zones seront déboisées autant que possible en dehors de la période de nidification des principales espèces présentes à cette latitude, soit entre le 30 mai et le 15 août. Cette mesure vise à empêcher la destruction des nids.

7.4.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation énumérées en phase de construction seront également appliquées afin d'atténuer les effets liés au dérangement et au risque de collision ainsi qu'aux risques de déversements.

7.4.6.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet. De plus, les mesures d'atténuation R1 à R3 seront également appliquées lors de la restauration du milieu.

7.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les effets résiduels potentiels sur la composante « faune aviaire » sont liés aux activités qui causent une perte d'habitat (oiseaux en général et espèce à statut particulier), le dérangement et le risque de déversements.

En ce qui concerne la **perte d'habitat** pour les espèces d'oiseaux en général, l'**ampleur** des effets résiduels sur la faune aviaire est jugée d'intensité **moyenne**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante de l'ensemble des mesures d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait principalement aux activités de déboisement. Toutefois, de par le caractère **non réversible** du déboisement, ceci rend l'**effet résiduel** sur la faune aviaire **irréversible** et **peu fréquent** puisqu'il est effectué qu'une seule fois (**degré de perturbation moyen**). De plus, l'**ampleur** de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écosystémique** en raison de la faible superficie affectée et de la faible richesse spécifique et une **valorisation faible** sur le plan social (**valeur globale moyenne**). **L'étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **longue** comme les effets découlent d'activités de déboisement qui causent une perte permanente. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « faune aviaire » est défini comme **moyen** et **non important**.

En ce qui a trait aux **espèces en péril**, l'**ampleur** (intensité) des effets résiduels de la perte d'habitat potentiel sur cinq espèces est jugée d'intensité **forte**. À l'instar des autres espèces d'oiseaux, de par le caractère **non réversible** du déboisement, ceci rend l'**effet résiduel** sur la faune aviaire **irréversible** et **peu fréquent** puisqu'il est effectué qu'une seule fois (**degré de perturbation moyen**). L'ampleur de

l'effet intègre une **valorisation grande** de la composante sur le plan écosystémique en raison de l'importance de l'espèce au niveau de sa protection qui fait l'objet d'un consensus au sein de la communauté scientifique. De plus, leur statut d'espèce en péril leur confère une **valorisation grande** sur le plan social (**valeur globale forte**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures et affecteront quelques individus seulement. La **durée** des effets est jugée **longue** comme les effets découlent d'activités de déboisement qui causent une perte permanente. La **probabilité** d'**occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « faune aviaire - espèces à statut particulier » est défini comme **fort**, donc **important**. En dépit de l'importance de l'effet résiduel pour cette composante, mentionnons que l'effet sera limité à la zone déboisée et que plusieurs habitats de remplacement sont disponibles en périphérie. De plus, peu d'individus ont été détectés dans la zone des infrastructures. Ainsi, les quelques couples touchés par espèce dans la zone des infrastructures pourront nicher en périphérie.

Pour ce qui est des effets résiduels liés au **dérangement et au risque de collision**, l'**ampleur** (intensité) est jugée d'intensité **faible**. L'effet sera **réversible** et moyennement fréquent (**degré de perturbation faible**). En effet, l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. De plus, l'effet intègre une **valorisation faible** sur les plans **écosystémique et socio-économique** (**valeur globale faible**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets ressentis liés au dérangement seront discontinus. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**, puisque les activités occasionneront forcément un niveau de bruit, donc du dérangement. Par conséquent, l'**effet résiduel** du dérangement sur la composante « faune aviaire » est défini comme **faible** et **non important**.

En ce qui concerne les effets résiduels potentiels liés aux **risques de déversements accidentels d'hydrocarbures** dans l'environnement, l'**ampleur** (intensité) de ces effets sur la faune aviaire est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur, rendant ainsi l'effet résiduel sur la composante **réversible et peu à moyennement fréquent** (degré de perturbation **faible**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écosystémique** en raison de la faible superficie affectée et de la faible richesse spécifique et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue** géographique des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, à l'intérieur de la zone des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **faible à moyenne** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « faune aviaire » est défini comme **très faible** et **non important**.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels sont liés au dérangement et au risque de collision et aux risques de déversements accidentels dans l'environnement. Comme les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phase de construction seront en vigueur en phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels appréhendés seront les mêmes. Ainsi, l'**effet résiduel** du dérangement sur la composante « faune aviaire » est défini comme **faible** et **non important**. En ce qui concerne les risques de déversements accidentels, l'**effet résiduel** est défini comme **très faible** et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les effets résiduels sont liés au dérangement et risque de collision et aux risques de déversements accidentels. Comme les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phases de construction et d'exploitation et d'entretien seront en vigueur en phase de fermeture, les effets résiduels appréhendés seront les mêmes. Ainsi, l'**effet résiduel** du dérangement sur la composante « faune aviaire » est défini comme **faible** et **non important**. En ce qui concerne les risques de déversements accidentels, l'**effet résiduel** est défini comme **très faible** et **non important**.

Des effets résiduels positifs liés à la restauration des habitats sont également à prévoir. En effet, certains secteurs restaurés du site pourront ainsi être utilisés par certaines espèces d'oiseaux.

7.4.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Aucun programme de surveillance et de suivi spécifique n'est proposé pour cette composante.

Dans la mesure du possible, les travaux de déboisement seront réalisés en dehors de la période de nidification. Dans le cas où des travaux de déboisement étaient nécessaires durant la période de nidification, une demande d'autorisation spécifique sera adressée aux autorités compétentes et des mesures d'atténuation particulières seront mises de l'avant, telles qu'un inventaire ornithologique et la protection de secteurs où la présence de nids et/ou d'oisillons est confirmée.

Durant les périodes à risque de prise accessoire, une attention particulière sera portée à la présence d'œufs et de nids au site des travaux. Les mesures d'évitement, d'atténuation et de surveillance suivantes seront considérées dans le projet :

- Les infrastructures projetées seront concentrées dans la plus petite superficie possible, afin de réduire l'étalement;
- Les aires des travaux seront clairement délimitées au terrain afin d'éviter tout empiétement supplémentaire;
- Une surveillance des travaux sera effectuée de manière à s'assurer qu'aucune prise accessoire de nids ou d'œufs n'est effectuée, les secteurs où les travaux se dérouleront seront préalablement inspectés avant d'autoriser les travaux, conformément au plan de gestion de l'avifaune;
- Un programme de sensibilisation et de formation des employés sera établi. Par conséquent, les travailleurs seront sensibilisés à la présence de nids d'oiseaux migrateurs, dont ceux des espèces en péril et de la marche à suivre advenant qu'un nid soit découvert;
- Le promoteur documentera, à l'aide des rapports de surveillance environnementale, la présence de nids d'oiseaux migrateurs et d'espèces en péril ainsi que les actions entreprises pour assurer leur protection. Cette mesure favorisera le respect de la réglementation fédérale, soit la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* et le *Règlement sur les oiseaux migrateurs*;
- Les travaux seront arrêtés si un nid est découvert jusqu'à ce que la nidification soit terminée.

7.5 MAMMIFÈRES

Faits saillants portant sur les mammifères

Les espèces de mammifères et leurs habitats ont été considérés comme une CV en vertu de la LCEE puisqu'un certain nombre d'entre elles est considéré comme espèce à statut particulier alors que d'autres sont recherchées par certains groupes d'intérêt pour des fins alimentaires (gros

gibier), artisanal, culturel et même économique (animaux à fourrure). Cette section exclut le caribou et les chiroptères qui sont traités aux sections 7.6 et 7.7 respectivement.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- → L'inventaire réalisé au terrain a permis de confirmer la présence de six espèces de micromammifères.
- → Des signes de présences de six autres espèces de mammifères ont été observés lors des différents inventaires ayant eu lieu en 2012 et en 2016.
- → Aucune espèce à statut particulier n'a été répertoriée.

Effets

- → La perte d'habitat est le principal effet occasionné par le projet. Les milieux affectés sont : les milieux terrestres (427,38 ha, incluant les chemins existants [0,50 ha]), les milieux humides (173,55 ha) et les lacs 1 et 2 (13,09 ha).
- → Les autres effets probables sont liés à la présence des infrastructures (bruit, lumière et risque de collision) de même qu'aux risques de déversements.

Les changements prévus sur les mammifères pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes.

- → végétation et milieux humides (section 7.1);
- → faune aquatique (section 7.2);
- → herpétofaune (section 7.3);
- → faune aviaire (section 7.4);
- → caribous forestier et migrateur (section 7.6);
- → usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3).

7.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les espèces de mammifères ont été considérées comme une composante valorisée en vertu de la LCEE puisqu'un certain nombre d'entre elles sont considérées comme espèce à statut particulier alors que d'autres sont recherchées par certains groupes d'intérêt aux fins alimentaires (gros gibier), artisanal, culturel et même économique (animaux à fourrure). Pour les raisons invoquées précédemment et selon l'interprétation de cet article de la loi, l'étude d'impact doit donc considérer les mammifères dans l'étude des effets du projet. Comme le précisent les *Lignes directrices de l'ACEE* (2012), les mammifères et leur habitat ont été désignés comme une CV. Cette section exclut le caribou et les chiroptères qui sont traités aux sections 7.6 et 7.7 respectivement.

7.5.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description des mammifères du projet minier Rose lithium – tantale correspondent à la zone d'étude du milieu naturel (carte 7-1). Pour l'analyse des effets,

l'empreinte des infrastructures et la zone d'influence du projet qui correspond également à la zone d'étude du milieu naturel (carte 7-1).

7.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Plusieurs espèces de mammifères se retrouvent dans la zone d'influence du projet ou à proximité pour s'y reproduire. Mentionnons que la composante « caribous forestier et migrateur » est traitée à la section 7.6. La fréquentation du territoire à l'étude a été déterminée en se basant sur différentes sources d'information, dont des inventaires :

- données de l'étude sectorielle réalisée en 2012 et en 2016 visant spécifiquement les micromammifères et rapportant les mentions opportunistes d'autres espèces de mammifères (volume 2, RS-10);
- données provenant d'organisations gouvernementales et non gouvernementales : MFFP, CDPNQ;
- articles scientifiques et rapport publiés sur les mammifères du secteur ou sur la biologie des espèces.

L'information recueillie avait comme objectif de documenter l'utilisation du secteur par les mammifères. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

Catégorie	Référence
Documentation générale et études d'impact	→ CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. (CDPNQ). 2016. *Demande d'informations pour une évaluation environnementale d'Environnement Canada et une étude d'impacts sur l'environnement provinciale – Projet minier Rose lithium-tantale*. 2 p. → COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DE LA BAIE-JAMES (CRRNTBJ). 2010. *Portrait faunique de la Baie-James C09-07*. 280 p. → HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 1 : Chapitres 1 à 9 – Décembre 2004. 259 p. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS (MDDEP). 2006. *Projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Rapport du comité provincial d'examen à l'administration du chapitre 22 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois*. 421 p. et annexes. → NEMASKA LITHIUM. 2013. *Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social Projet Whabouchi*. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. 627 p. → ROCHE LTÉE, GROUPE-CONSEIL. 2011. *Étude d'impact environnemental et social du projet diamantifère Renard: Volume 1* - Rapport principal V.0 présenté à Les Diamants Stornoway (Canada) Inc.
Grande faune	→ ASSOCIATION DES TRAPPEURS CRIS. 2017. *Statistique de chasse et de piégeage*. Géoportail Cris. Site internet : http ://geogratis.gc.ca. → COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRES DE LA BAIE-JAMES (CRRNTBJ). 2010. *Portrait faunique de la Baie-James C09-07*. 280 p. → COURTOIS, R., J.-P. Ouellet, et B. Gagné. 1996. *Habitat hivernal de l'orignal* (Alces alces) *dans des coupes forestières d'Abitibi-Témiscamingue*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Québec. 33 p.

Catégorie	Référence
	→ DUSSAULT, C., R. Courtois et J.-P. Ouellet. 2002. *Indice de qualité d'habitat pour l'orignal (Alces alces) adapté au sud de la forêt boréale du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Université Laval, Université du Québec à Rimouski. 41 p. → DUSSAULT, C., R. Courtois, J.-P. Ouellet, J. Huot et L. Breton. 2004. *Effet des facteurs limitatifs sur la sélection de l'habitat par l'orignal – Une étude de trois ans dans le Parc de la Jacques-Cartier*. Naturaliste Canadien, 128(2): 38-45. → LAMONTAGNE, G., H. Jolicoeur et S. Lefort. 2006. *Plan de gestion de l'ours noir, 2006-2013*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Direction du développement de la faune. Québec. 487 p. → MALTAIS, J., Y. Leblanc, et S. Couturier. 1993. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 22 en février et mars 1991.* Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction régionale du Nouveau-Québec. → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PACRS (MFFP). 2016. *Statistiques de chasse et de piégeage*. Site internet : https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp. → MORIN, M. 2015. *Plan de gestion de l'orignal dans la zone 22. Dans LEFORT, S et S. MASSÉ. 2015. Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) - Secteur de la faune et des parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune. 443 p. → SAMSON, C. 1996. *Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour l'ours noir (Ursus americanus) au Québec.* Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs. 57 p. → SAMSON, C., C. Dussault, R. Courtois, et J.-P. Ouellet. 2002. *Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal*. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec. Sainte-Foy. 48 p. → TECSULT INC. 2005. *Complexe de la Romaine – Étude de la grande faune*. Rapport final présenté à Hydro-Québec Équipement. Pagination multiple + annexes.
Petite faune et micromammifères	→ DESROSIERS, N., R. Morin et J. Jutras. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec. Société de la faune et des parcs du Québec*. Direction du développement de la faune. Québec. 92 p. → DUHAMEL, R. et J. A. Tremblay 2013. *Rapport sur la situation du campagnol des rochers (Microtus chrotorrhinus) au Québec*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 22 p. → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec.* Site Internet : http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#susceptibles.

Les informations ont été complétées par des inventaires sur le terrain. Ainsi, l'ensemble de la documentation, incluant les données de terrain, est considéré suffisant et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante mammifères.

7.5.4 CONDITIONS ACTUELLES

7.5.4.1 PORTRAIT GÉNÉRAL

Des inventaires ont été réalisés au terrain en septembre 2016, dans le but de déterminer l'abondance et la composition spécifique des micromammifères et de valider la présence d'espèces à statut particulier, notamment le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) et le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*). Pour ce qui est des autres espèces de mammifères, aucun inventaire spécifique n'a été réalisé. Toutefois, toutes les mentions et tous les signes de présence ont été colligés et présentés dans cette section sous forme de liste d'espèces. Ainsi, six espèces de micromammifères ont été répertoriées de même que six autres espèces de mammifères.

L'étude sectorielle présente la méthodologie, les résultats, de même que l'ensemble des données recueillies au terrain (volume 2, RS-10). Les sections qui suivent résument le contenu de cette étude, mais dressent également un portrait des autres groupes fauniques (grande faune, petite faune et animaux à fourrure) qui n'ont pas fait l'objet d'inventaire.

7.5.4.2 GRANDE FAUNE

Trois espèces de grands mammifères sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du milieu naturel. Il s'agit de l'orignal (*Alces alces*), de l'ours noir (*Ursus americanus*) et du caribou (*Rangifer tarandus caribou*). Le texte ci-dessous traitera de l'orignal et de l'ours noirs, tandis que les caribous forestier et migrateur seront décrits à la section 7.6.

ORIGNAL

Lors des inventaires visant l'herpétofaune, l'avifaune et les micromammifères réalisés en 2012 et en 2016, des signes de présence (fèces et traces) d'orignal ont été observés dans la zone d'étude du milieu naturel.

La densité de l'orignal dans la zone de chasse 22, dont fait partie la zone d'étude du milieu naturel, est l'une des plus faibles au Québec. Elle a été estimée à 0,26 orignal/10 km^2 en 1991 et à 0,31 orignal/10 km^2 en 1997. En appliquant un taux d'accroissement de 3 %, entre 1991 et 2012, la population d'orignaux est estimée à 0,5 orignal/10 km^2, soit 9 872 individus (Morin, 2015). Des densités plus élevées (1,1 orignal/10 km^2) ont toutefois été observées à l'ouest du réservoir de l'Eastmain 1, soit à environ 2 km au nord de la zone d'étude du milieu naturel (Del Degan, Massé et Associés inc., 2004). Dans la zone de chasse 22, environ 156 orignaux ont en moyenne été chassés de 2013 à 2016 (MFFP, 2016). De plus, l'association des trappeurs Cris recense en moyenne 32,6 orignaux récoltés annuellement entre 2012 et 2016 dans la communauté d'Eastmain (Association des trappeurs Cris, 2017).

La faible densité de l'orignal dans la région boréale du Québec s'explique en très grande partie par un habitat peu productif. C'est en période hivernale que la faible disponibilité de la nourriture et sa mauvaise qualité sont les plus critiques. L'habitat d'hiver typique de l'orignal est presque toujours constitué de peuplements mixtes où l'agencement des résineux et des feuillus lui procure des abris à proximité des zones d'alimentation.

Le feu, qui est un élément perturbateur de la dynamique végétale dans la région (CRRNTBJ, 2010), peut augmenter la quantité de brout disponible. En effet, plusieurs années après le passage d'un feu, les brûlis en régénération, renfermant une grande proportion d'espèces arborescentes ou arbustives feuillues, constituent des habitats riches en nourriture (Courtois et coll., 1996 ; Samson et coll., 2002). La rareté des bétulaies, des peupleraies et des peuplements mixtes pourrait expliquer l'utilisation accrue par

l'orignal des zones de vieux brûlis et des arbustaies riveraines dans la région du Nord-du-Québec (Maltais et coll., 1993). Mentionnons toutefois que les brûlis de grandes détiennent peu de couvert lui procurant des abris.

Les essences forestières recherchées par l'orignal pour son alimentation sont le bouleau blanc et le saule, en période estivale, et le sapin baumier, en période hivernale (Dussault et coll., 2002; Samson et coll., 2002; Dussault et coll., 2004). Les forêts de feuillus, mixtes et en régénération servant à l'alimentation, entremêlés de peuplements matures procurant des abris, constituent des habitats propices à l'établissement de l'orignal. Les peuplements mixtes (632,2 ha), les peuplements feuillus (84,2 ha) et les marécages arbustifs (61,7 ha) représentent une faible superficie de la zone d'inventaire du milieu naturel, soit 7,7 %. Pour ce qui est des landes arbustives (232,7 ha), des brûlis en régénération (69,0 ha) et des friches (72,2 ha), ces milieux de faible qualité représentent 3,7 % de la zone d'étude du milieu naturel.

En ce qui a trait à la période de mise bas, les habitats privilégiés sont la berge des lacs et des cours d'eau, les peuplements résineux et le sommet des collines (Chekchak et coll., 1997). Les peuplements résineux (5 103,5 ha) représentent 50,3 % de la zone d'étude. Mentionnons également la présence de cours d'eau (26,8 ha), de lacs (299,3 ha) et du réservoir de l'Eastmain 1 (1 114,5 ha).

OURS NOIR

La présence de l'ours noir (*Ursus americanus*) a été confirmée à l'intérieur de la zone d'étude du milieu naturel. En effet, des signes de présence et des individus ont été observés. L'ours noir est chassé pour sa chair et sa fourrure. Dans les terrains de trappage cri au nord du 50^{e} parallèle, il est toutefois réservé à l'usage exclusif des autochtones. Ces derniers utilisent principalement le trappage pour capturer l'animal (Lamontagne et coll., 2006).

Dans la zone de chasse 22, la densité de population de l'ours noir a été estimée à 0,2 ours/10 km² en 2003. Cette densité représente une population d'environ 5 600 ours (Morin, 2015). La zone d'étude du milieu naturel recoupe les unités de gestion des animaux à fourrure (« UGAF ») 90 et 92. Au total, pour les cinq dernières saisons (2011-2012 à 2015-2016), trois fourrures ont été vendues dans l'UGAF 90 et cinq pour l'UGAF 92 (MFFP, 2016). L'Association des trappeurs cris recense en moyenne 17,6 ours noirs récoltés annuellement entre les saisons 2011-2012 et 2015-2016 dans la communauté d'Eastmain (Association des trappeurs Cris, 2017).

À l'automne, cette espèce utilise principalement les dénudés, les zones où les éricacées dominent, les brûlis récents et les tourbières dépourvues de lichens. Au printemps, elle fréquente également les forêts mélangées et feuillues, les arbustaies feuillues et mixtes, les marais, les marécages, les cours d'eau et les lacs (Tecsult Inc. 2005; CRRNTBJ, 2010).

Dans la zone d'étude du milieu naturel, la disponibilité de la nourriture utilisée par l'ours noir est probablement déterminée par l'occurrence des milieux humides et des milieux perturbés. Ces derniers sont particulièrement importants pour la production de petits fruits dont les ours dépendent pour l'accumulation des réserves de graisse (Samson, 1996). Les milieux perturbés sont principalement représentés par les milieux en régénération issus de deux feux. En 1983, un feu de forêt a brûlé sur une superficie de 7 777 ha, ce qui représente 76,6 % de la zone d'étude. En 2005, un autre feu a sévi, mais sur une superficie moindre (148,5 ha représentant; 1,5 %). En sommes, l'ensemble de la zone d'étude du milieu naturel confère un bon potentiel d'habitat pour l'ours noir.

7.5.4.3 ANIMAUX À FOURRURE ET PETITE FAUNE

Plusieurs espèces d'animaux à fourrure et de la petite faune sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du milieu naturel selon leur aire de répartition. Lors des différents travaux réalisés au terrain en 2012 et en 2016, la présence de six espèces de mammifères, excluant les micromammifères, a été confirmée (tableau 7-40). Il s'agit du castor, de l'écureuil roux, de la loutre de rivière, du loup gris, le rat musqué et le renard roux.

Tableau 7-40 Liste des espèces d'animaux à fourrure et petite faune susceptible de fréquenter la zone d'étude du milieu naturel

Espèce	Nom scientifique	Présence confirmée
Lièvre d'Amérique	*Lepus americanus*	
Marmotte commune	*Marmota monax*	
Écureuil roux	*Tamiasciurus hudsonicus*	X
Grand polatouche	*Glaucomys sabrinus*	
Castor du Canada	*Castor canadensis*	X
Rat musqué commun	*Ondatra zibethicus*	X
Porc-épic d'Amérique	*Erethizon dorsatum*	
Loup gris	*Canis lupus*	X
Lynx du Canada	*Lynx canadensis*	
Renard roux	*Vulpes vulpes*	X
Martre d'Amérique	*Martes americana*	
Hermine	*Mustela erminea*	
Belette pygmée	*Mustela nivalis*	
Vison d'Amérique	*Mustela vison*	
Mouffette rayée	*Mephitis mephitis*	
Loutre de rivière	*Lutra canadensis*	X

Source : Prescott et Richard (1996).

7.5.4.4 MICROMAMMIFÈRES

Selon la littérature consultée, 14 espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du milieu naturel (MDDEP, 2006; Desrosiers et coll., 2002). Le tableau 7-41 présente ces espèces (noms français et latin).

Tableau 7-41 Liste des espèces de micromammifères qui sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du milieu naturel

Ordre	Espèce	Nom scientifique
Rongeur	Campagnol à dos roux de Gapper	*Clethrionomys gapper*
	Campagnol des champs	*Microtus pennsylvanicus*
	Campagnol des rochers	*Microtus chrotorrhinus*
	Campagnol-lemming boréal	*Synaptomys borealis*

Ordre	Espèce	Nom scientifique
	Campagnol-lemming de Cooper	*Synaptomys cooperi*
	Phénacomys	*Phenacomys intermedius*
	Souris-sauteuse des bois	*Napoeozapus insignis*
	Souris sauteuse des champs	*Zapus hudsonius*
	Souris sylvestre	*Peromyscus maniculatus*
Insectivore	Musaraigne cendrée	*Sorex cinereus*
	Musaraigne palustre	*Sorex palustris*
	Musaraigne arctique	*Sorex arcticus*
	Musaraigne pygmée	*Sorex hoyi*
	Condylure étoilé	*Condylura cristata*

La campagne de terrain réalisée en septembre 2016 a permis de confirmer la présence de six espèces soit : le campagnol à dos roux de Gapper, le campagnol des champs, la musaraigne cendrée, la musaraigne pygmée, la souris sylvestre et la souris-sauteuse des champs. Huit transects d'inventaire ont été disposés dans différents types d'habitats présents dans la zone des infrastructures.

Les deux espèces les plus abondantes dans les captures ont été la musaraigne cendrée et le campagnol à dos roux de Gapper, représentant un peu plus de 80 % des captures. Sur le plan des habitats, le succès de capture fut nettement supérieur dans les transects réalisés dans les peuplements hétérogènes (pinède grise, tourbière, peuplement mixte). En ce qui concerne le succès de capture dans les trappes Victor, celui-ci fut similaire dans les trois types d'habitats. Le fort succès de capture observé dans les pièges-fosses s'explique par le fait que plusieurs fosses ont capturé à quelques reprises plus d'un spécimen par nuit.

Dans une étude réalisée en 2012 dans le secteur de Nemaska (10 transects établis dans des tourbières arbustives, dans des brûlis et dans des milieux anthropiques), l'espèce la plus abondante était la souris sylvestre, représentant plus de 85 % des captures. Mentionnons également qu'un campagnol lemming de Cooper a été capturé dans une tourbière arbustive en plus de six musaraignes sp. (Nemaska Lithium, 2013).

Selon les aires de distribution connues des espèces, deux espèces à statut particulier pourraient se retrouver dans la zone d'étude. Il s'agit du campagnol des rochers et du campagnol-lemming de Cooper (Desrosiers et coll., 2002). Toutefois, en dépit du fait que les habitats potentiels de ces deux espèces ont été ciblés lors des inventaires, elles n'ont toutefois pas été répertoriées.

7.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

7.5.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur les mammifères sont les suivantes :

- Préparation du terrain (décapage des sols naturels, déboisement, travaux d'excavation et de terrassement) / Travaux en milieu aquatique – Perte et fragmentation d'habitat (changements dans la structure); Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit / les poussières); Risque de collision.

- → Installation et présence du chantier / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit / les poussières); Risque de collision.
- → Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT

En regard de la composante « mammifères », le projet a été optimisé de sorte à minimiser les effets sur la faune terrestre, incluant ce groupe faunique. Toutefois, le déboisement et l'essouchement de même que le décapage et l'excavation causeront une perte d'habitat, des changements dans la structure de l'habitat ainsi que de la fragmentation.

Comme mentionné précédemment, les inventaires ont permis de confirmer la présence de six espèces de mammifères en plus des six espèces de micromammifères. Au total, 614,02 ha d'habitat potentiel seront affectés par le projet soit : 427,30 ha de milieux terrestres (incluant 0,50 ha de chemins existants), 173,55 ha de milieux humides (90,77 ha de milieux humides arborés, 0,24 ha de marécage arbustif, 0,08 ha d'étang et 82,46 ha de tourbière ouverte). Mentionnons également l'empiétement du projet sur les lacs 1 et 2 (13,09 ha). Toutefois, plusieurs milieux d'intérêt se trouvent en périphérie des installations et pourront être utilisés par les mammifères.

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE DES INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION

Des effets indirects causés par une perturbation accrue comme le bruit et les émissions de poussières sont à prévoir en phase de construction. De plus, des risques de collision liés à la présence des infrastructures et de la circulation sur le chantier sont également possibles.

L'effet du bruit a été démontré dans la littérature comme pouvant avoir un effet négatif sur les mammifères (Shannon et coll., 2015). Le seuil à partir duquel des effets se feraient ressentir est de 52 dBA. En effet, le bruit, occasionné par la construction des infrastructures et la circulation sur le chantier, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie, pourrait causer un évitement de certains secteurs bruyants, des changements dans le succès de reproduction de certaines espèces, de même que des modifications en termes de communication interspécifique. En ce qui a trait aux risques de collisions, ils sont associés à la circulation des véhicules. Toutefois, mentionnons que le bruit occasionné par le projet devrait tourner autour du seuil pour ce groupe faunique. Il n'y aura donc pas d'effet en périphérie du projet.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils seront principalement associés au ravitaillement de la machinerie. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur. Le recyclage et la récupération des matières résiduelles non dangereuses seront favorisés lors de la phase de construction.

7.5.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la composante « mammifères » sont principalement liées à :

- Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement lié à la présence des infrastructures et la circulation; Risque de collision.
- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION

L'effet appréhendé par la présence des installations et la circulation de la machinerie (dérangement et risque de collision) sera similaire à ce qui a été évalué en phase de construction.

RISQUE DE DÉVERSEMENTS ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la réglementation en vigueur tout comme en phase de construction. L'entretien régulier de la machinerie devrait également permettre d'identifier toute fuite susceptible de générer des effets sur l'environnement. De plus, un plan d'intervention en cas de déversement sera établi afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement, le cas échéant.

7.5.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur les mammifères sont principalement liées à :

- Démantèlement des équipements / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation; Risque de collision.
- Restauration finale du site – Restauration des habitats.

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION

Les activités de démantèlement, la circulation de la machinerie pour les matériaux, les équipements retirés et biens et services occasionneront du dérangement et des risques de collisions. Les effets appréhendés sont les mêmes qu'en phases de construction et d'exploitation et entretien.

RESTAURATION DES HABITATS

À la suite du démantèlement, les habitats seront restaurés ou recréés et pourront de nouveau remplir des fonctions pour les mammifères. Cependant, en raison de la faible superficie, l'effet positif sur les mammifères sera faible.

Le tableau 7-42 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur les mammifères.

Tableau 7-42 Identification des changements probables sur les mammifères

Mammifères	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Préparation du terrain	Perte et fragmentation d'habitat (changements dans la structure).
	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit / les poussières).
	Risque de collision.
Installation et présence du chantier / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit / les poussières).
	Risque de collision.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Risque de déversements accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures minières / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit / les poussières).
	Risque de collision.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Risque de déversements accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
Fermeture	
Démantèlement des équipements / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit / les poussières).
	Risque de collision.
Restauration finale du site	Restauration des habitats.

7.5.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « mammifères ».

7.5.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation courantes (tableau 5-6) seront mises en œuvre afin de minimiser l'impact du projet sur les mammifères. Ainsi les mesures A1, D2, D5, D6, D8, E1, E10, G1, P1 à P6, R1, R2 permettront de diminuer l'effet de la perte et la modification de l'habitat sur la composante. Pour ce qui est des effets liés au dérangement et aux risques de collision, les mesures d'atténuation L1 à L4, M1 à M3, M6, M9, M10, T1 à T9 seront appliquées. Enfin, les mesures d'atténuation H1 à H8, M3 à M5, M7, M8, MD1 à MD5 permettront de diminuer les effets du projet sur les risques de déversements.

7.5.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation énumérées en phase de construction seront également appliquées afin d'atténuer les effets liés au dérangement et au risque de collision ainsi qu'aux risques de déversements.

7.5.6.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet. De plus, les mesures d'atténuation R1 à R3 seront également effectives lors de la restauration du milieu.

7.5.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les effets résiduels potentiels sur la composante « mammifères » sont liés aux activités qui causent une perte d'habitat, le dérangement et le risque de déversements. Mentionnons qu'aucune espèce à statut particulier n'est présente dans la zone d'étude d'influence du projet.

En ce qui concerne la **perte d'habitat**, l'**ampleur** (intensité) des effets résiduels sur les mammifères est jugée d'intensité **moyenne**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait principalement aux activités déboisement. Toutefois, l'effet résiduel du déboisement sur les mammifères est **irréversible** et **peu fréquent** puisqu'il est effectué qu'une seule fois (**degré de perturbation moyen**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écosystémique** en raison de la faible superficie affectée et de la faible richesse spécifique et une **valorisation moyenne** sur le plan social (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **longue**, comme les effets découlent d'activités de déboisement qui cause une perte permanente. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « mammifères » est défini comme **moyen** et **non important**.

En ce qui a trait au **dérangement et au risque de collision**, l'**ampleur** (intensité) des effets résiduels est jugée d'intensité **faible**. L'effet sera **réversible** et moyennement fréquent (**degré de perturbation faible**). En effet, l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. De plus, l'effet intègre une valorisation faible sur les plans écosystémique et socio-économique (**valeur globale faible**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets ressentis liés au dérangement seront discontinus et en période de construction. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**, puisque les activités de construction occasionneront forcément un niveau de bruit, donc du dérangement. Par conséquent, l'**effet résiduel** du dérangement sur la composante « mammifères » est défini comme **faible** et **non important**.

Les effets résiduels potentiels sur les mammifères sont liés aux risques de **déversements accidentels d'hydrocarbures** dans l'environnement. L'**ampleur** (intensité) des effets résiduels sur les mammifères est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur, rendant ainsi l'effet résiduel sur la composante **réversible et peu à moyennement fréquent** (degré de perturbation **faible**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écosystémique** en raison de la faible superficie affectée et de la faible richesse spécifique et une **valorisation moyenne** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'étendue géographique des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, à l'intérieur de la zone des travaux. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible à moyenne** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « mammifères » est défini comme **très faible** et **non important**.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels sont le dérangement et le risque de collision et les risques de déversements accidentels. Les effets liés sont sensiblement les mêmes qu'en période de construction. Par conséquent, l'**effet résiduel** de ces deux changements probables sur l'environnement sur la composante « mammifères » est défini comme **très faible** et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les effets résiduels sont les mêmes que ceux de la phase d'exploitation et d'entretien, soit le dérangement et les risques de déversements accidentels. Par conséquent, l'**effet résiduel** de ces deux changements probables sur l'environnement sur la composante « mammifères » est défini comme **très faible** et **non important**.

Des effets résiduels positifs liés à la restauration des habitats sont également à prévoir.

7.5.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Aucun programme de surveillance et de suivi n'est proposé pour cette composante.

7.6 CARIBOUS FORESTIER ET MIGRATEUR

Faits saillants portant sur les caribous forestier et migrateur

Les lignes directrices émises par l'ACEE (2012) stipulent que les espèces à statut particulier doivent être considérées comme une CV. Le caribou, et plus particulièrement le caribou forestier, est une composante sensible. Cette espèce bénéficie d'un double statut de protection au niveau fédéral et provincial.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

→ À la suite des recommandations du COSEPAC (2002), le caribou forestier a été inscrit comme espèce menacée au Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, chapitre 29) en juin 2003. De plus, il a été désigné vulnérable au Québec en février 2005 en vertu de la *Loi*

sur les espèces menacées et vulnérables (décret 75, 2005). Le statut du caribou forestier est distinct de celui des caribous migrateurs de l'Est (unité nº 4), qui comprend notamment la population de la rivière George et celle de la rivière aux Feuilles.

- La zone d'étude du projet minier Rose lithium – tantale est localisée dans une zone de chevauchement des aires de répartition du caribou forestier et du caribou migrateur de la population (harde) de la rivière aux Feuilles. Ainsi, les individus de ces deux unités sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet minier Rose lithium – tantale.
- La cartographie des quatre habitats du cycle vital du caribou forestier (rut, mise bas, élevage des jeunes et hiver) a permis de mettre en lumière l'utilisation potentielle à l'endroit des infrastructures et de la zone d'influence du projet lors de ces périodes.

Effets

- Le caribou migrateur est susceptible de fréquenter la zone d'étude seulement en période hivernale alors que le caribou forestier pourrait la fréquenter sur une base annuelle. En fonction de cette plus forte probabilité et du statut de protection accordé au caribou forestier, l'analyse des effets environnementaux sur le caribou sera principalement effectuée en considérant l'écotype forestier.
- Le projet n'aura pas un effet significatif en termes de perte directe ou fonctionnelle d'habitat pour le caribou forestier susceptible de fréquenter la zone.

Les changements prévus sur le caribou forestier et migrateur pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- végétation et milieux humides (section 7.1);
- mammifères (section 7.5);
- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3);
- utilisation du territoire et infrastructures (section 9.3).

7.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les lignes directrices émises par l'ACEE (2012) stipulent que les espèces à statut particulier doivent être considérées comme une CV. Le caribou, et plus particulièrement le caribou forestier, est une composante sensible. Cette espèce bénéficie d'un double statut de protection au niveau fédéral et provincial. À noter que le caribou des bois population boréale désigné par Environnement Canada porte l'appellation caribou forestier au niveau de la province du Québec. De façon générale, l'appellation caribou forestier sera utilisée pour identifier cette espèce dans le présent document.

7.6.2 LIMITES SPATIALES

Le programme de rétablissement du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou), population boréale d'Environnement Canada prescrit d'évaluer les effets du projet en considérant une portée spatiale qui inclut l'aire de répartition de la population visée, tel que défini à l'annexe J du programme de rétablissement de l'espèce. Comme cela sera précisé ci-après, la zone d'étude du projet minier Rose lithium – tantale est incluse dans l'unité de conservation QC6 qui est d'une superficie de 621 561 km². Cette dernière représente la majorité de l'aire de répartition du caribou forestier au Québec. Il serait donc illusoire d'analyser les effets du projet en fonction de cette unité.

La zone d'étude retenue pour le caribou se délimite par un cercle d'un rayon de 50 km à partir du centre de la mine projetée qui représente une superficie de l'ordre de 7 850 km² (carte 7-12). Cette limite a été établie en considérant les lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013a), qui précisent à l'élément 6 que la superficie minimale des unités d'analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier est de 5 000 km².

7.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

La fréquentation du territoire à l'étude a été déterminée en se basant sur différentes sources d'informations :

- données provenant d'organisations gouvernementales : MFFP;
- articles scientifiques et rapport publiés sur les mammifères du secteur ou sur la biologie de l'espèce

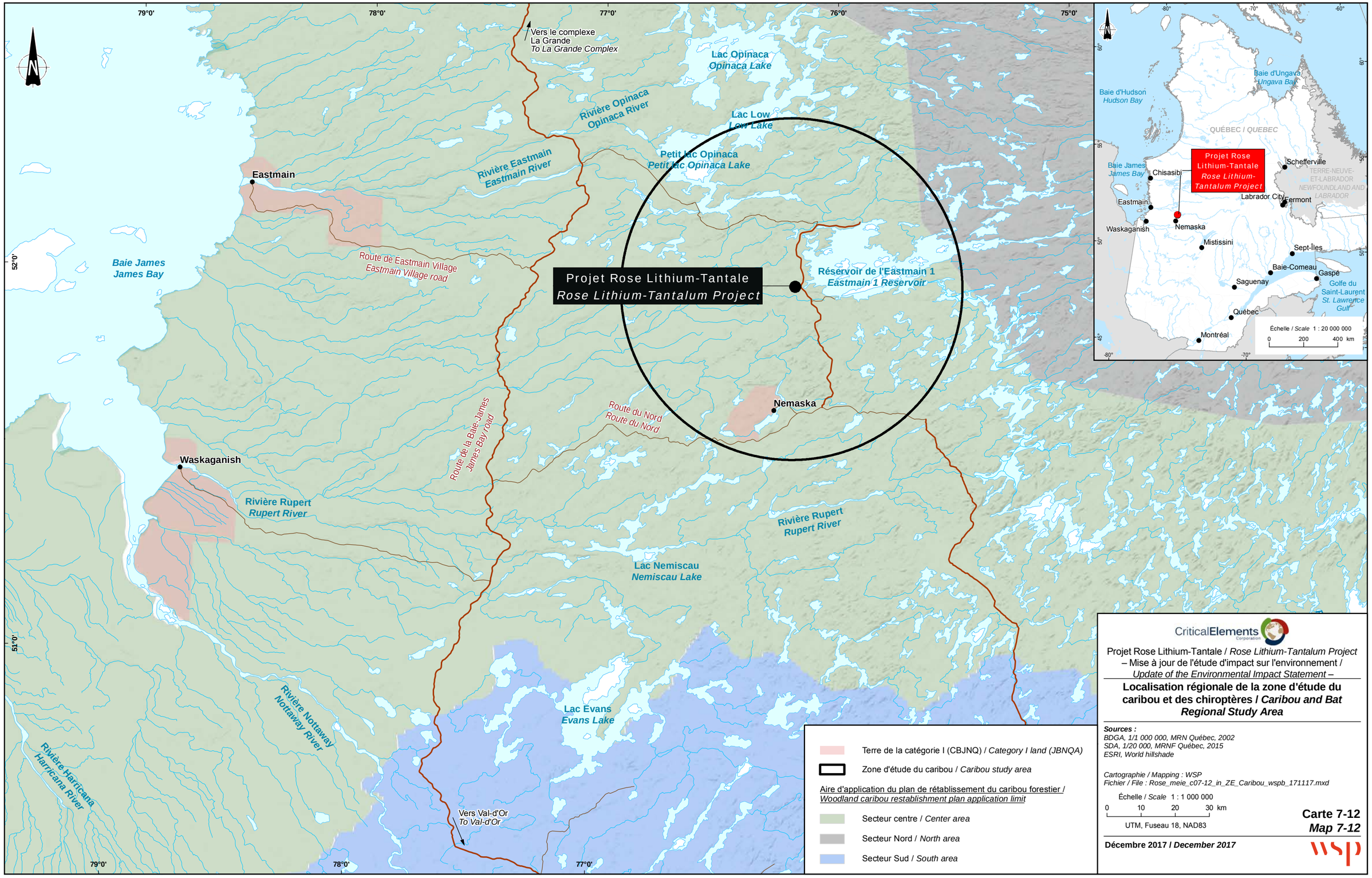
L'information recueillie avait comme objectif de documenter l'utilisation du secteur par le caribou. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

Catégorie	Référence
Caribou forestier	→ COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011. *Unités désignables du caribou (Rangifer tarandus) au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 88 p. → COSEPAC (2002). *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada*. Ottawa. 112 p. → COUTURIER, S., J. Donald, R. Otto et S. Rivard. 2004. *Démographie des troupeaux de caribous migrateurs-toundriques* (Rangifer tarandus) *au nord du Québec et au Labrador*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 71 p. → COURBIN, N., D. Fortin, C. Dussault et R. Courtois. 2009. *Habitat management for woodland caribou : the protection of forest blocks influences wolf-caribou interactions*. Landscape Ecology. 24 : 1 375-1 388. → COURTOIS, R. 2003. *La conservation du caribou dans un contexte de perte d'habitat et de fragmentation du milieu.* Thèse de doctorat. Université du Québec à Rimouski. Rimouski. Québec. 350 p. → ENVIRONNMENT CANADA. 2008. *Examen scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada*. Ottawa. Environnement Canada. 67 p. et annexes. → ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Évaluation scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada*. Mise à jour 2011. 116 p. et annexes. → ENVIRONNEMENT CANADA. 2012. *Programme de rétablissement du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou), population boréale au Canada*. Série du Programme de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement Canada, Ottawa, xii + 152 p. → ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2010. *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 17 p. et annexes. → ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013*a*. *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou).* Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 24 p. et annexes.

Catégorie	Référence
	→ ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013*b*. *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec - 2013-2023*. Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP). Faune Québec. 110 p. → HINS, C., J.-P. Ouellet, C. Dussault et M.-H. St-Laurent. 2009. *Habitat selection by forest-dwelling caribou in a managed boreal forest of eastern Canada : Evidence of a landscape configuration effect*. Forest Ecology and Management, 257 : 636-643. → LANTIN, E. 2003. *Évaluation de la qualité des habitats d'alimentation pour le caribou forestier en forêt boréale du nord-ouest du Québec, thèse de maîtrise*. Université du Québec à Montréal. 112 p. → JEAN, D. ET G. Lamontagne. 2005. *Programme de suivi du caribou migrateur-toundrique (Rangifer tarandus) de la région Nord-du-Québec.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec. 19 p. → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016*a*. *Communiqué de presse. Caribous de la rivière aux feuilles – Résultats de l'inventaire aérien*. Québec, le 9 décembre 2016. Site internet : http://mffp.gouv.qc.ca/2016-12-09-inventaire-caribous-riviere-aux-feuilles/. → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016*b*. *Communiqué de presse. Fermeture de la chasse sportive au caribou migrateur. Québec,* le 21 décembre 2016. Site internet : http://www.fil-information.gouv.qc.ca/Pages/Article.aspx?aiguillage=ajd&type=1&idArticle=2412215679. → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2017. *Courriel reçu d'Alexandra Riverin le 31 janvier 2017 en réponse à une demande d'information concernant les points d'occurrences de caribous forestiers dans la zone d'étude du projet.* Direction de la gestion de la faune du Nord-Du-Québec. → MOREAU G., D. Fortin, S. Couturier et T. Duchesne. 2012. *Multi-level fonctional responses for wildlife conservation : the case of threatened caribou in managed boreal forests*. Journal of Applied Ecology. DOI : 10.1111/j.1365-2664.2012.02134.x. → PINARD V., C. Dussault, J. P. Ouellet, D. Fortin et R. Courtois. 2012. « *Calving rate, calf survival rate, and habitat selection of forest-dwelling caribou in a highly managed landscape* ». Journal of Wildlife Management, 76 : 189-199. → RUDOLPH, T. D., P. Drapeau, M.-H. St-Laurent et L. Imbeau. 2012. *Situation du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) sur le territoire de la Baie-James dans la région Nord-du-Québec.* Rapport scientifique présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune et au Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee). Montréal, Québec. 77 p.

7.6.4 CONDITIONS ACTUELLES

Le rapport du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (« COSEPAC ») a établi un consensus national concernant les différentes unités désignables du caribou au Canada. Le Québec abrite une bonne partie de l'unité désignable nº 6 du caribou boréal (COSEPAC, 2011), dont la répartition dans la forêt boréale s'étend du Labrador, à travers le Québec, vers l'Ontario et les provinces des Prairies jusqu'aux Rocheuses et les Territoires du Nord-Ouest. Le caribou boréal est aussi désigné sous



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Localisation régionale de la zone d'étude du caribou et des chiroptères / *Caribou and Bat Regional Study Area*

Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, 2015
ESRI, World hillshade

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-12_in_ZE_Caribou_wspb_171117.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 000 000
0 10 20 30 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-12
Map 7-12

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

le vocable de caribou forestier au niveau provincial[1]. Le statut du caribou forestier est distinct de celui des caribous migrateurs de l'Est (unité nº 4), qui comprend notamment la population de la rivière George et celle de la rivière aux Feuilles. La zone d'étude du projet minier Rose lithium – tantale est localisée dans une zone de chevauchement des aires de répartition du caribou forestier et du caribou migrateur de la population (harde) de la rivière aux Feuilles (Couturier et coll., 2004). Ainsi, les individus de ces deux unités désignables sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet.

7.6.4.1 CARIBOU DES BOIS POPULATION BORÉALE (FORESTIER)

CONTEXTE FÉDÉRAL

À la suite des recommandations du COSEPAC (2002), le caribou forestier a été inscrit comme espèce menacée au Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* en juin 2003. Dans l'élaboration de son programme de rétablissement, Environnement Canada a retenu une approche d'évaluation probabiliste du niveau d'autosuffisance des populations, basée sur la capacité de l'aire de répartition à permettre le maintien d'une population de caribous forestiers. Cette approche porte notamment sur l'évaluation de trois principaux indicateurs, soit : la tendance de la population, la taille de la population et le niveau de la perturbation de l'aire de répartition. Ainsi, une population jugée autosuffisante aura une tendance démographique stable ou en croissance, une taille supérieure au niveau critique, ainsi qu'un niveau de perturbation faible à modéré dans l'aire de répartition qu'elle occupe.

Selon la stratégie retenue, Environnement Canada a établi qu'un taux de perturbation de 35 % était jugé modéré et qu'il correspondait à une probabilité d'autosuffisance de 0,60. Il faut tenir compte du fait que le seuil de 0,60 est un minimum, car la probabilité que la population ne soit pas autosuffisante demeure importante à 0,40. L'approche probabiliste appliquée par Environnement Canada en 2008 (Environnement Canada, 2008) a été mise à jour en 2011 afin de tenir compte de la disponibilité de nouvelles données et méthodes d'analyse (Environnement Canada, 2011). Cette mise à jour a notamment démontré, avec encore plus de clarté, que 70 % de la variation enregistrée dans le recrutement des populations de caribou forestier s'explique par une seule variable, le taux de perturbation de l'habitat, qui regroupe les perturbations d'origine anthropique et naturelle (feu).

Le programme de rétablissement du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou), population boréale au Canada désigne, pour chaque population locale, l'habitat essentiel du caribou (unité de conservation) en fonction de trois facteurs locaux, soit l'emplacement de l'habitat, la superficie de l'habitat et le type d'habitat. Sur les six unités de conservation qui ont été retenues pour le Québec dans l'analyse du programme fédéral de rétablissement (Environnement Canada, 2012), trois ont été évaluées non autosuffisantes, deux autosuffisantes et une de statut incertain.

La zone d'étude du projet est incluse dans l'unité de conservation QC6 d'une superficie de 621 561 km² et représente la majorité de l'aire de répartition du caribou forestier au Québec (tableau 7-43). Le taux de perturbation dans cette unité a été évalué à 30 % et l'analyse conclut qu'il est probable que la population qui l'occupe soit autosuffisante.

[1] Cette appellation sera utilisée par la suite dans l'étude d'impact sur l'environnement.

Tableau 7-43 Niveau de perturbation et probabilité d'autosuffisance pour les six unités de conservation utilisées dans le programme fédéral de rétablissement du caribou forestier pour le Québec

Unité de conservation ou population locale (Québec et Labrador)	Aire (km²)	Niveau de perturbation (%)		Habitat non perturbé (%)	Probabilité d'autosuffisance Évaluation des risques
		Feu	Activité humaine		
QC1-Val-d'Or	347	0,1	60	40	Peu probable : NAS
QC2-Charlevoix	313	4	77	20	Très peu probable : NAS
QC3-Pipmuacan	1 377	11	51	41	Peu probable : NAS
QC4-Manouane	2 716	18	23	61	Plus ou moins probable : NAS/AS
QC5-Manicouagan	1 134	3	30	67	Probable : AS
QC6-Reste de l'aire occupée	62 156	20	10	70	Probable : AS

Notes : NAS : non autosuffisante; NAS/AS : non autosuffisante ou autosuffisante; AS : autosuffisante

Le caractère gras indique les unités de conservation touchées par le projet de la nouvelle ligne Micoua-Saguenay.

Les perturbations par le feu et par les activités humaines qui se chevauchent ne sont comptabilisées qu'une seule fois. Des zones tampons de 0,5 km sont appliquées aux perturbations causées par les activités humaines.

Le statut de ces unités est demeuré identique entre les bilans de 2011 et de 2012 d'Environnement Canada.

Source : Environnement Canada (2011 et 2012)

CONTEXTE PROVINCIAL

Le caribou forestier a été désigné vulnérable au Québec en février 2005 en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (décret 75, 2005). En conséquence, le Québec a procédé, à l'intérieur de ses champs de compétence et obligations, à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un plan provincial de rétablissement du caribou forestier, préparé par une équipe regroupant divers spécialistes et organismes impliqués dans la protection de cette espèce (Équipe de rétablissement du caribou forestier). Un premier plan de rétablissement du caribou forestier au Québec a été élaboré pour la période 2005-2012 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008), et une deuxième version a été déposée en mai 2013 aux autorités du Québec (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013b). L'équipe de rétablissement a aussi élaboré des lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier, déposées dans une première version en 2010 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2010), ainsi que dans une version révisée en 2013 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013*b*). La zone d'étude du projet minier Rose lithium – tantale est située dans la partie centre de l'aire d'application du plan de rétablissement du caribou forestier au Québec.

DENSITÉ, DÉMOGRAPHIE ET UTILISATION DU TERRITOIRE

Le caribou forestier vit à de très faible densité, variant de 1 à 2 individus/100 km² selon les inventaires réalisés au cours des années 1990 (Courtois, 2003). Entre 2000 et 2010, le MFFP a intensifié ses efforts d'inventaire du caribou forestier afin d'harmoniser, entre autres, les activités forestières avec le maintien de cette espèce. Les inventaires réalisés au cours de cette période dans l'aire de répartition continue ont

permis de dénombrer près de 3 000 caribous sur 190 234 km², pour une densité moyenne de 1,5 caribou/100 km² (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013b).

Les caribous forestiers de la population locale (harde) désignée Nottaway, qui occupe le territoire au nord de Matagami, sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet minier Rose lithium – tantale. À noter cependant qu'il peut y avoir des échanges entre les individus de cette population et celles de Témiscamie et Assinica (MFFP, 2017). Un rapport d'étude d'un groupe de travail sur le rétablissement du caribou forestier du Comité scientifique du Nord-du-Québec apporte des connaissances scientifiques pertinentes notamment sur la population de Nottaway (Rudolph et coll., 2012). Il conclut que cette population, tout comme celles plus à l'est de Témiscamie et Assinica, est considérée comme non autosuffisante. Toujours selon la même étude, les résultats des inventaires qui ont eu lieu en 2003, en 2007, en 2009 et en 2011 ont permis d'estimer que le nombre d'individus de la population Nottaway était respectivement 137, 50, 26 et 17 individus. En considérant l'aire de répartition de cette population estimée à 36 400 km^2, la densité estimée en 2011 serait d'environ 0,1 caribou forestier/100 km^2.

La baisse du taux de recrutement, du taux de survie des femelles adultes et un taux de perturbation supérieur au seuil requis pour assurer la persistance des populations sont les principaux éléments qui appuient cette conclusion. La chasse légale et illégale peut aussi avoir joué un rôle important dans la mortalité des caribous forestiers dans le secteur d'Eastmain où est prévu le projet minier. En effet, la zone d'étude est incluse dans le secteur de chasse 22 ou la présence simultanée de caribou migrateur et de caribou forestier est probable pendant la période d'hiver. Or, la chasse aux caribous migrateurs a déjà été permise dans cette zone et le demeurera jusqu'au 1er février 2018 dans le secteur plus au nord (22B). Même si cette dernière vise principalement le caribou migrateur, l'abattage de caribous forestiers est très probable surtout lors des hivers où les migrateurs ont fréquenté les secteurs plus au sud (Jean et Lamontagne, 2005).

Donnant suite à une demande d'information, le bureau de la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec du MFFP a transmis des informations concernant les inventaires et suivis télémétriques de caribou dans un rayon de 50 km du centre de la mine projetée (carte 7-13). Mentionnons que les localisations de caribous porteurs de colliers ne constituent cependant pas un portait exhaustif de la fréquentation du territoire par l'ensemble des caribous.

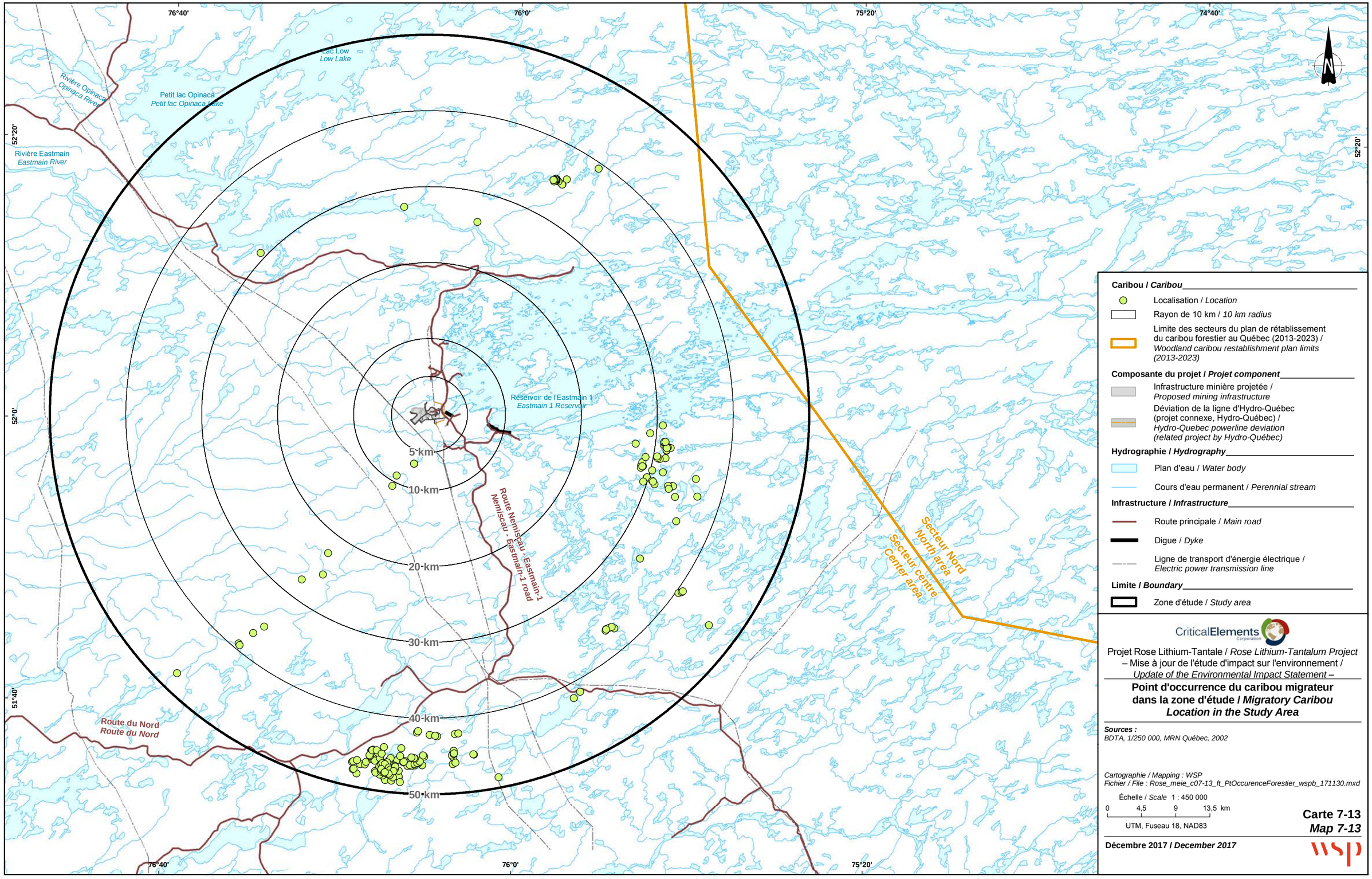
Le taux de perturbation actuel de l'habitat a été évalué à l'échelle de notre zone d'étude de 50 km en périphérie du centre de la mine (carte 7-14). Pour cette simulation, les définitions des perturbations établies dans les lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier ont été retenues (élément 2). Une évaluation du taux de perturbation de l'habitat a été réalisée en fonction d'un rayon variant de 5 à 50 km du centre de la mine projetée, ceci afin de percevoir la variation du taux de perturbation à différentes échelles (carte 7-14).

Précisons en premier lieu que la zone n'est pas soumise aux activités de récolte de matières ligneuses, ce qui la préserve des importantes perturbations engendrées par la récolte forestière et le réseau ramifié de chemins forestiers engendré par cette activité. Les perturbations anthropiques de l'habitat sont principalement associées à des aires industrielles et commerciales (projets miniers, hydroélectriques, aéroport), à des structures linéaires (route, ligne de transport électrique) et quelques occupations par la villégiature. Globalement, les éléments anthropiques perturbent de façon exclusive 4 % de la zone d'étude d'un rayon de 50 km (tableau 7-44). La principale source de perturbation de l'habitat du caribou est d'origine naturelle et est associée aux grandes aires de feux qui ont affecté la zone au cours des 50 dernières années. À eux seuls les feux ont perturbé l'habitat du caribou dans la zone d'un rayon de 50 km dans une proportion de 44 %, dont 11 % chevauche des zones de perturbation anthropiques. Ces aires de feu chevauchent la majeure partie des zones perturbées par des éléments anthropiques, de telle sorte que le pourcentage de perturbation total de la zone est évalué à 60 %.

Tableau 7-44 Analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier à des rayons variant de 5 à 50 km du centre de la mine

Distance du centre de la mine (km)	Perturbation	Superficie (ha)	Perturbation (%)
0 à 5	Anthropique exclusivement	1 301	17
	Naturelle exclusivement	2 402	31
	Naturelle et anthropique	4 072	52
	Sous-total	**7 775**	**99**
5 à 10	Anthropique exclusivement	3 209	14
	Naturelle exclusivement	7 232	31
	Naturelle et anthropique	6 908	29
	Sous-total	**17 348**	**74**
10 à 20	Anthropique exclusivement	8 287	9
	Naturelle exclusivement	33 441	35
	Naturelle et anthropique	11 611	12
	Sous-total	**53 339**	**57**
20 à 30	Anthropique exclusivement	9 151	6
	Naturelle exclusivement	57 361	37
	Naturelle et anthropique	17 048	11
	Sous-total	**83 560**	**53**
30 à 40	Anthropique exclusivement	4 074	2
	Naturelle exclusivement	93 229	42
	Naturelle et anthropique	24 050	11
	Sous-total	**121 353**	**55**
40 à 50	Anthropique exclusivement	6 104	2
	Naturelle exclusivement	152 999	54
	Naturelle et anthropique	25 000	9
	Sous-total	**184 103**	**65**
Total	Anthropique exclusivement	32 126	4
	Naturelle exclusivement	346 664	44
	Naturelle et anthropique	88 690	11
	Sous-total	**467 479**	**60**

À noter qu'il est probable qu'une certaine portion des aires brûlées ait la capacité de se régénérer et d'offrir dans le futur des conditions propices pour le caribou forestier.



Caribou / *Caribou*

- Localisation / *Location*
- Rayon de 10 km / *10 km radius*
- Limite des secteurs du plan de rétablissement du caribou forestier au Québec (2013-2023) / *Woodland caribou reestablishment plan limits (2013-2023)*

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Route principale / *Main road*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Point d'occurrence du caribou migrateur dans la zone d'étude / *Migratory Caribou Location in the Study Area*

Sources :
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002

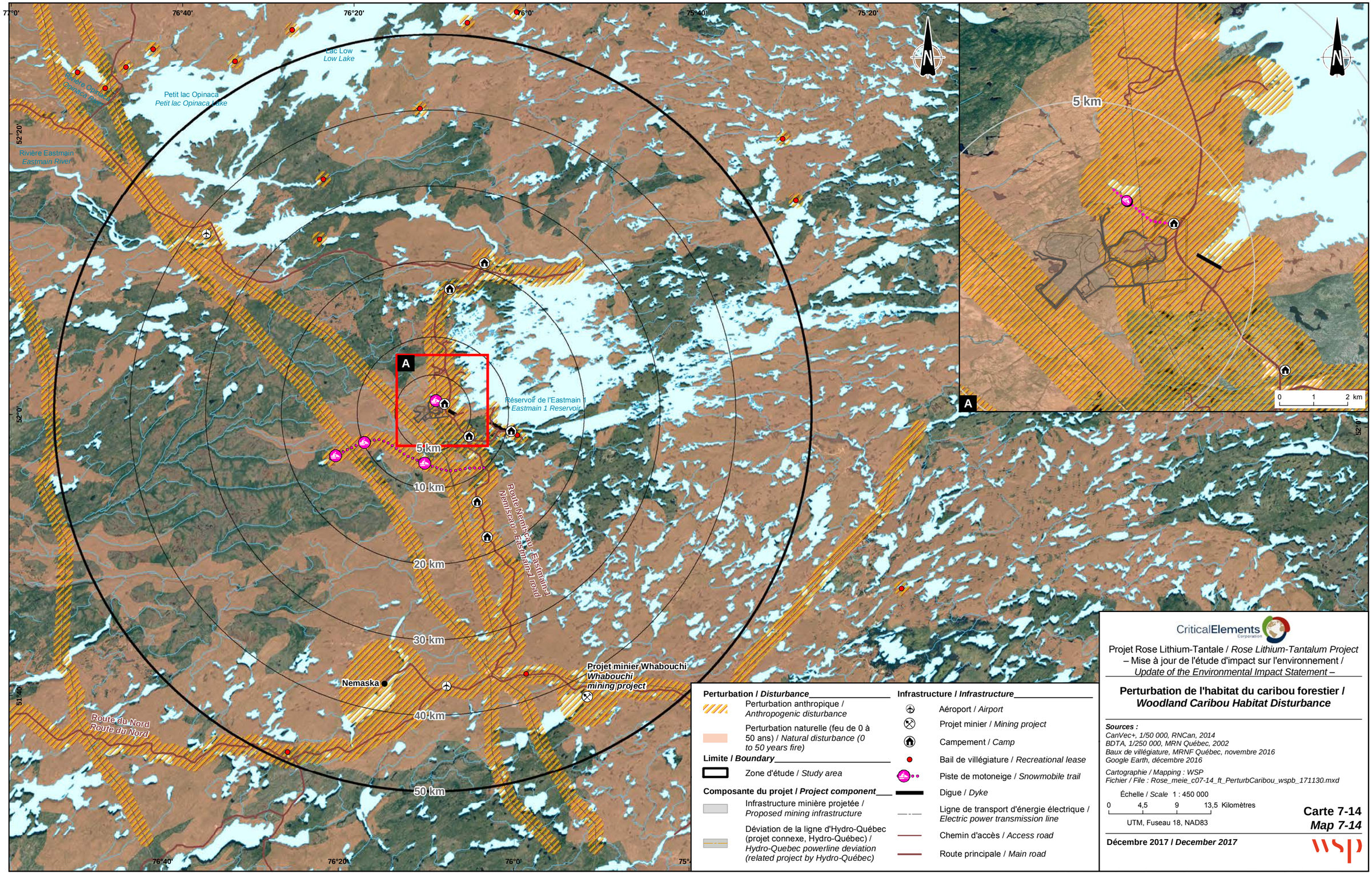
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-13_ft_PtOccurenceForestier_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 450 000
0 4,5 9 13,5 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-13
Map 7-13

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP



Perturbation / *Disturbance*

- Perturbation anthropique / *Anthropogenic disturbance*
- Perturbation naturelle (feu de 0 à 50 ans) / *Natural disturbance (0 to 50 years fire)*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Aéroport / *Airport*
- Projet minier / *Mining project*
- Campement / *Camp*
- Bail de villégiature / *Recreational lease*
- Piste de motoneige / *Snowmobile trail*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Perturbation de l'habitat du caribou forestier / *Woodland Caribou Habitat Disturbance*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
Baux de villégiature, MRNF Québec, novembre 2016
Google Earth, décembre 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-14_ft_PerturbCaribou_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 450 000

0 4,5 9 13,5 Kilomètres

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-14
Map 7-14

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

L'endroit où est prévu le projet minier représente un des secteurs dans la zone d'étude les plus perturbés par les éléments anthropiques. À titre indicatif, dans un secteur d'un rayon de 5 km du centre de la mine, 99 % de la surface est perturbée. Les feux ont perturbé près de 83 % de ce secteur alors que les éléments anthropiques génèrent des perturbations dans des proportions d'environ 69 %. Dans une zone de 5 à 10 kilomètres du centre de la mine, 74 % de la surface est perturbée. Les feux couvrent environ 70 % de celles-ci alors que les perturbations anthropiques en couvrent près de 43 %.

La probabilité relative d'occurrence du caribou forestier, selon le modèle de sélection d'habitat développé par Leblond et coll. (2015), représente un autre indice qui permet d'apprécier l'état du milieu en termes d'habitat pour le caribou forestier. Cet indice a notamment été intégré dans l'identification des secteurs prioritaires pour la création de grandes aires protégées pour le caribou forestier. Rappelons cependant que ce modèle mathématique de sélection d'habitat par un groupe d'individus, selon plusieurs caractéristiques environnementales n'indique pas nécessairement la distribution réelle de l'espèce sur le territoire. La zone où est prévu le projet minier présente en général un niveau de probabilité relative d'occurrence du caribou forestier de moyen à faible (carte 7-15).

Au cours de la période de 2005 à 2009 où ces localisations ont été enregistrées, pour la harde Assinica, le nombre de colliers actifs variait entre 11 et 18 colliers alors que dans la harde Nottaway, le nombre de colliers actifs variait entre 3 et 6.

L'information obtenue indique que deux caribous forestiers porteurs de colliers auraient fréquenté la zone d'étude. Un individu a séjourné en fin de période hivernale du 31 mars au 14 avril 2009. L'autre individu a fréquenté la zone sur deux séquences, soit en période hivernale du 10 décembre 2005 au 6 janvier 2006 et en période printanière du 16 au 21 avril 2007. Ce dernier est l'un des rares individus qui a alterné régulièrement entre la population Nottaway et Assinica. Cet individu est cependant associé à la population Nottaway depuis 2006 (MFFP, 2017).

La presque totalité des points de localisation se situe dans la portion sud de la zone d'étude. Aucun point de localisation n'est situé à moins de 8 km du centre de la mine. Seulement quelques points de localisation d'un individu en période printanière sont dans un secteur entre 8 et 25 km de la mine. La distance entre les points de localisation journaliers de cet individu indique qu'il était en déplacement. Il est généralement reconnu que les caribous forestiers sont plus mobiles au cours de la période printanière où ils se dispersent dans la forêt. Leur mobilité est plus restreinte lors de la période hivernale où les conditions d'enneigement limitent leurs déplacements, ainsi que lors de la mise bas et post-mise bas où les femelles s'isolent pour se prévenir des prédateurs, dans des domaines vitaux de plus de petite taille, en fonction de la capacité de déplacement de leur faon (Pinard et coll., 2012). Les secteurs fréquentés en période hivernale se situent à plus de 25 km de la mine projetée. Dans un rayon de 50 km du centre de la mine, l'information disponible n'indique aucun point de localisation de caribou forestier en période critique de mise bas et d'élevage des faons (été).

Selon l'information transmise par les représentants du MFFP, leur direction n'a effectué aucun inventaire aérien du caribou au cours des dernières décennies. Un inventaire a été effectué par Hydro-Québec en 2014 sur une petite portion de la zone d'étude, mais les données de cet inventaire ne sont pas diffusées publiquement.

Les connaissances actuelles indiquent donc que les caribous forestiers de la population Nottaway ont très peu utilisé la zone d'étude au cours de la dernière décennie dans un rayon d'environ 25 km de la mine projetée. Ceci n'exclut cependant pas la possibilité que des caribous forestiers puissent fréquenter de façon ponctuelle la portion sud de la zone d'étude.

7.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Le caribou migrateur est susceptible de fréquenter la zone d'étude seulement en période hivernale alors que le caribou forestier pourrait la fréquenter sur une base annuelle. En fonction de cette plus forte probabilité et du statut de protection accordé au caribou forestier, l'analyse des effets environnementaux sur le caribou sera principalement effectuée en considérant ce dernier.

7.6.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

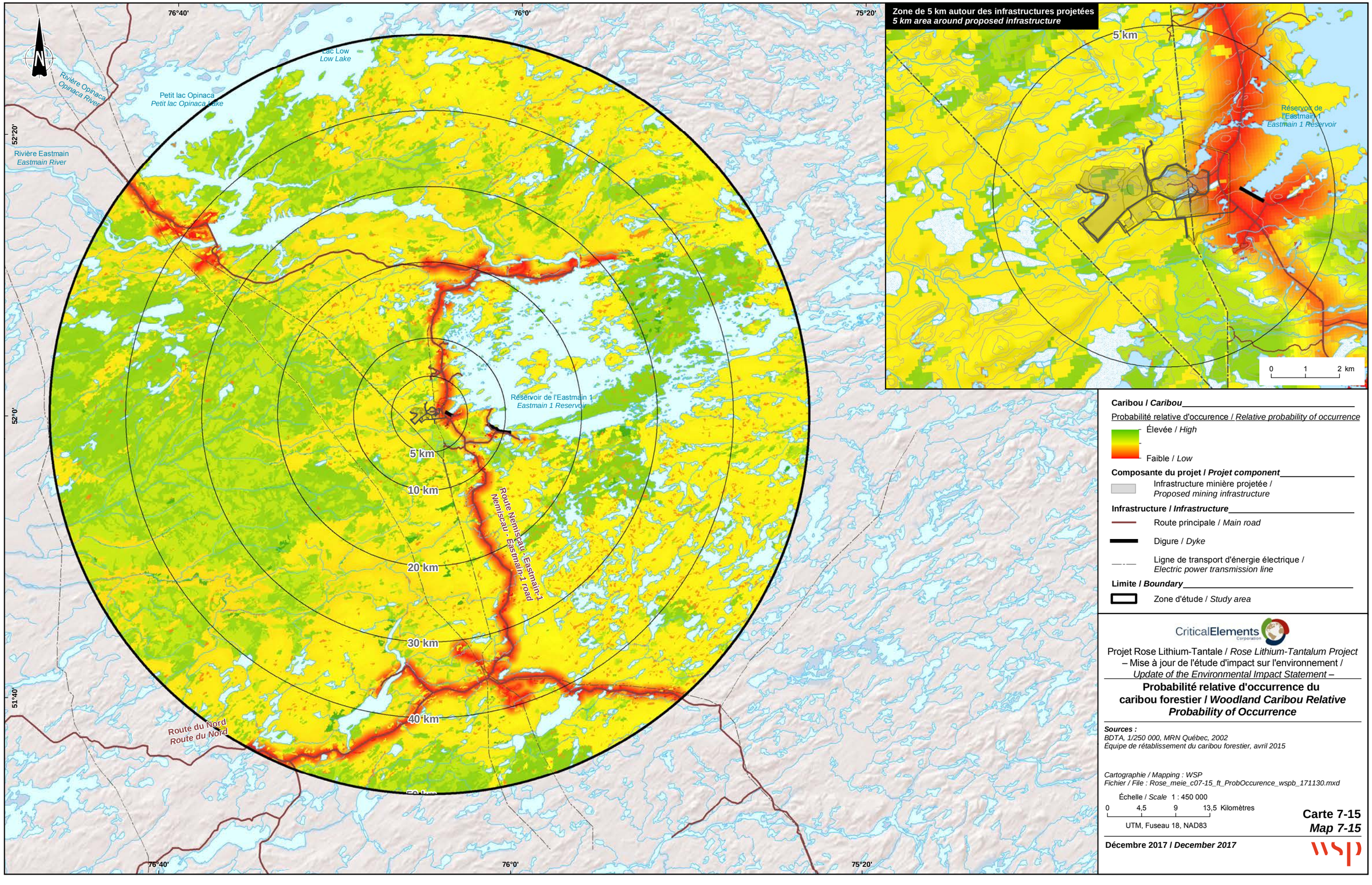
En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur les caribous forestier ou migrateur sont les suivantes :

- Installation et présence du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes – Altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation); Perturbations causées par le bruit.
- Transport et circulation – Risque de collisions.

CONDITION D'HABITAT

Plusieurs auteurs reconnaissent que le caribou forestier, dans sa sélection d'habitats, a une préférence pour les tourbières, les peuplements résineux matures renfermant des lichens et les autres sites riches en lichens (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013*b*). Il est aussi reconnu qu'il évite les milieux récemment perturbés (Moreau et coll., 2012), bien qu'il s'accommode parfois des peuplements en régénération issus de coupes ou de feu de 6 à 40 ans, particulièrement au printemps (Hins et coll., 2009). En période estivale, le caribou forestier habite principalement les forêts résineuses de plus de 50 ans (Lantin 2003; Courbin et coll. 2009; Hins et coll., 2009), des tourbières et des dénudés secs (landes à lichens).

Comme mentionné précédemment, l'approche probabiliste appliquée par Environnement Canada, remise à jour en 2011 (Environnement Canada, 2011), a démontré avec clarté que 70 % de la variation enregistrée dans le recrutement des populations de caribous forestiers s'explique par une seule variable qui regroupe le taux de perturbation anthropique et naturelle (feux de forêt). Ainsi, l'analyse du taux de perturbation de l'habitat apparaît comme un indicateur pertinent pour caractériser les conditions actuelles de l'habitat dans la zone d'étude.


76°40'
76°0'
75°20'
52°20'
52°0'
51°40'
Rivière Opinaca
Opinaca River
Petit lac Opinaca
Petit lac Opinaca Lake
Rivière Eastmain
Eastmain River
Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir
5 km
10 km
20 km
30 km
40 km
50 km
Route Nemiscau - Eastmain-1 road
Route du Nord
Route du Nord
Zone de 5 km autour des infrastructures projetées
5 km area around proposed infrastructure
0 1 2 km
Caribou / Caribou
Probabilité relative d'occurence / Relative probability of occurrence
Élevée / High
Faible / Low
Composante du projet / Projet component
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure
Infrastructure / Infrastructure
Route principale / Main road
Digure / Dyke
Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power transmission line
Limite / Boundary
Zone d'étude / Study area
CriticalElements
Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –
Probabilité relative d'occurrence du caribou forestier / Woodland Caribou Relative Probability of Occurrence
Sources :
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
Équipe de rétablissement du caribou forestier, avril 2015
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-15_ft_ProbOccurence_wspb_171130.mxd
Échelle / Scale 1 : 450 000
0 4,5 9 13,5 Kilomètres
UTM, Fuseau 18, NAD83
Carte 7-15
Map 7-15
Décembre 2017 / December 2017
wsp

7.6.5.2 CARIBOU MIGRATEUR DE LA POPULATION DE LA RIVIÈRE AUX FEUILLES

La présence de caribou migrateur dans le secteur couvrant notre zone d'étude est considérée comme marginale (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013*a*). Dans l'ensemble la situation des caribous du troupeau de la rivière aux Feuilles est préoccupante. En fonction des inventaires effectués en mai et en juillet 2011, le MFFP estimait ce troupeau à environ 430 000 caribous. L'analyse des inventaires plus récents du 28 juillet au 2 août 2016 a permis au MFFP d'estimer la taille du troupeau à 199 000 caribous (MFFP, 2016*a*).

Le suivi de la survie et du recrutement confirme que le déclin de la population de ce troupeau s'est poursuivi, notamment en raison de la faible survie des faons, des femelles et des mâles. Le MFFP, en collaboration avec le Comité conjoint de chasse, pêche et piégeage et les principaux partenaires en gestion faunique, est en cours d'élaboration d'un plan de gestion du troupeau de la rivière aux Feuilles. Le MFFP a annoncé en décembre 2016 de nouvelles modalités portant notamment sur la fermeture de la chasse sportive au caribou migrateur au Québec à compter du 1er février 2018, et ce, pour une durée indéterminée (MFFP, 2016b). Les communautés autochtones pourront continuer de prélever du caribou pour leurs propres besoins, comme le prévoit la « paix des Braves[2] » et assureront le suivi de leur récolte.

L'information obtenue par le MFFP indique que de 2010 à 2015, 11 caribous migrateurs porteurs de colliers de la population de la rivière aux Feuilles ont fait des inclusions dans la zone d'étude, soit 7 en 2010, 2 en 2013, 1 en 2014 et 1 en 2015. Ces fréquentations ont toutes été réalisées en période hivernale entre le 1er décembre et le 6 janvier. La durée de leurs séjours dans la zone a varié de 2 à 16 jours. La presque totalité des points de localisation se situe dans la portion nord de la zone d'étude à plus de 25 km du centre de la mine projetée (carte 7-16).

ALTÉRATION DE L'HABITAT (PERTE, DÉGRADATION OU FRAGMENTATION)

Perte d'habitat en fonction des perturbations naturelles et anthropiques

Lors des phases de construction et d'exploitation, le projet occasionnera une perturbation directe du milieu dans les aires d'aménagement (la mine, les haldes, les infrastructures). Cette perturbation se prolongera après la fin des opérations pour une période d'environ 40 ans. Cette période est nécessaire afin que le milieu forestier se régénère, redevenant ainsi propice pour le caribou forestier.

En ce qui concerne les zones d'influence à considérer dans l'analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier, les approches provinciales et fédérales diffèrent. En effet, les lignes directrices pour l'aménagement du caribou forestier au Québec considèrent des zones d'influence à géométrie variable selon le type de perturbation (tableau 7-45). Ces zones d'influence peuvent varier entre 500 m et 1,25 km de part et d'autre de la zone perturbée. La perte d'habitat dans ces zones d'influence est considérée comme une dégradation fonctionnelle de l'habitat et est directement liée à l'évitement du secteur par le caribou forestier. Aucune zone d'influence spécifique à un site minier n'est définie dans ces lignes directrices.

---

[2] Le 7 février 2002, le Québec et les Cris ont conclu une entente politique et économique globale d'une durée de cinquante ans. Cette entente historique, surnommée la paix des Braves, marque une nouvelle ère dans les relations entre le Québec et les Cris. Les principes de l'entente sont les suivants : 1) une relation de nation à nation, 2) un nouveau partenariat basé sur la coopération, la confiance et le respect mutuel visant à assurer le plein développement du territoire, 3) une autonomie et une prise en charge accrues, par les Cris, de leur développement économique et communautaire et 4) le respect des principes du développement durable et du mode de vie traditionnel des Cris.

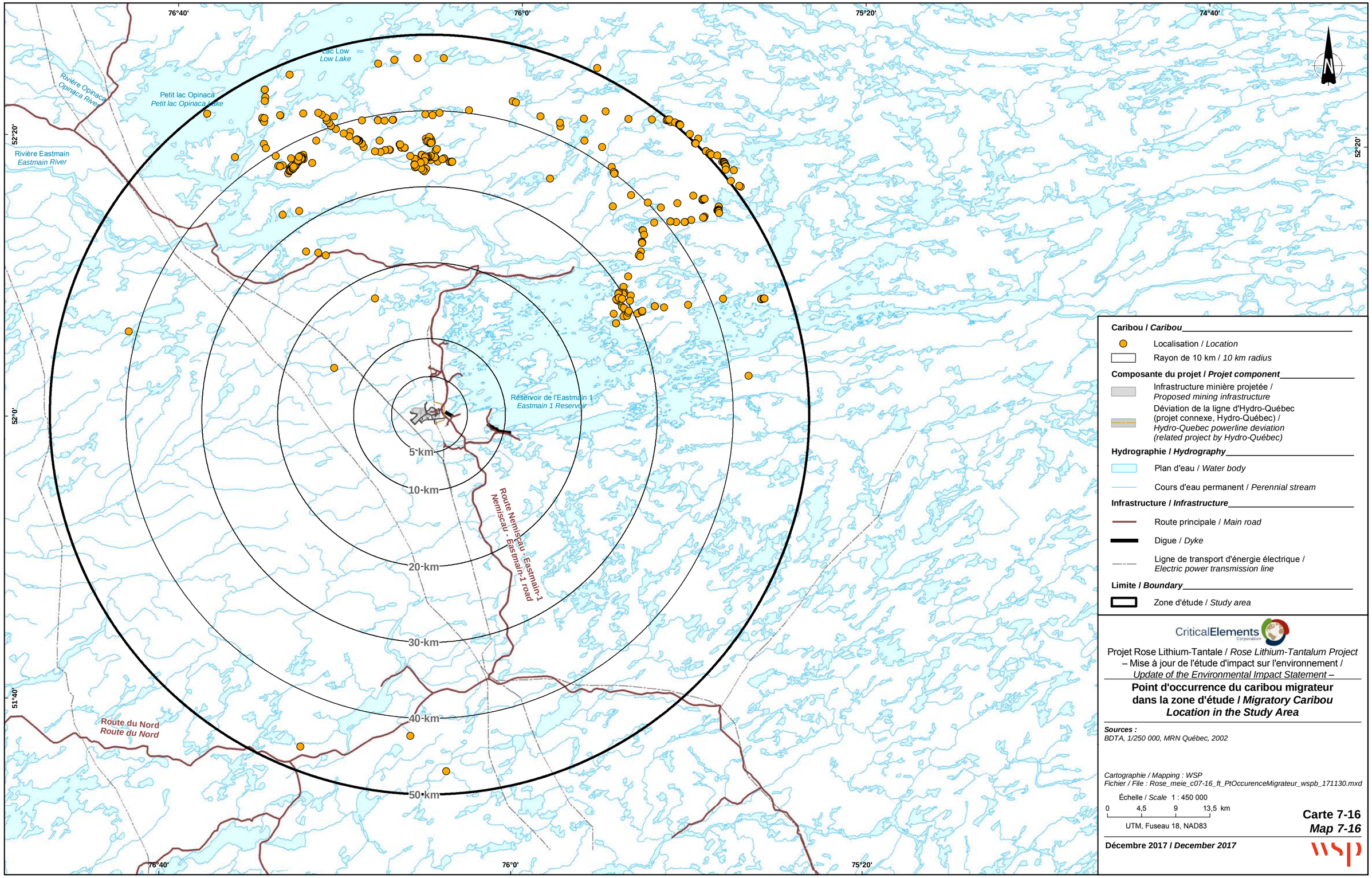
Il existe très peu d'études qui documentent les effets réels d'un projet minier sur le caribou forestier. Celui-ci semble généralement éviter les endroits situés à moins de 4 km du centre d'une mine et cette distance augmente avec l'intensité de l'activité minière, peu importe la saison (Weir et coll., 2007). Les effets du projet minier à l'étude sur les conditions d'habitat du caribou forestier seront évalués en appliquant les lignes directrices pour l'aménagement du caribou forestier au Québec. Ainsi, la zone d'influence considérée sera d'un rayon de 5 km de rayon à partir du centre de la mine.

Au niveau fédéral, le programme de rétablissement du caribou boréal applique une zone d'influence de 500 m pour l'ensemble des éléments de perturbation, y compris les sites miniers (tableau 7-45). Afin de cartographier les entités anthropiques, il a été démontré que l'utilisation d'une zone tampon de 500 m donnait une meilleure représentation des effets combinés de la prédation et de l'évitement accru sur les tendances des populations des caribous boréal, et ce, à l'échelle nationale (Environnement Canada, 2011).

Tableau 7-45 Analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier selon les méthodes prescrites par les lignes directrices d'aménagement de l'habitat du caribou forestier au Québec et Environnement Canada

Zone	Superficie de la zone (ha)	Perturbation							
		Anthropique exclusivement		Naturelle exclusivement		Anthropique et naturelle (chevauchement)		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Méthode selon les lignes directrices d'aménagement de l'habitat du caribou forestier au Québec									
Empreinte	528	4	1	258	49	265	50	528	100
500 m en périphérie de l'empreinte	1 890	131	7	529	28	1 231	65	1 890	100
5 km en périphérie de l'empreinte	16 194	3 021	19	5 259	32	6 539	40	14 819	92
Méthode d'Environnement Canada									
Empreinte	528	4	1	337	64	187	35	528	100
500 m en périphérie de l'empreinte	1 890	89	5	948	50	811	43	1 848	98
5 km en périphérie de l'empreinte	16 194	1 679	10	8 496	52	3 302	20	13 477	83

Afin d'évaluer la dégradation des conditions d'habitat, les perturbations ont été modélisées sur deux zones d'influence, en prenant en considération les éléments anthropiques existant sur le territoire (carte 7-17).



Caribou / *Caribou*

- Localisation / *Location*
- Rayon de 10 km / *10 km radius*

Composante du projet / *Projet component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Route principale / *Main road*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Point d'occurrence du caribou migrateur dans la zone d'étude / *Migratory Caribou Location in the Study Area*

Sources :
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-16_ft_PtOccurenceMigrateur_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 450 000

0 4,5 9 13,5 km

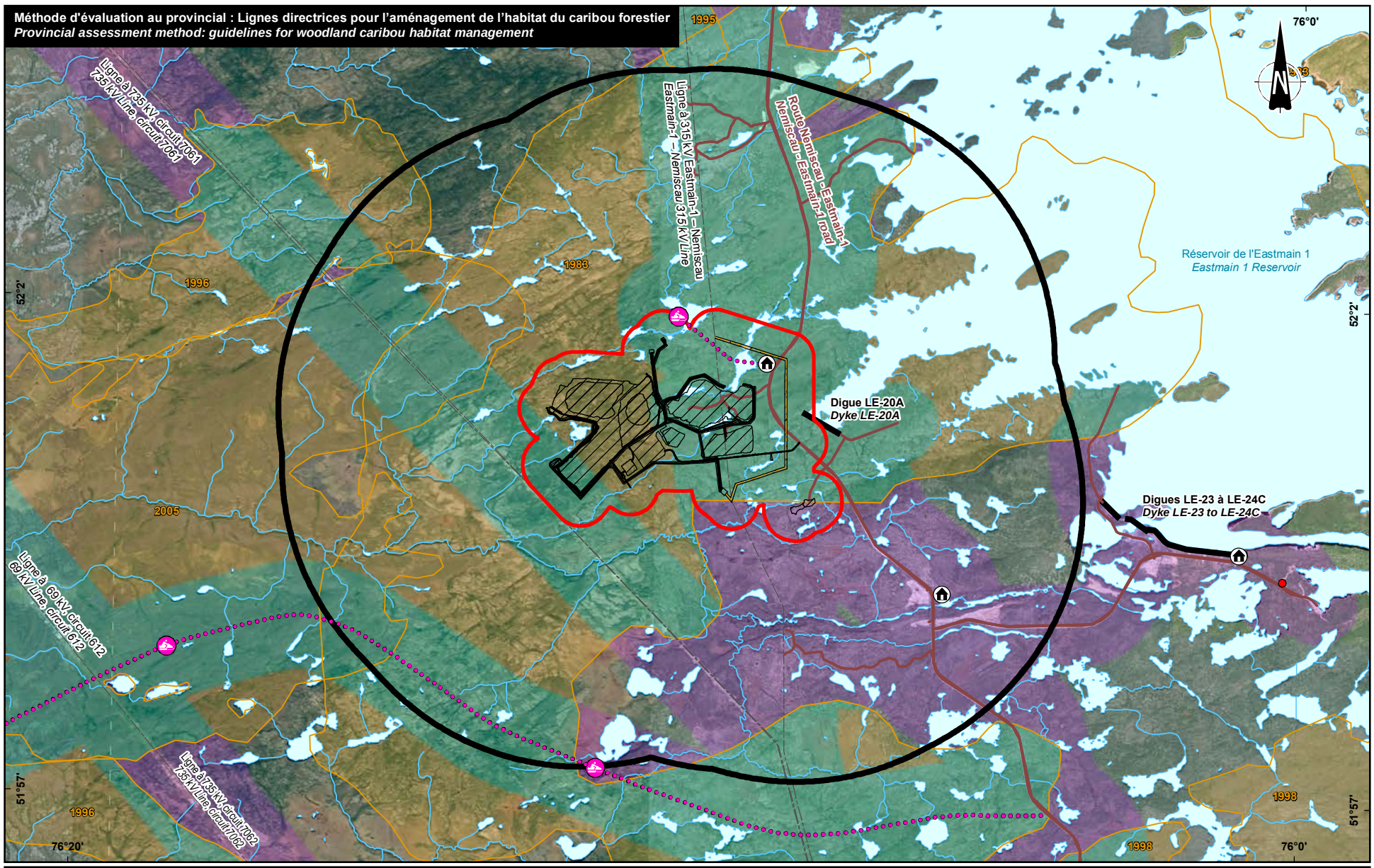
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-16
Map 7-16

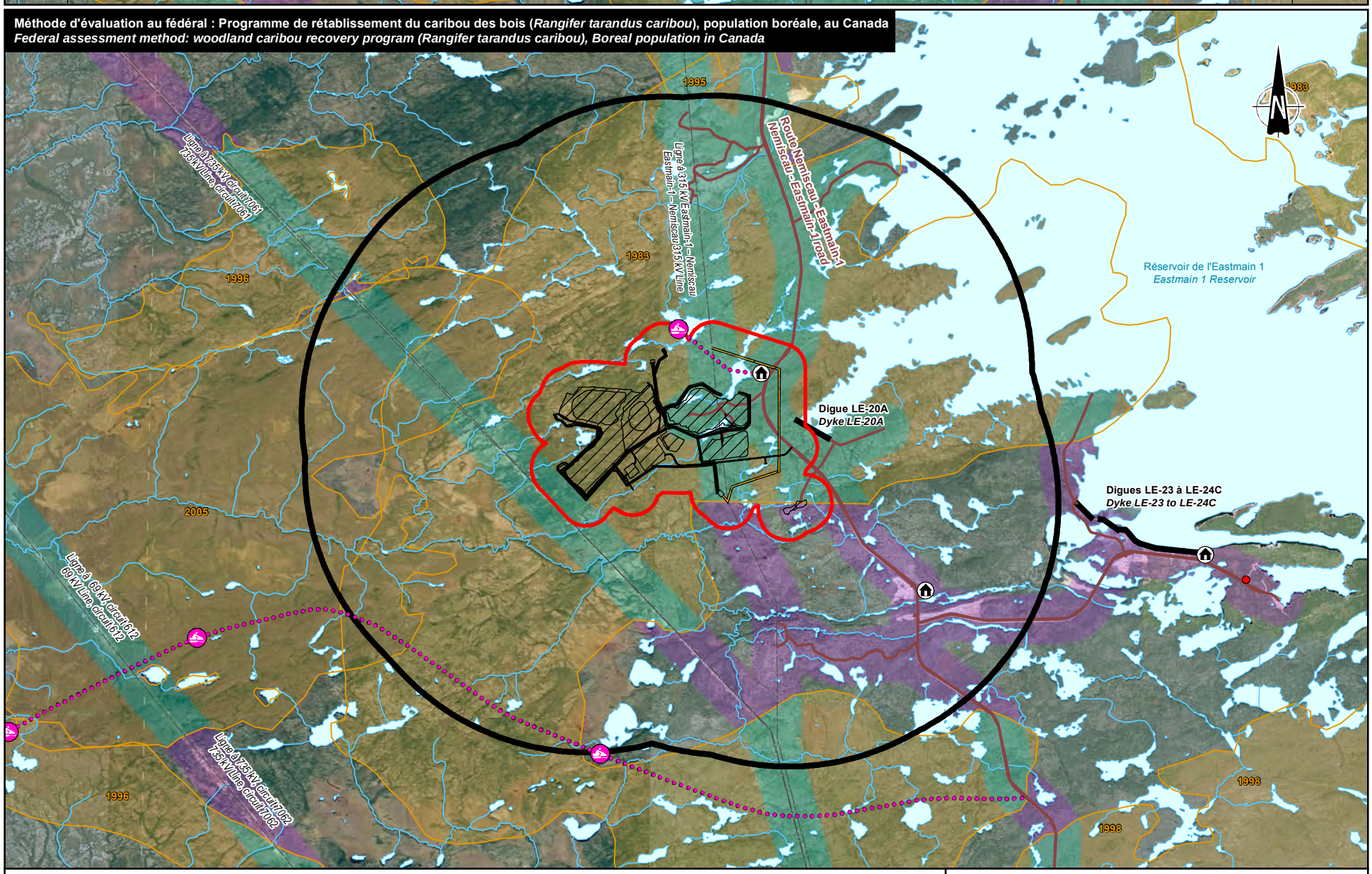
Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

Méthode d'évaluation au provincial : Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier
Provincial assessment method: guidelines for woodland caribou habitat management



Méthode d'évaluation au fédéral : Programme de rétablissement du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*), population boréale, au Canada
Federal assessment method: woodland caribou recovery program (Rangifer tarandus caribou), Boreal population in Canada



Perturbation / *Disturbance*

Zone considérée pour le calcul des perturbations / *Considered area for disturbance calculation*

- 500 m / *500 m*
- 5 km / *5 km*
- Site minier / *Mining site*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Perturbation / *Disturbance*

- Anthropique / *Anthropogenic*
- Naturelle / *Natural*
- Naturelle et anthropique / *Natural and anthropogenic*

Éléments de perturbation / *Disturbance factor*

Anthropique / *Anthropogenic*

- Bail de villégiature / *Recreational lease*
- Aéroport / *Airport*
- Campement / *Camp*
- Piste de motoneige / *Snowmobile trail*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Route principale / *Main road*
- Chemin d'accès / *Access road*

Naturelle / *Natural*

- 2005 Feu de forêt / *Forest fire*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Perturbation dans la zone d'influence de la mine / *Disturbance Rate in Mining Influence Area*

Sources :
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
Équipe de rétablissement du caribou forestier, avril 2015
Base nationale de données sur les feux de forêt du Canada (BNDFFC), juillet 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-17_ft_PerturbMine_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 106 192
0 1 2 3 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-17
Map 7-17

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

En phase de construction, l'empiétement de l'empreinte des infrastructures de la mine pouvant générer des pertes directes d'habitat, couvre une superficie de 528 ha (5,28 km^2) (tableau 7-45). Dans cette zone, le taux actuel de perturbation de l'habitat du caribou forestier est de 100 %, et ce peu importe la méthode d'analyse appliquée. Les perturbations anthropiques, sans chevauchement des perturbations naturelles, affectent 1 % de la zone des infrastructures selon les deux méthodes. En ce qui concerne les perturbations naturelles, elle couvre 258 ha (49 %) selon la méthode provinciale et 337 ha (64 %) selon la méthode du fédéral. S'ajoutent à ces perturbations, un chevauchement des deux types de perturbation de 265 ha (50 %) pour la méthode de provincial et de 187 ha (35 %) pour la méthode fédérale.

Les perturbations ont été analysées en fonction de deux zones d'influence en périphérie de l'empreinte de la mine, soit une de 500 m (1 890 ha) et une autre de 5 km (16 194 ha). À l'intérieur de ces deux zones, le projet est susceptible d'engendrer une perte fonctionnelle d'habitat causée par la présence d'infrastructures ou d'activités anthropiques. Peu importe la méthode et l'échelle de la zone d'influence du projet, les taux de perturbations demeurent très élevés. Pour la zone d'influence de 500 m, le taux varie entre 98 à 100 %, alors qu'en considérant une zone d'influence de 5 km, il varie entre 83 et 92 %. C'est à l'échelle de la zone d'influence de 5 km que les perturbations anthropiques affichent les taux de perturbation les plus élevés, soit de l'ordre de 19% pour la méthode provinciale et de 10 % selon la méthode fédérale. En considérant une zone d'influence de 500 m, celles-ci fluctuent entre 5 et 7 %.

Perte d'habitat selon les quatre périodes du cycle vital

Une cartographie du potentiel d'habitat du caribou forestier dans le secteur à l'étude a été réalisée; elle inclut une zone tampon de 500 m autour des composantes du projet. Cette cartographie a été effectuée en fonction du cycle vital du caribou forestier, lequel qui se décline en quatre périodes (ou type d'habitat) : la mise bas (carte 7-18), l'élevage des jeunes (carte 7-19), la saison du rut (carte 7-20) et la période hivernale (carte 7-21). Elle permet de déterminer la sensibilité et l'importance des habitats qui seront touchés par le projet en fonction de sa disponibilité pendant le cycle vital annuel de l'espèce.

Les quatre types d'habitats ont été sélectionnés en fonction des critères établis par le gouvernement fédéral (Gouvernement du Canada, 2011) et sont présentés au tableau 7-46. Par la suite, les milieux anthropiques chevauchant les habitats potentiels ont été retirés (ex : ligne de transport d'énergie au-dessus d'une tourbière). Une zone tampon de 500 m de part et d'autre des routes et ligne de transport d'énergie a également été ajoutée. De plus, comme le caribou forestier évite les secteurs perturbés par le feu, les zones où des feux ont sévi il y a moins de 40 ans n'ont pas été considérées en tant qu'habitat potentiel.

Comme le démontre les cartes 7-18 à 7-21, les habitats de prédilection impactés par les infrastructures en périodes de construction et d'exploitation seront inexistant. En effet, tel que le mentionne le tableau 7-46, les perturbations naturelles et anthropiques couvrent l'ensemble des infrastructures projetées. En ce qui concerne la zone d'influence de 500 m autour des infrastructures, quelques hectares d'habitat potentiel s'y retrouvent. Elle comprend 39,4 ha pour la période de mise bas, 41,43 ha pour la période d'élevage des jeunes, 39,4 ha pour la période de rut et 41,43 ha en période hivernale. Comme les peuplements non perturbés présents dans la zone d'influence du projet sont très homogènes, les habitats potentiels des quatre périodes sont par conséquent très similaires et représentent une superficie totale de 41,43 ha.

Ainsi, le projet minier Rose lithium – tantale n'aura pas un effet significatif en termes de perte directe ou fonctionnelle d'habitat pour le caribou forestier susceptible de fréquenter la zone. Ce milieu est déjà perturbé par des feux de forêt, et ce, dans des proportions très élevées. Une partie de la zone touchée par les feux pourrait éventuellement se régénérer et, dans le futur, répondre à des critères d'habitat pour le caribou forestier. Toutefois, mentionnons que la régénération forestière est lente à cette latitude. La présence d'éléments anthropiques perturbe aussi l'habitat dans des proportions très élevées, et ce,

principalement dans la zone de 500 m en périphérie de la mine. Les éléments anthropiques présents sont principalement représentés par des routes principales, des lignes de transport d'électricité et des infrastructures hydroélectriques qui peuvent être considérées comme des sources permanentes de perturbations à l'échelle du paysage.

Tableau 7-46 Désignation de l'habitat essentiel du caribou forestier dans la zone d'étude

Période	Critère
Mise bas	- Milieu humide - Dénudés sec - Peuplements résineux matures - Iles et péninsules accessibles
Élevage des jeunes	- Milieu humide - Dénudé sec - Peuplements forestier résineux à mousses et à éricacées - Iles et péninsules accessibles - Cours d'eau et bordure de plan d'eau - Brûlis > 40 ans
Rut	- Milieu humide - Dénudé sec - Peuplements résineux pouvant détenir des lichens terrestres et arboricoles (pessière noire mature, sapinière, et pinède) - Brûlis > 40 ans
Hiver	- Milieu humide - Dénudé sec - Peuplements résineux matures - Brûlis > 40 ans - Peuplement mixte à dominance résineuse - Plan d'eau gelé
Zone d'évitement	Les milieux suivants présents dans la zone d'étude ne font pas parti de l'habitat potentiel du caribou forestier : - Bétulaie - Peuplement mixte à dominance feuillue - Perturbation anthropique permanentes - Perturbation naturelle : Feu < 40 ans (feu de 2005 et de 1983)

76°12'
76°10'
76°8'
76°6'
52°2'
52°0'
N
Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir
Digue LE-20A
Dyke LE-20A
Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road
Cours d'eau X
Watercourse X
Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line
Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Caribou forestier / *Woodland caribou*
- Zone considérée pour le calcul des perturbations / *Considered area for disturbance calculation* (500 m)
- Habitat potentiel en période de mise bas / *Potential habitat in calving period*

Perturbation / *Disturbance*
- Anthropique / *Anthropogenic*
- Naturelle / *Natural*
- Anthropique et naturelle / *Natural and anthropogenic*

Végétation / *Vegetation*
- Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*
- Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*
- Plan d'eau / *Water body*
- Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Habitat potentiel du caribou forestier en période de mise bas / *Potential Habitat of Woodland Caribou in Calving Period*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-18_ft_habCaribou_miseBas_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 25 000
0 250 500 750 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-18
Map 7-18

Décembre 2017 / *December 2017*

wsp

76°12'
76°10'
76°8'
76°6'
52°2'
52°0'

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Digue LE-20A
Dyke LE-20A

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

Cours d'eau X
Watercourse X

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Caribou forestier / *Woodland caribou*

Zone considérée pour le calcul des perturbations / *Considered area for disturbance calculation* (500 m)

Habitat potentiel en période d'élevage des jeunes / *Potential habitat in post-calving period*

Perturbation / *Disturbance*

Anthropique / *Anthropogenic*

Naturelle / *Natural*

Anthropique et naturelle / *Natural and anthropogenic*

Végétation / *Vegetation*

Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*

Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

Plan d'eau / *Water body*

Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

Digue / *Dyke*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Chemin d'accès / *Access road*

Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Habitat potentiel du caribou forestier en période d'élevage des jeunes / *Potential Habitat of Woodland Caribou in Post-Calving Period*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-19_ft_habCaribou_jeunes_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 25 000

0 250 500 750 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-19
Map 7-19

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

76°12'
76°10'
76°8'
76°6'
52°2'
52°0'

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Digue LE-20A
Dyke LE-20A

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

Cours d'eau X
Watercourse X

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Caribou forestier / *Woodland caribou*

Zone considérée pour le calcul des perturbations / *Considered area for disturbance calculation* (500 m)

Habitat potentiel en période de rut / *Potential habitat in mating period*

Perturbation / *Disturbance*

Anthropique / *Anthropogenic*

Naturelle / *Natural*

Anthropique et naturelle / *Natural and anthropogenic*

Végétation / *Vegetation*

Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*

Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

Plan d'eau / *Water body*

Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

Digue / *Dyke*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Chemin d'accès / *Access road*

Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Habitat potentiel du caribou forestier en période de rut *Potential Habitat of Woodland Caribou in Mating Period*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-20_ft_habCaribou_rut_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 25 000

0 250 500 750 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-20
Map 7-20

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

76°12'
76°10'
76°8'
76°6'
52°2'
52°0'

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Digue LE-20A
Dyke LE-20A

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

Cours d'eau sans nom
Watercourse D

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Caribou forestier / *Woodland caribou*

Zone considérée pour le calcul des perturbations / *Considered area for disturbance calculation* (500 m)

Habitat potentiel en période hivernale / *Potential habitat in winter period*

Perturbation / *Disturbance*

Anthropique / *Anthropogenic*

Naturelle / *Natural*

Anthropique et naturelle / *Natural and anthropogenic*

Végétation / *Vegetation*

Milieu humide / *Wetland*

Composante du projet / *Projet component*

Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Déviation de la ligne d'Hydro-Québec (projet connexe, Hydro-Québec) / *Hydro-Quebec powerline deviation (related project by Hydro-Québec)*

Hydrographie / *Hydrography*

Plan d'eau / *Water body*

Cours d'eau permanent / *Perennial stream*

Infrastructure / *Infrastructure*

Digue / *Dyke*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Chemin d'accès / *Access road*

Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Habitat potentiel du caribou forestier en période hivernale *Potential Habitat of Woodland Caribou in Winter Period*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c07-21_ft_habCaribou_hiver_wspb_171130.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 25 000

0 250 500 750 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7-21
Map 7-21

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

Fragmentation de l'habitat

Le caribou forestier est influencé négativement, non seulement par la destruction ou la modification de son habitat, mais aussi par la fragmentation excessive de celui-ci (Courtois, 2003). Les structures linéaires peuvent agir comme une entrave aux déplacements et fragmenter l'habitat (St-Laurent et coll., 2012). Plusieurs auteurs font mention que la route, en agissant comme une barrière aux déplacements, provoque une perte d'habitat fonctionnel, en plus de conduire à sa fragmentation (Renaud et coll., 2010). L'effet d'une route comme barrière aux déplacements du caribou ou la fragmentation de son habitat fonctionnel est proportionnel au volume de trafic sur celle-ci. À court terme, Mahoney et Shaefer (2002) mentionnent que ce serait la construction de la route et son utilisation par les véhicules, plutôt que la structure physique elle-même, qui auraient réellement des impacts négatifs sur le caribou, spécialement pendant les phases cruciales de son cycle biologique. Le projet minier Rose lithium – tantale ne prévoit pas la construction d'un important tronçon de route d'accès au site. Sa proximité avec la route Nemiscau–Eastmain-1 limite ainsi l'effet de fragmentation de l'habitat du caribou forestier.

L'ensemble des infrastructures est regroupé dans une zone d'empreinte d'environ 9,3 km^2 qui, à l'échelle du paysage, pourrait être facilement contournable par le caribou forestier. La présence actuelle de nombreuses structures linéaires (lignes de transport électrique, routes) qui convergent dans la zone d'influence de la mine fragmente déjà de façon importante l'habitat de l'espèce. Ainsi, il est fort probable que le caribou évite déjà la zone des infrastructures projetées, en plus d'un secteur de 5 km de rayon en périphérie.

Il serait donc surprenant qu'il utilise les habitats présents en périphérie de la zone des infrastructures, et ce, pour les quatre phases de son cycle vital.

Le projet n'aura aucun impact significatif en lien avec la fragmentation d'habitat et n'affectera pas l'utilisation actuelle ou future du territoire par le caribou, tant lors des phases de construction, d'exploitation et de remise en état de la mine. Ainsi, le projet ne réduira pas la connectivité au sein l'aire de répartition du caribou forestier et n'entravera pas son accès à l'habitat requis pour répondre à ses besoins.

PERTURBATIONS CAUSÉES PAR LE BRUIT

L'augmentation du bruit et de la présence humaine sur le site de la mine se fera aussi ressentir dès la phase de construction et occasionnera du dérangement de la faune présente dans le secteur.

L'une des espèces sensibles au dérangement est le caribou forestier. Il est cependant difficile d'isoler l'effet du bruit des autres facteurs de dérangement anthropique ayant pour effet de stimuler un évitement de la zone comme réponse fonctionnelle du caribou. Ce risque de perturbation sera traité en détail en phase d'exploitation.

RISQUES DE COLLISION

En phase de construction, le transport des employés (575 travailleurs) est le principal facteur qui générera une augmentation du trafic sur les routes donnant accès au site minier. Cette augmentation pourrait accroître le risque de collisions avec la grande faune, dont le caribou forestier ou migrateur fréquentant les secteurs à proximité des routes utilisées pour accéder au site minier.

7.6.5.3 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur le caribou forestier sont principalement liées aux activités suivantes :

- → Présence et exploitation de la fosse – Altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation); Perturbations causées par le bruit et la lumière.
- → Transport et circulation – Risque de collision.

ALTÉRATION DE L'HABITAT (PERTE, DÉGRADATION OU FRAGMENTATION)

La perte d'habitat potentiel pour le caribou forestier induite par le projet minier Rose lithium – tantale est plus propice de se faire ressentir durant la période d'exploitation de la mine, laquelle engendrera un plus grand niveau d'intensité des activités humaines sur le site. Cependant, selon l'analyse effectuée précédemment, les effets concernant la perte d'habitat pour le caribou en phase d'exploitation seront comparables à ceux évalués en phase de construction, c'est-à-dire non significatifs.

PERTURBATIONS PAR LE BRUIT ET LA LUMIÈRE

En phase d'exploitation, l'augmentation du bruit et la présence humaine sur le site minier seront plus intenses et continues sur une période journalière. Cette source de perturbation occasionnera un dérangement de la faune présente dans le secteur. Ces facteurs limiteront l'utilisation de la zone périphérique de la mine. Des travaux ont été réalisés dans le passé pour étudier l'effet du bruit sur les animaux. Parmi les bruits étudiés, deux types ont été souvent pris considération : le bruit du trafic routier et le bruit du trafic aérien au-dessus des parcs (Radle, 1998; Kaseloo, 2006). L'effet du bruit sur les animaux dépend du niveau sonore du bruit ambiant (résiduel), du niveau sonore du bruit perturbateur et de sa signification pour l'animal. Pour une exposition répétée, tous les vertébrés s'habituent ou adaptent leur comportement (bruit associé au danger par exemple). Une des formes d'adaptation est l'évitement. Les mammifères apprennent à éviter un bruit associé au danger (Knight et Gutzwiller, 2013).

Dans une étude traitant de l'effet du bruit sur le caribou au Labrador, Harrington et Veitch (1991) ont étudié le bruit généré par le passage des avions de chasse à basse altitude sur le comportement des caribous. La réaction souvent observée était le réflexe de sursaut (effarouchement). De plus, le caribou ne s'habitue pas à ce type de bruit. Ces réactions peuvent représenter une menace durant la période de mise bas (blessures, séparations, etc.). Lors de ces tests, le niveau sonore moyen était inférieur à 90 dBA, avec des pointes à plus de 120 dBA. Toutefois, mentionnons que le bruit occasionné par le projet sera nettement en-deçà du 90 dBA, d'autant plus qu'il devra se limiter aux critères sonores établis à l'intérieur de la Directive 019 et selon les prescriptions de la Note d'instructions 98-01.

Une autre étude a démontré que, pour le caribou forestier, les mouvements survenant en réponse aux perturbations sonores peuvent augmenter de manière significative selon l'exposition de son veau aux prédateurs, ce qui peut ainsi augmenter la vulnérabilité aux effets négatifs du bruit pendant la période de mise bas (Harrington, 2003).

Historiquement, l'information disponible indique que quelques caribous forestiers auraient fréquenté la portion sud de la zone d'étude en période printanière seulement, à une distance de plus de 8 km du centre de la mine projetée. Concernant le caribou migrateur, il a principalement fréquenté la portion nord de la zone d'étude, soit à plus de 25 km du centre de la mine projetée, et ce, seulement en période hivernale. Globalement, le niveau sonore qui sera généré par les activités de la mine sera, en considérant le pire des cas, la plupart du temps masqué par le bruit résiduel ambiant et n'excédera certainement pas la zone d'influence de 5 km considérée pour le caribou forestier.

Concernant la perturbation par la lumière, il n'existe à notre connaissance aucune étude scientifique qui documente l'effet de la lumière sur le caribou boréal. Le chapitre 4 du « Programme de rétablissement du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*), population boréale, au Canada – 2012 » identifie un niveau de préoccupation faible à moyen en ce qui concerne les perturbations causées par le bruit et la lumière.

En ce qui concerne les effets possibles de la lumière, le niveau généré vers le ciel sera faible et aucune lumière artificielle ne sera émise à l'extérieur de la zone tampon correspondant à la limite de 300 m autour des futures installations, où un éclairage artificiel nocturne est susceptible d'être nécessaire pour les opérations.

RISQUE DE COLLISION

C'est en période d'exploitation que les activités de la mine généreront une augmentation du trafic, notamment pour le transport des employés (290 travailleurs), l'approvisionnement de la mine (livraison d'émulsion, détonateur et autres) et l'expédition des produits transformés. La principale voie d'accès utilisée sera la route Nemiscau–Eastmain-1. Environ 580 véhicules (camion, autobus, automobiles) pourraient accéder au site minier chaque semaine. En considérant l'allée et le retour, ceci représente une circulation équivalant à environ 1 160 passages sur la route Nemiscau–Eastmain-1 soit en moyenne 166 passages par jour.

Il semble n'exister aucune étude ayant porté spécifiquement sur les collisions routières impliquant le caribou forestier, principalement en raison de la rareté de ce type de collision (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013a). Des mentions de collision confirment cependant qu'il y a un risque que les routes peuvent avoir un effet négatif sur les populations vulnérables en éliminant des individus.

Des études ont démontré que le caribou boréal évite systématiquement les chemins de grande envergure, et ce, pour toute la période de l'année. (St-Laurent et coll., 2014). Le caribou aura tendance à sélectionner des habitats moins perturbés lors de ses déplacements. L'effet d'évitement des routes utilisées à forte intensité réduit ainsi le risque de collision.

En considérant l'intensité des activités sur la route Nemiscau–Eastmain-1 actuelle ou projetée et le comportement d'évitement des zones d'activités humaines par cette espèce, il est peu probable que le caribou forestier fréquente ou demeure pour une longue période dans la zone d'influence de la mine et de la route Nemiscau–Eastmain-1. Des études ont clairement démontré que le caribou boréal accélérait à l'approche d'une route qu'il doit traverser (Leblond et coll., 2013). Le type de route influence la réponse du caribou. En effet, ce dernier a tendance à éviter les routes d'importance (route pavée, catégories 1 et 2) à forte intensité d'usage, alors qu'il utilise les sentiers touristiques et les chemins saisonniers (Vistenes et coll., 2008). Cette réponse d'évitement des routes s'intensifie chez les femelles pendant la période de mise bas et en période d'élevage de leurs faons. Une étude fait cependant mention que l'impact des chemins sur le caribou forestier est moins significatif en période estivale (21 juin - 14 septembre) chez les femelles non suitées (St-Laurent et coll., 2014). C'est donc au cours de cette période qu'un caribou forestier serait plus propice à fréquenter la zone d'influence du projet et la route Nemiscau–Eastmain-1. Concernant le caribou migrateur, il ne fréquente la zone qu'en période hivernale (mois de décembre et de janvier), période pendant laquelle il est plus susceptible d'être observé sur la route Nemiscau–Eastmain-1 ou à proximité.

Dans le cas du projet, l'intensification de ce risque semble peu significative du fait que la route utilisée est déjà existante et qu'elle représente l'une des principales voies d'accès de la région.

7.6.5.4 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur le caribou forestier sont principalement liées aux activités suivantes :

- Restauration finale du site – Diminution progressive des perturbations (bruit, lumière) / Reconstitution progressive du couvert forestier dans les sites désaffectés après la réalisation des travaux de revégétalisation (effet positif);
- Transport et circulation – Diminution progressive du risque de collision.

DIMINUTION PROGRESSIVE DES PERTURBATIONS (BRUIT, LUMIÈRE, ETC.) / RECONSTITUTION PROGRESSIVE DU COUVERT FORESTIER DANS LES SITES DÉSAFFECTÉS

Dès la fin des opérations, la réduction des activités humaines et industrielles (bruit, lumière, etc.) atténuera l'effet de perte d'habitat fonctionnelle dans la zone d'influence en périphérie de l'empreinte de la mine. À la suite des travaux de restauration, le dérangement anthropique dans l'empreinte du projet sera grandement atténué. Cette zone n'offrira toutefois plus les caractéristiques biophysiques pour répondre aux besoins d'habitat du caribou forestier, et ce, pour plusieurs décennies. Cependant, les travaux de revégétalisation du site favoriseront un reconditionnement progressif d'une portion de cette empreinte.

DIMINUTION PROGRESSIVE DU RISQUE DE COLLISION

Après la fermeture du site, le risque de collision avec un caribou associé au transport et à la circulation de la machinerie sera entièrement atténué.

Le tableau 7-47 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur les caribous forestier et migrateur.

Tableau 7-47 Identification des changements probables sur le caribou forestier et migrateur

Caribous forestier et migrateur	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Installation et présence du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes (fosse, haldes, chemins d'accès, banc d'emprunt, campement, etc.)	Altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation).
	Perturbation causées par le bruit.
Transport et circulation	Risque de collision.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse	Altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation).
	Perturbations causées par le bruit et la lumière.
Transport et circulation	Risque de collision.
Fermeture	

Caribous forestier et migrateur	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Restauration finale du site	Diminution progressive des perturbations (bruit, lumière, etc.).
	Reconstitution progressive du couvert forestier dans les sites désaffectés après la réalisation des travaux de revégétalisation (effet positif).
Transport et circulation	Diminution progressive du risque de collisions.

7.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs du projet sur la composante « caribou forestier ».

7.6.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION / D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Aucune mesure courante ne sera utilisée pour les phases de construction et d'exploitation du projet, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « caribous forestier et migrateur ».

Bien que les effets ont été évalués comme négligeables, et ce, pour toutes les phases, dans une approche de précaution, des mesures d'atténuation sont tout de même proposées. L'effet le plus significatif pourrait être associé au risque de collision avec des caribous sur la route utilisée pour accéder au site minier en raison de l'intensification du trafic.

Les mesures d'atténuation particulières seront donc mises en œuvre afin de minimiser l'effet du projet sur le caribou forestier. Ces mesures sont les suivantes :

- Mettre en place un système de communication, permettant de signaler aux employés et sous-traitants toutes observations ou indices de présence de caribou sur les routes donnant accès au site minier;
- Élaborer un module de formation des employés et des sous-traitants afin de les sensibiliser à la précarité des populations de caribou et développer leur aptitude à distinguer d'éventuels indices de présence;
- Élaborer et mettre en œuvre un plan d'action en cas de présence d'un caribou à proximité de la mine;
  - informer les employés de la présence de caribou à proximité des infrastructures de la mine ou sur les routes d'accès à celle-ci, pour augmenter leur niveau de vigilance et limiter les risques de dérangement ou de collision;
  - intensifier l'horaire de transport en période journalière et la réduire en période nocturne en raison du risque plus élevé de collision;
  - interrompre temporairement une partie des activités de la mine si elle présente un niveau de risque élevé pour les caribous dans le secteur.

7.6.6.2 PHASE DE FERMETURE

Aucune mesure courante ne sera utilisée pour la phase de fermeture du projet, toutefois, la mesure d'atténuation particulière suivante sera appliquée :

→ Lors des travaux de restauration, utiliser des espèces résineuses pour éviter le phénomène de colonisation des espèces feuillues (phénomène d'enfeuillement).

7.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Les effets sur l'habitat du caribou sont limités en termes de superficie et ils concernent un milieu déjà grandement perturbé et fragmenté par la présence d'éléments anthropiques et historiquement très peu fréquenté par le caribou. Par conséquent, l'altération d'habitat causée par le projet minier Rose lithium - tantale n'aura aucune incidence significative sur la capacité du caribou tant forestier que migrateur à remplir leurs fonctions vitales et à permettre leur croissance démographique, le cas échéant.

Au niveau de la répartition spatiale, la zone où le projet s'insère offre actuellement une très faible valeur en termes d'habitats, puisque ceux-ci sont perturbés sur l'ensemble de leur superficie, et ce, même en considérant une zone d'influence de 5 km en périphérie de l'empreinte de la mine. De plus, ce milieu est très fragmenté par la présence de nombreuses et importantes structures linéaires (route principale, lignes de transport électriques).

En raison des éléments cités précédemment, **l'ampleur** (intensité) de l'effet du projet sur l'habitat du caribou est jugée à **moyenne** (**degré de perturbation faible** et **valeur écosystémique et socioéconomique grande**). L'**étendue géographique** de l'effet est **locale**, car la superficie touchée représente une faible proportion à l'échelle du paysage ou des domaines vitaux du caribou tant migrateur que forestier. La **durée** de l'effet est **longue** pour l'empreinte de la mine puisque même après les travaux de restauration, cette zone n'offrira plus les caractéristiques biophysiques pour répondre aux besoins d'habitat du caribou forestier, et ce, pour plusieurs décennies. En ce qui a trait à la zone d'influence en périphérie de l'empreinte, la **durée** sera **moyenne** puisque la majorité des effets associés à une perte d'habitat fonctionnel seront atténués dès la fermeture de la mine. Enfin, la **probabilité d'occurrence** de l'effet est **faible**, car il est très probable que le caribou forestier tout comme le caribou migrateur, évite déjà la zone où le projet va se réaliser. Globalement, **l'effet résiduel** sur le caribou tant forestier que migrateur est jugé **moyen** et **non important**.

Concernant le risque de collision en considérant les mesures qui seront mises en œuvre pour atténuer ce risque, aucun effet n'est prévu sur le caribou.

7.6.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Comme aucun effet n'est prévu sur le caribou, aucun programme de surveillance et de suivi n'est proposé.

7.7 CHIROPTÈRES

Faits saillants portant sur les chiroptères

Étant donné que certaines espèces de chiroptères sont protégées en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (« LEP »), les chiroptères et leurs habitats sont considérés comme une composante valorisée du projet conformément aux lignes directrices émises.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- La petite et la grande chauve-souris brune ainsi que les chauves-souris nordique, cendrée et rousse sont les espèces de chiroptères susceptibles de fréquenter la zone d'influence du projet. La petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont des espèces en voie de disparition en vertu de la LEP, alors que les chauves-souris cendrée et rousse sont des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables en vertu de la LEMV.
- Aucun hibernacle ou aucune maternité de chiroptère n'est connu dans la zone d'influence du projet.

Effet

- Les effets les plus importants pour les chiroptères, lors des phases de construction, d'exploitation et de démantèlement, sont principalement liés à la perte d'habitat. Les activités de mise en place des infrastructures impliquent du déboisement, de la perte de milieux humides et des modifications à la structure d'habitats. Comme il existe toutefois amplement d'habitats de remplacement dans la région et puisque le déboisement sera effectué hors de la période de reproduction, l'effet résiduel de la perte d'habitat est jugé moyen et non important.
- Le dérangement provoqué par les diverses activités du chantier, tout au long du projet, aura un effet résiduel moyen et non important sur les chiroptères. Ces dérangements, sous forme de bruits, de lumières ou de vibrations peuvent nuire aux activités des chiroptères.
- Le risque de déversement et de contamination lié notamment aux activités de transports et d'entretien de la machinerie et à la présence d'un bassin d'accumulation offre un effet résiduel faible et non important étant donné les différentes mesures d'atténuation qui seront mises en application.

7.7.1 LES CHANGEMENTS PRÉVUS SUR LES CHIROPTÈRES N'IMPLIQUERONT PAS DE RÉPERCUSSIONS SUR LES AUTRES COMPOSANTES VALORISÉES.DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Certaines des espèces de chiroptères présentes dans la zone d'étude sont considérées comme étant en voie de disparition en vertu de la LEP (L.C. 2002, chapitre 29). Par conséquent, les chiroptères et leur habitat sont considérés comme une CV en vertu de la LCEE et conformément aux lignes directrices émises (ACEE, 2012).

7.7.2 LIMITES SPATIALES

En ce qui concerne la description des conditions actuelles, la limite spatiale considérée est un rayon de 50 kilomètres autour du site d'étude (zone d'étude élargie) (carte 7-12). Cette limite a été choisie compte tenu de la grande mobilité des chiroptères. Par ailleurs, considérant le fait que peu de données sont disponibles sur les chiroptères dans la région Nord-du-Québec, l'ensemble des informations disponibles quant aux espèces présentes sera pris en compte.

Pour l'analyse des effets, les limites spatiales ont été réduites à une zone d'influence comprenant l'ensemble des composantes du projet (fosse, haldes, etc.), ainsi qu'une zone tampon d'un kilomètre autour de ces installations. Cette zone tampon correspond à la zone de protection qui doit être considérée autour de certains habitats clés pour les chiroptères, comme les hibernacles (MRNF, 2008).

7.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

Par principe de précaution, toutes les espèces de chiroptères recensées dans la région sont considérées comme potentiellement présentes dans la zone d'étude. Afin d'identifier ces espèces et de les décrire, les sources d'informations suivantes ont été consultées :

Catégorie	Référence
Données d'inventaire	→ JUTRAS, J. et C. Vasseur. 2011. Bilan de la saison 2009. *CHIROPS* nº 10 — Bulletin de liaison du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris. 32 p. → NEMASKA LITHIUM. 2013. *Projet Whabouchi. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social*. Nemaska Lithium. 626 p. → MINISTÈRE DE LA FAUNE, DES FORÊTS ET DES PARCS (MFFP). 2017. Réponse à une demande d'information adressée à InfoFaune Nord-du-Québec. Courriel reçu le 20 février 2017.
Répartition géographique	→ JUTRAS, J., Delorme, M., MC Duff, J. et C. Vasseur. 2012. *« Le suivi des chauves-souris du Québec ». Le Naturaliste Canadien*, 136 (1) : 48-52. → ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), de la chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et de la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus) au Canada*. Proposition. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril.* Environnement Canada, Ottawa. 121 p.

Une inspection des camps ou des bâtiments présents dans l'aire d'étude sera réalisée en 2018, entre les mois de mai et de juillet, afin de détecter la présence de chiroptères; cet inventaire permettra de compléter l'information relative à la présence de deux espèces de chiroptères, soit la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique.

7.7.4 CONDITIONS ACTUELLES

Selon les répartitions géographiques des espèces de chauves-souris du Québec (Jutras et coll., 2012) établies à partir de données du CDPNQ, la zone d'étude est potentiellement fréquentée par cinq des huit espèces de chiroptères présentes au Québec (tableau 7-48). Pour les chauves-souris nordiques (*Myotis septentrionalis*), rousse (*Lasiurus borealis*) et cendrée (*Lasiurus cinereus*), ainsi que pour la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), le site est localisé à la limite nordique de leur distribution géographique. Seule la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) présente une distribution s'étendant plus au nord. Par ailleurs, d'après ces données, la chauve-souris argentée ne serait pas présente dans la zone d'étude : sa répartition géographique s'arrêterait à environ 225 kilomètres plus au sud.

Tableau 7-48 Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes et confirmées dans la région

Nom commun	Nom scientifique	Présence confirmée	Statut fédéral	Statut provincial[1]
Chauve-souris cendrée	*Lasiurus cinereus*		-	Susceptible[2]
Chauve-souris nordique	*Myotis septentrionalis*	Oui	En voie de disparition	-

Nom commun	Nom scientifique	Présence confirmée	Statut fédéral	Statut provincial[1]
Chauve-souris rousse	*Lasiurus borealis*		-	Susceptible[2]
Grande chauve-souris brune	*Eptesicus fuscus*		-	-
Petite chauve-souris brune	*Myotis lucifugus*	Oui	En voie de disparition	-

[1] Statut selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec.

[2] Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

La réponse du MFFP à une demande d'information concernant les espèces de chiroptères recensées dans la région confirme la présence, dans la zone d'étude élargie, de la petite chauve-souris brune et de la chauve-souris nordique. Elle précise également que des inventaires réalisés à l'extérieur du rayon de 50 km indiquent la présence de la chauve-souris cendrée, de la chauve-souris rousse et de la grande chauve-souris brune (MFFP, 2017).

Des inventaires réalisés entre 2003 et 2009 par le Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris (Jutras et Vasseur, 2011) à Lac Bourbeau, à environ 265 kilomètres au sud-est du site d'étude, ont confirmé la présence de quatre de ces cinq espèces. Seule la chauve-souris rousse n'a pas été répertoriée. Les espèces dominantes dans les inventaires du Réseau sont la chauve-souris cendrée (54,7 % des enregistrements récoltés entre 2003 et 2009) et les chauves-souris du genre *Myotis* (39,6 % des enregistrements). Par ailleurs, un inventaire réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du projet Wabouchi, à approximativement 40 kilomètres au sud-est du site d'étude, a permis d'identifier des chauves-souris du genre *Myotis* ainsi que « la chauve-souris cendrée […] et/ou la chauve-souris rousse […] ». De plus, une maternité de petites chauves-souris brunes comptant environ 300 individus a été recensée dans ce secteur et le ministère des Ressources naturelles a confirmé que des chauves-souris cendrée auraient déjà été observées près du lac du Spodumène (Nemaska Lithium, 2013).

De façon générale, peu de données sur les chiroptères sont disponibles en milieu nordique. La limite septentrionale de leurs répartitions géographiques est d'ailleurs difficile à définir (Environnement Canada, 2015). Il est possible que la limite de répartition géographique de certaines espèces puisse s'étendre plus au nord que ce que rapportent les estimations. En effet, des données recueillies par notre équipe sur la Côte-Nord et au Labrador ont permis de répertorier la chauve-souris rousse, la chauve-souris nordique ainsi que la petite chauve-souris brune jusqu'au 54^{e} parallèle, bien au-delà de leur répartition connue (Brunet, communication personnelle). On ne sait cependant pas s'il s'agissait d'individus reproducteurs résidents ou de simples mentions hors limites.

Une des caractéristiques de ces mammifères est liée à leur activité nocturne. Ces animaux ont en effet développé un mode de déplacement et de chasse de nuit par l'utilisation d'un système de navigation par écholocation (repérage par émission d'ultrasons). Ce système les rend ainsi capables de voler et de cibler leurs proies dans l'obscurité la plus totale. Elles chassent et se déplacent généralement dans les endroits ouverts et dégagés tels que les cours d'eau, les lacs, les champs, en milieu urbain ou périurbain (Prescott et Richard, 1996). Au cours de l'été, les individus de certaines espèces de chauves-souris se rassemblent en colonies, tandis que d'autres vivent seuls (Environnement Canada, 2015). Elles peuvent établir leur gîte dans des bâtiments, dans les arbres ou sur une falaise selon l'espèce. L'abondance de chicots est recherchée par plusieurs espèces (dont les chauves-souris du genre *Myotis*), c'est pourquoi les peuplements forestiers plus âgés constituent des habitats clés potentiels. Quelle que soit l'espèce, elles s'alimentent abondamment en juillet et en août, car ils font des réserves de graisse en prévision de l'hiver. À l'automne, lorsque les conditions climatiques deviennent plus rigoureuses et que les insectes se font moins nombreux, certaines espèces migrent au sud du Québec, alors que d'autres passeront la période hivernale au Québec. Ce sont respectivement les espèces dites migratrices et résidentes. Cependant, les espèces résidentes migrent également, bien que sur des distances moins grandes, vers

des lieux d'hibernation. Il s'agit en général de cavernes ou de galeries minières désaffectées où les températures sont stables et supérieures au point de congélation et où l'humidité est très élevée.

En ce qui concerne ces habitats clés pour les chiroptères, le bureau régional du MFFP rapporte qu'aucun site de maternité ou hibernacles n'est connu dans un rayon de 10 km du projet (MFFP, 2017). Il mentionne également que, dans la région, tous les sites de maternité connus sont localisés dans des bâtiments, tels que des campements de chasse, des camps de travailleurs ou dans les habitations des communautés cries. Il est par conséquent recommandé de considérer ces infrastructures comme des habitats potentiels pour les chiroptères (MFFP, 2017). Cette observation est probablement à mettre en lien avec le fait que les arbres — et donc les chicots — de gros diamètre sont rares dans les peuplements forestiers de la région.

Les chauves-souris sont d'une grande utilité pour l'homme et pour l'agriculture, notamment parce qu'elles se nourrissent d'insectes nuisibles, réduisant du même coup l'usage de pesticides. Une étude de la revue Science chiffrait à 3,7 milliards de dollars les pertes en revenus agricoles qui surviendraient à la suite d'une éventuelle disparition des chauves-souris en Amérique du Nord (Actu Environnement, 2011).

Depuis quelques années, les populations de certaines espèces de chiroptères sont grandement fragilisées par le syndrome du museau blanc (« SMB »), une infection fongique qui a fait son apparition dans l'est des États-Unis l'hiver 2006-2007 et s'est propagée rapidement au Québec où il a été remarqué pour la première fois en 2010. La présence du SMB n'est pas connue dans le site à l'étude, mais selon la vitesse de propagation du syndrome (200 à 250 kilomètres par année), la totalité du Canada devrait être affectée d'ici 11 à 17 ans (Environnement Canada, 2015). La propagation pourrait même se faire plus vite puisque l'hiver dernier (2015-2016), les premiers cas de SMB ont été observés dans l'État de Washington (WDFW, 2017). En 2012, constatant la mortalité massive de chauves-souris, le COSEPAC recommande l'attribution du statut « en voie de disparition » pour trois espèces de chauves-souris : la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*), la petite chauve-souris brune et la petite chauve-souris nordique. Ce statut a été réexaminé et confirmé en novembre 2013 (COSEPAC, 2014) puis ces espèces ont été ajoutées, le 17 décembre 2014, à l'annexe 1 de la LEP (Gouvernement du Canada, 2014; COSEPAC, 2016).

Ci-après sont présentées des synthèses des informations disponibles concernant les espèces ou genre de chiroptères bénéficiant d'un statut particulier au niveau provincial ou fédéral.

7.7.4.1 CHAUVE-SOURIS DU GENRE *MYOTIS*

Le genre *Myotis* était, jusqu'à l'apparition du SMB, le plus fréquent à l'est du Canada (Broders et coll., 2003; Delorme et Jutras, 2006; Jutras et coll., 2012). Au Québec, ce genre regroupe la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la chauve-souris pygmée de l'Est (*Myotis leibii*), cette dernière n'ayant jamais été recensée dans le Nord-du-Québec.

La petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont deux des cinq espèces de chauves-souris résidentes du Québec. Elles demeurent dans leurs aires d'alimentation et de reproduction jusqu'à l'automne (Prescott et Richard, 1996; Brunet et coll., 1998) où elles vont rejoindre leurs hibernacles, généralement situés dans des grottes ou d'anciennes ouvertures minières (Banfield, 1977; McDuff et coll., 2001). Dans la partie est de leur aire de répartition, les populations de chauves-souris du genre *Myotis* ont été dévastées par le SMB : ce syndrome a causé jusqu'à maintenant un déclin général de 94 % des effectifs connus de chauves-souris *Myotis* hibernantes dans les hibernacles en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick, en Ontario et au Québec (Environnement Canada, 2015).

La chauve-souris nordique est en général étroitement associée à la forêt boréale (Broders et coll., 2003; Owen et coll., 2003), alors que la petite chauve-souris brune fréquente une plus grande variété d'habitats, notamment des milieux riverains, forestiers ou anthropiques (Prescott et Richard, 1996). Durant la saison

estivale, les deux espèces peuvent utiliser à la fois des structures arboricoles (cavités naturelles ou excavées par les pics, fissures sous l'écorce, etc.), des bâtiments ou des structures rocheuses comme gîte de repos ou d'élevage des jeunes (maternités) (Tremblay et Jutras, 2010).

7.7.4.2 CHAUVE-SOURIS CENDRÉE

La chauve-souris cendrée compte parmi les trois espèces de chauves-souris migratrices du Québec (MFFP, 2001a). C'est la plus grande espèce de chauve-souris au Canada. Cette espèce occupe une des plus vastes aires de répartition couvrant de la côte Atlantique à la côte Pacifique, une partie du Canada et s'étendant vers le sud jusqu'au nord de l'Amérique du Sud, incluant les Bermudes et les Grandes Antilles (MFFP, 2001a). Bien que la chauve-souris cendrée soit présente jusque dans le domaine de la pessière, l'espèce est rare au Québec. Des inventaires acoustiques effectués à la fin des années 1990 ont permis de l'identifier à quelques endroits en Estrie, en Montérégie, en Outaouais, en Abitibi-Témiscamingue, en Mauricie, dans le Nord-du-Québec, au Saguenay–Lac-Saint-Jean, dans le Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie (MFFP, 2001a; Charbonneau et coll., 2011) et dans la région de la Capitale-Nationale (Charbonneau et Tremblay, 2010). Elle habite en général les régions boisées et semi-boisées et chasse principalement les papillons de nuit au-dessus des clairières et des plans d'eau. Durant l'été, elle utilise les arbres comme lieu de repos. L'automne venu, elle migre vers le sud des États-Unis et les Caraïbes, où elle passe l'hiver (MFFP, 2001a).

Espèce sylvicole, elle sort tard dans la nuit pour se nourrir, entre très peu en contact avec l'humain et est difficilement observable. Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont également peu documentées. La perte d'habitat causée par la diminution de chicots pourrait lui être nuisible, tout comme le dérangement humain dans les grottes et les mines sur ses aires d'hivernage. Il est possible qu'elle subisse les contrecoups de la lutte contre les insectes ravageurs forestiers (MFFP, 2001a). La perte d'habitat, le SMB et le développement éolien sont également des menaces qui pourraient affecter les populations de chauve-souris cendrée (Tremblay et Jutras, 2010).

7.7.4.3 CHAUVE-SOURIS ROUSSE

Comme la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse est une espèce migratrice (MFFP, 2001b). Elle est répandue un peu partout en Amérique, du sud du Canada jusqu'au sud de l'Amérique centrale et aux Bermudes. Au Québec, la chauve-souris rousse est présente jusque dans le domaine de la pessière à mousses. Durant le jour, en été, elle se repose généralement suspendue à une branche d'arbre ou de buisson. La nuit, elle chasse des insectes tels les coléoptères, les sauterelles, les papillons de nuit et les mouches. Vers le début de septembre, la chauve-souris rousse migre en groupe vers le sud, se rendant dans le sud-est des États-Unis et dans le nord-est du Mexique. Elle hiberne alors dans le feuillage des arbres, dans les arbres creux contenant d'anciens trous de pics ou sous l'écorce. Elle est de retour sous nos latitudes vers la fin mai et la femelle donne naissance à ses deux ou trois petits entre le début de juin et le début de juillet (Tremblay et Jutras, 2010).

Il s'agit d'une espèce de chauve-souris rarement observée ou identifiée, et la tendance des populations au Québec n'est pas connue (MFFP, 2001b). Les données depuis le milieu des années 1990 ont permis de valider sa présence en faible nombre dans toutes les régions administratives du Québec (Tremblay et Jutras, 2010). La lutte contre les insectes ravageurs pourrait lui être nuisible, tout comme la perte d'habitat et le développement éolien (MFFP, 2001b; Tremblay et Jutras, 2010).

7.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Afin de guider l'évaluation des effets environnementaux du projet sur les chiroptères, le *Guide des meilleures pratiques en matière d'évaluation environnementale pour les espèces sauvages en péril au Canada* (Lynch-Stewart, 2004) a été consulté.

7.7.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Lors de la phase de construction, les activités suivantes sont susceptibles d'induire des effets sur les chiroptères et leur habitat sont :

- Installation et présence du chantier / Préparation du terrain — Perte et fragmentation d'habitat; Dérangement des populations (notamment par les vibrations, le bruit et la lumière); Risque de collision.
- Travaux en milieu aquatique – Perte ou altération de site d'alimentation.
- Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Dérangement des populations; Risque de collision.
- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Risque de déversement accidentel de contaminants dans les milieux aquatiques et humides (sites d'alimentation).

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT / PERTE OU ALTÉRATION DE SITE D'ALIMENTATION

La plupart des espèces potentiellement présentes sont arboricoles (Tremblay et Jutras, 2010) : les chauves-souris rousse et cendrée utilisent essentiellement des gîtes arboricoles, alors que les chauves-souris du genre *Myotis* utilisent à la fois des structures arboricoles, des bâtiments et des structures rocheuses (Tremblay et Jutras, 2010). La grande chauve-souris brune, quant à elle, gîte plutôt dans les bâtiments ou les structures rocheuses (Tremblay et Jutras, 2010), mais utilise également les arbres matures présentant des cavités (trous de pics, crevasses, etc.) (Willis et coll., 2006). Par conséquent, le déboisement et les autres travaux connexes à la construction des aires de travail et d'entreposage causeront une perte directe de gîtes diurnes pour les chiroptères et contribueront à modifier le microclimat de l'environnement immédiat, ce qui pourrait aussi entraîner la perte de gîtes ou en diminuer leur qualité. Au total, ce sont 614,02 ha qui seront affectés par le projet. Cette perte comprend, 427,38 ha de milieux terrestres (incluant 0,50 ha de chemins existants), 173,55 ha de milieux humides et 13,09 ha de lacs.

D'après le programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune, de la chauve-souris nordique et de la pipistrelle de l'Est (Environnement Canada, 2015), la perte d'habitat représente pour ces espèces l'une des plus grandes menaces, après le SMB. Cette perte d'habitat pourrait potentiellement s'accompagner de mortalités si des chiroptères arboricoles sont présents lors des activités de déboisement. Cependant, les peuplements forestiers sont généralement jeunes dans la zone d'étude, notamment du fait de deux incendies majeurs qui ont eu lieu en 1983 et en 2005 et touché des superficies d'environ 7 777 ha et 149 ha respectivement. Selon les informations récoltées au cours des inventaires de la végétation, les peuplements les plus matures sont généralement des lisières de pessières localisées en bordure de cours d'eau. Du fait de cette relative jeunesse des peuplements forestiers, les chicots susceptibles de fournir des habitats aux chiroptères (gîtes de repos ou maternités) sont en faible densité et leur diamètre est généralement réduit.

La perte de milieux humides, tout comme l'assèchement des lacs et des cours d'eau dans l'empreinte de la fosse, aura pour conséquence la perte de sites d'alimentation pour les chiroptères. Au total, 173,55 ha de milieux humides seront affectés par le projet. Ces milieux constituent en effet des habitats clés pour répondre aux besoins d'alimentation des chiroptères, puisqu'ils soutiennent habituellement de grandes quantités de proies (Grindal et coll., 1999). La perte de ces sites pourrait impliquer, pour les chauves-souris utilisant ces territoires, des déplacements plus importants vers des sites d'alimentation alternatifs. Précisons toutefois que les tourbières, qui constituent l'essentiel des superficies de milieux humides dans la zone d'étude, ne sont généralement pas des sites d'alimentation préférentiels pour les chiroptères. En effet, l'eau libre n'y est pas toujours fréquente et l'acidité du milieu n'est pas favorable à la production de

fortes densités d'insectes. Les milieux humides les plus favorables en tant que sites d'alimentation pour les chiroptères (marécages, marais et étangs) ne représentent qu'environ 2 % de la zone d'étude (68,69 ha). Au total, 12,04 ha de ces milieux humides favorables aux chiroptères seront touchés par le projet.

Des modifications à la structure d'habitat pourraient aussi avoir un effet quant à l'utilisation du milieu par les chiroptères. Il est cependant plus difficile de qualifier et de quantifier cet impact, puisque de nombreux facteurs entrent en ligne de compte et que leur effet varie selon les espèces. Ainsi, la fragmentation des forêts peut entraîner la création d'éléments linéaires qui seront utilisés par certaines espèces de chiroptères (Environnement Canada, 2015). En effet, lors de leurs déplacements d'un site à un autre, les chauves-souris utilisent généralement des structures forestières linéaires pour se guider (Grindal et Brigham, 1998; Henderson et Broders, 2008). Les lisières forestières bordant les coupes, de même que les emprises de routes et autres éléments linéaires constituent, par conséquent, des corridors potentiels pour leurs déplacements. Par contre, les effets de la fragmentation de l'habitat semblent varier en fonction des espèces et selon la nature et l'ampleur de la fragmentation elle-même (Ethier et Fahrig, 2011; Segers et Broders, 2014). Il est cependant clair que des modifications à la structure de l'habitat pourraient induire des changements quant à leur utilisation par les chauves-souris.

Les activités de préparation du terrain et de déboisement pourraient également impliquer le démantèlement de bâtiments, comme, par exemple, des cabanes de chasse. Or, ces structures sont susceptibles d'être utilisés comme abris temporaires ou comme maternité par plusieurs espèces telles que la grande chauve-souris brune ou, bien que dans une moindre mesure, les chauves-souris du genre *Myotis* (Tremblay et Jutras, 2010). Dans la région, tous les sites de maternité connus sont localisés dans des bâtiments. Il est par conséquent nécessaire de considérer ces infrastructures comme des habitats potentiels pour les chiroptères (MFFP, 2017).

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS / RISQUE DE COLLISION

Les activités provoquant du bruit, de la vibration et de la poussière, telles que les activités de terrassement, d'excavation, de transport et de construction pourraient causer un dérangement des populations locales de chiroptères.

Puisque les chiroptères utilisent l'écholocation, dans leurs déplacements comme pour repérer et capter leurs proies, la présence de bruit d'origine anthropique pourrait entrer en conflit avec ces activités. L'impact de ce type de perturbation varie selon les espèces de chiroptères, chacune d'elles utilisant une gamme de fréquences d'ultrasons qui lui est propre (Bunkley et coll., 2015). Le bruit généré par du trafic routier ayant une fréquence variant entre 0 et 50 kHz, mais principalement entre 1 et 20 kHz (Schaub et coll., 2008) causera probablement un dérangement plus important chez les espèces utilisant des basses fréquences pour l'écholocation que chez les autres espèces. Dans le cas des espèces potentiellement présentes dans le secteur du projet, les espèces utilisant de basses fréquences sont la chauve-souris cendrée et la grande chauve-souris brune. Au niveau des gîtes diurnes, la présence de bruit pourrait aussi affecter les chiroptères, en perturbant leur sommeil. Ainsi, dans le pourtour du site du projet, il pourrait y avoir diminution de la qualité, voir une disparition, des gîtes diurnes disponibles pour les populations locales de chiroptères.

De manière similaire, les vibrations générées par certaines activités à proximité de certains habitats, comme des colonies de maternités pourraient entraîner une réduction du succès reproducteur, et faire en sorte que les chauves-souris abandonnent le site pour en trouver d'autres. (McCracken, 2011; Environnement Canada, 2015).

L'activité des chiroptères étant essentiellement nocturne, ceux-ci sont particulièrement susceptibles d'être dérangés par la pollution lumineuse (Stone et coll., 2015). Il semblerait notamment que la présence de

lumière artificielle perturberait les déplacements de certaines espèces de chiroptères (Stone et coll., 2009) et pourrait les diriger vers des routes alternatives non optimales. Ces routes alternatives pourraient nécessiter des dépenses énergétiques plus grandes et pourraient représenter des risques plus importants au niveau de la prédation (Stone et coll., 2015). Il est cependant difficile d'évaluer l'effet réel dans le cadre du projet, puisque l'impact d'un changement de route varie selon le milieu environnant. Par ailleurs, certaines espèces de chiroptères, notamment la grande chauve-souris brune et les espèces du genre *Myotis*¸ utilisent, dans certaines conditions, les sources d'éclairage artificielles à des fins d'alimentation, puisqu'elles concentrent de nombreux insectes volants (Rydell, 1992; Stone et coll., 2015). Toutefois, le niveau de lumière généré vers le ciel sera faible et aucune lumière artificielle ne sera émise à l'extérieur de la zone tampon correspondant à la limite de 300 m autour des futures installations, où un éclairage artificiel nocturne est susceptible d'être nécessaire pour les opérations.

En résumé, certaines sources de dérangement provoquées par les activités de la mine (bruit, vibration et pollution lumineuse) peuvent mener à de multiples impacts sur les chiroptères utilisant la zone d'étude. Les effets de ces perturbations peuvent se traduire par la perturbation du comportement des individus, notamment en ce qui concerne les déplacements et la recherche de nourriture, ou encore par la baisse de qualité voire la perte de certains habitats, comme les gîtes diurnes, les maternités et les sites d'alimentation. Dans certaines conditions, des effets positifs peuvent cependant découler de certaines sources de perturbation, comme la création d'éléments paysagers linéaires suite au déboisement, ou encore l'effet attractif des lumières sur les insectes.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE CONTAMINANTS DANS LES MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES (SITES D'ALIMENTATION)

Les déversements accidentels de produits dangereux, liés notamment aux activités d'entretien du matériel et/ou à la circulation de la machinerie, pourraient dans certains cas avoir un effet indirect sur les chiroptères. En effet, la contamination éventuelle d'un cours d'eau, plan d'eau ou milieu humide pourrait altérer la survie et/ou la reproduction des insectes dont se nourrissent les chiroptères. Certains contaminants pourraient encore se trouver accumulés dans les tissus des insectes, et causer ainsi une contamination chez les chiroptères se nourrissant à cet endroit. Par ailleurs, dans la mesure où les chauves-souris utilisent ce type de milieu pour s'abreuver, une contamination directe des individus est également possible (Pilosol et coll., 2014; Korine et coll., 2015; Clarke-Wood et coll., 2016).

7.7.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation, les activités susceptibles de provoquer des effets sur les chiroptères sont :

- → Présence et exploitation de la fosse – Dérangement des populations (vibrations, bruit et lumière); Risque de collision.
- → Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles – Risque de déversement accidentel de contaminants dans les milieux aquatiques et humides (sites d'alimentation).
- → Gestion et traitement des eaux / Présence des infrastructures minières – Dérangement des populations; Présence de contaminants potentiels dans le bassin d'accumulation.

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS / RISQUE DE COLLISION

La plupart des effets sont sensiblement les mêmes qu'en phase de construction. La majorité de la perte d'habitat aura eu lieu durant la phase de construction, mais l'effet perdurera ensuite durant la phase d'exploitation et d'entretien. Les effets liés au dérangement (bruits, lumière, vibration) seront aussi similaires, puisque les activités du site en phase d'exploitation incluront également l'utilisation de

machinerie, la circulation de véhicules, etc. Pour cette raison, il n'a pas été jugé nécessaire de décrire en profondeur les effets déjà discutés dans la section précédente.

RISQUE DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE CONTAMINANTS DANS LES MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES (SITES D'ALIMENTATION)

L'effet appréhendé sera similaire à ce qui a été évalué en phase de construction pour cette raison, il n'a pas été jugé nécessaire de décrire en profondeur les effets déjà discutés dans la section précédente.

PRÉSENCE DE CONTAMINANTS POTENTIELS DANS LE BASSIN D'ACCUMULATION

Les activités prévues en phase d'exploitation incluent l'utilisation d'un bassin d'accumulation pour des eaux qui pourraient contenir certains contaminants (MES, métaux, etc.). Or, les milieux humides constituent des habitats clés pour répondre aux besoins d'alimentation des chiroptères, puisqu'ils soutiennent habituellement de grandes quantités de proies (Grindal et coll., 1999). Par conséquent, advenant la présence réelle de contaminants, ce bassin d'accumulation pourrait avoir un effet indirect sur les chiroptères, les contaminants pouvant se trouver accumulés dans les tissus des insectes dont ils se nourrissent. Par ailleurs, dans la mesure où les chauves-souris utilisent ce type de milieu pour s'abreuver, une contamination directe des individus est également possible (Pilosol et coll., 2014; Korine et coll., 2015; Clarke-Wood et coll., 2016).

7.7.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur les chiroptères sont principalement liées à :

- → Démantèlement des équipements – Abris temporaires ou utilisation pour maternité.
- → Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site – Utilisation du site (alimentation).
- → Transport et circulation – Diminution du dérangement des populations.

Au cours de la phase de fermeture, les effets liés au dérangement (bruits, lumière, vibration) seront également présents, puisque les activités du site durant cette phase incluront toujours l'utilisation de machinerie, le transport et la circulation de véhicules. Ces effets, déjà discutés dans la section « Phase de construction » ne seront donc pas détaillées ici.

Le cas échéant, le retrait de certaines sources lumineuses entraînera une diminution des concentrations d'insectes volants attirés par la lumière. Par conséquent, les espèces de chiroptères attirées dans le secteur par cette concentration de proies pourraient se détourner vers des sites d'alimentation alternatifs. À l'inverse, les espèces de chauves-souris sur lesquelles les sources de lumière auraient eu un effet répulsif pourraient à nouveau fréquenter le site si des habitats favorables y étaient présents.

ABRIS TEMPORAIRES OU UTILISATION POUR MATERNITÉ / UTILISATION DU SITE (ALIMENTATION) / DIMINUTION DU DÉRANGEMENT DES POPULATIONS

Comme la plupart des espèces de chiroptères potentiellement présentent préfèrent utiliser de grands arbres comme gîtes de repos ou sites de maternités potentiels, la remise en état de la zone d'étude ne permettra pas la création de ce type d'habitat avant de nombreuses années. Par contre, les espaces ouverts qui seront en régénération à la suite de la plantation des arbres pourront être fréquentés par les espèces qui chassent dans ce type de milieu.

Les bâtiments et autres structures qui seront démantelés sont susceptibles d'être utilisés, comme abris temporaires ou comme maternité, par la grande chauve-souris brune ou, dans une moindre mesure, les chauves-souris du genre *Myotis* (Tremblay et Jutras, 2010). Il est par conséquent nécessaire de considérer ces infrastructures comme des habitats potentiels pour les chiroptères (MFFP, 2017).

Le tableau 7-49 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur les chiroptères.

Tableau 7-49 Identification des changements probables sur les chiroptères

Chiroptères	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Installation et la présence du chantier / Préparation du terrain	Perte et fragmentation d'habitat.
	Dérangement des populations (notamment par les vibrations, le bruit et la lumière).
	Risque de collision.
Travaux en milieu aquatique	Perte ou altération de site d'alimentation.
Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Dérangement des populations.
	Risque de collision.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Risque de déversement accidentel de contaminants dans les milieux aquatiques et humides (sites d'alimentation).
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse	Dérangement des populations (notamment par les vibrations, le bruit et la lumière).
	Risque de collision.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Risque de déversement accidentel de contaminants dans les milieux aquatiques et humides (sites d'alimentation).
Gestion et traitement des eaux / Présence des infrastructures minières	Dérangement des populations.
	Présence de contaminants potentiels dans le bassin d'accumulation.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Risque de déversement accidentel de contaminants dans les milieux aquatiques et humides (sites d'alimentation).
Fermeture	
Démantèlement des équipements	Abris temporaires ou utilisation pour maternité.
Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site	Utilisation du site (alimentation).
Transport et circulation	Diminution du dérangement des populations.

7.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs du projet sur la composante « chiroptères ».

7.7.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Tout d'abord, lors de la conception du projet, la localisation des composantes du projet a été choisie afin d'éviter, dans la mesure du possible, les milieux humides, lorsque les contraintes du projet le permettaient. Ainsi, il a été possible d'éviter la destruction d'une certaine superficie de milieux humides, qui constitue des sites d'alimentation de qualité pour les chiroptères.

Les mesures d'atténuation courantes D1, D6, H1 à H8, L1 à L5, M1 à M12, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR5, MR7, MR10, R1 à R5, R8 à R10, T1, T2, T3, T6, T7, T9 et W1 (tableau 5-6) permettront d'atténuer l'effet sur les chiroptères en limitant la perte d'habitat et en diminuant les sources de dérangement ou de contamination potentielle attribuables aux activités de la mine. À ces mesures s'ajouteront les mesures d'atténuation particulières suivantes :

- → Effectuer, si l'échéancier du projet le permet, le déboisement à l'extérieur de la période de reproduction des chiroptères, soit du 30 mai au 15 août;
- → À toutes les étapes du projet, si un bâtiment, par exemple un camp de chasse, doit être démantelé partiellement ou totalement, vérifier préalablement s'il est utilisé par des chiroptères. Si des indices de présence sont observés :
  - Si les contraintes du projet le permettent, préserver le bâtiment;
  - Si le bâtiment ne peut être préservé, attendre la fin de la période de reproduction des chiroptères pour le détruire et installer un nouvel abri à chiroptères à proximité, qui soit protégé des perturbations reliées à la mine.

7.7.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Lors de la phase d'exploitation et d'entretien du projet, les mesures d'atténuation courantes H1 à H8, M1 à M12, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR5, MR7, MR10, R1 à R5, R8 à R10, T1, T2, T3, T6, T7, T9 et W1 permettront d'atténuer les effets sur la composante « chiroptères » (sources de dérangement et de contamination potentielle).

7.7.6.3 PHASE DE FERMETURE

Lors de la phase de fermeture, les mesures d'atténuation courantes et particulières des deux précédentes phases seront respectées s'ils sont pertinents. Une attention particulière sera apportée à la présence éventuelle de chiroptères dans les bâtiments avant leur démantèlement.

7.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

L'**ampleur** (intensité) de la **perte d'habitat** a été considérée comme étant **moyenne**. En effet, la **valeur environnementale globale** de la composante « chiroptères » a été considérée comme étant **grande**. D'une part, sa **valeur écosystémique** a été jugée **grande**, puisque la conservation de la plupart des espèces de chiroptères fait l'objet d'un consensus auprès de la communauté scientifique. Le SMB ayant déjà eu un impact majeur sur les populations de chiroptères, les autres menaces, comme la perte

d'habitat, sur les populations résiduelles peuvent avoir des répercussions importantes (Environnement Canada, 2015). D'autre part, sa valeur **socio-économique** est aussi **grande**, étant donné les statuts légaux de conservation dont bénéficient maintenant la plupart des espèces de chiroptères. De par les activités découlant de la préparation, de l'installation et de la présence du chantier ainsi que des travaux en milieu aquatique, le **degré de perturbation** de cet effet est **faible**. En effet, considérant le fait que les milieux naturels présents sur le site sont de qualité moyenne pour les chiroptères (peuplements forestiers généralement jeunes et peu de milieux humides intéressants) et compte tenu des activités de remises en état prévues, la perte d'habitat ne compromettra pas l'intégrité des populations locales. Par ailleurs, en évitant le déboisement lors de la période de reproduction et en considérant qu'il existe suffisamment d'habitats de remplacement de qualité similaire dans la région, l'effet de cette perte d'habitat ne se révélera pas significatif pour les populations de chiroptères.

La **perte d'habitat** se limitant à de petites superficies de la zone d'influence, son **étendue géographique** est cependant **ponctuelle**. La **durée** est **longue,** puisque de nombreuses années seront nécessaires, à la suite de la fin des activités de la mine, pour revenir à des habitats d'une qualité similaire. Enfin, la probabilité d'occurrence de cet effet est **élevée**, puisque la perte d'habitat est inévitable pour réaliser le projet. Par conséquent, l'**effet résiduel** de la perte d'habitat sur la composante « chiroptères » est considéré comme étant **moyen** et **non important**.

Au niveau des **dérangements**, tels que le bruit, la lumière et la vibration découlant notamment des activités d'installation des infrastructures, de transport et de circulation, l'**ampleur** est considérée comme étant **moyenne** (**valeurs socioéconomiques** et **écosystémiques** sont évaluées à **grande** et le **degré de perturbation** à **faible**). En effet, ces dérangements présentent un caractère réversible et, pour plusieurs, sont discontinus dans le temps. Par ailleurs, l'impact réel de ces dérangements est variable selon les espèces de chiroptères touchées. Certains dérangements pourraient même avoir certains effets positifs : notons, par exemple, le cas des sources lumineuses qui offrent de nouvelles possibilités d'alimentation pour certaines espèces. Par conséquent, l'**ampleur** (intensité) de l'effet est **moyenne**. L'**étendue géographique** est **locale**, puisqu'elle est limitée aux superficies où se déroulent les activités de la mine et dans leur pourtour immédiat. La **durée** de cet effet est **longue**, puisqu'il aura lieu de façon continue ou discontinue pendant plus de 5 ans. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, **élevée**, puisque ces dérangements sont inévitables étant donné la nature des activités. Ainsi, l'**effet résiduel** des dérangements pour la composante « chiroptères » est jugé **moyen** et **non important**.

En ce qui concerne l'effet de la présence d'un bassin d'accumulation et le risque de **déversement** de produits dangereux qui pourraient survenir notamment lors des activités de transport et d'entretien des équipements, l'**ampleur** est considérée comme étant **moyenne** (**valeurs socioéconomiques** et **écosystémiques** sont évaluées à **grande** et le **degré de perturbation** à **faible**). En effet, en tenant compte des diverses mesures d'atténuation pour éliminer les risques de déversement, la probabilité qu'un déversement accidentel affecte de façon significative les populations locales de chiroptères est négligeable. L'**ampleur** (intensité) de l'effet est ainsi **moyenne**. L'**étendue géographique** de cet effet est **ponctuelle** : le bassin d'accumulation n'occupe qu'une petite surface et, si un déversement a lieu, il sera confiné à une faible superficie compte tenu des mesures d'atténuation proposées. La **durée** de cet effet a été considérée comme étant **moyenne**. En effet, bien qu'un déversement de contaminant puisse présenter un caractère permanent, son impact sur les populations de chiroptères, ou, indirectement, sur les populations d'insectes dont elles pourraient se nourrir, n'est pas permanent (dilution, décantation, décontamination). Enfin, la **probabilité d'occurrence** d'un déversement et d'une contamination est **faible**, étant donné les diverses mesures de prévention qui seront appliquées lors du projet. Globalement, l'**effet résiduel** des risques de déversement sur la composante « chiroptères » est ainsi **faible** et **non important.**

PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les effets résiduels sont liés au dérangement et au risque de mortalité (collision) et aux risques de déversements accidentels. Comme les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phase de construction et d'exploitation en d'entretien seront en vigueur en phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels appréhendés seront les mêmes, c'est-à-dire **faibles** et **non importants**.

Des effets résiduels positifs liés à la restauration des habitats sont également à prévoir.

7.7.8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Aucun programme de surveillance et de suivi n'est proposé pour cette composante.

8 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES TOUCHANT LES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

Les sections suivantes décrivent les conditions existantes dans lesquelles s'insère le projet et présentent les effets sur les composantes touchant les Premières Nations.

- 8.1 Régime territorial et gouvernance
- 8.2 Conditions socioéconomiques
- 8.3 Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles
- 8.4 Bien-être communautaire et santé humaine
- 8.5 Patrimoine historique, culturel et archéologique
- 8.6 Paysage

Les sections 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 et 8.6 traitent des composantes pour lesquelles des changements occasionnés par le projet sont probables ou anticipés. Ces sections décrivent les conditions existantes ainsi que celles anticipées par la réalisation du projet et informent sur les effets potentiels sur les composantes valorisées. La section 8.1 sert à présenter le contexte général concernant le régime territorial et la gouvernance.

Pour chaque composante avec changements probables du milieu touchant les Premières Nations sont abordés :

- la justification ayant mené à la détermination de la CV;
- la zone d'étude retenue pour l'analyse;
- les intrants utilisés pour décrire et analyser la composante, avec le degré de confiance accordé;
- les conditions existantes pour la composante.

De plus, pour les composantes pour lesquelles des changements sont anticipés, les éléments suivants sont discutés :

- les changements possibles à l'environnement;
- les mesures d'atténuation, si applicables;
- l'importance des effets résiduels;
- la détermination des effets résiduels négatifs probables;
- les programmes de suivi proposés.

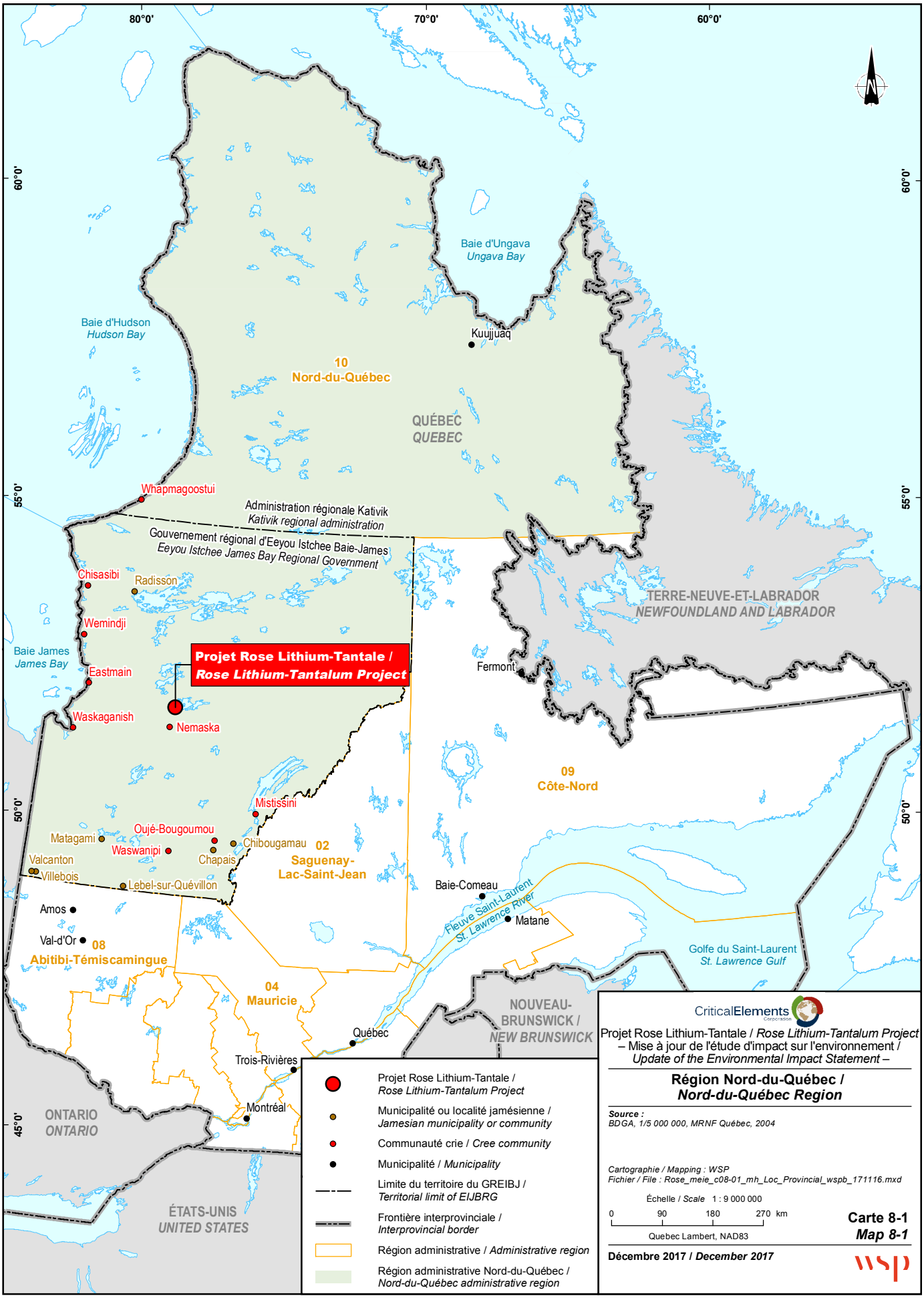
8.1 RÉGIME TERRITORIAL ET GOUVERNANCE

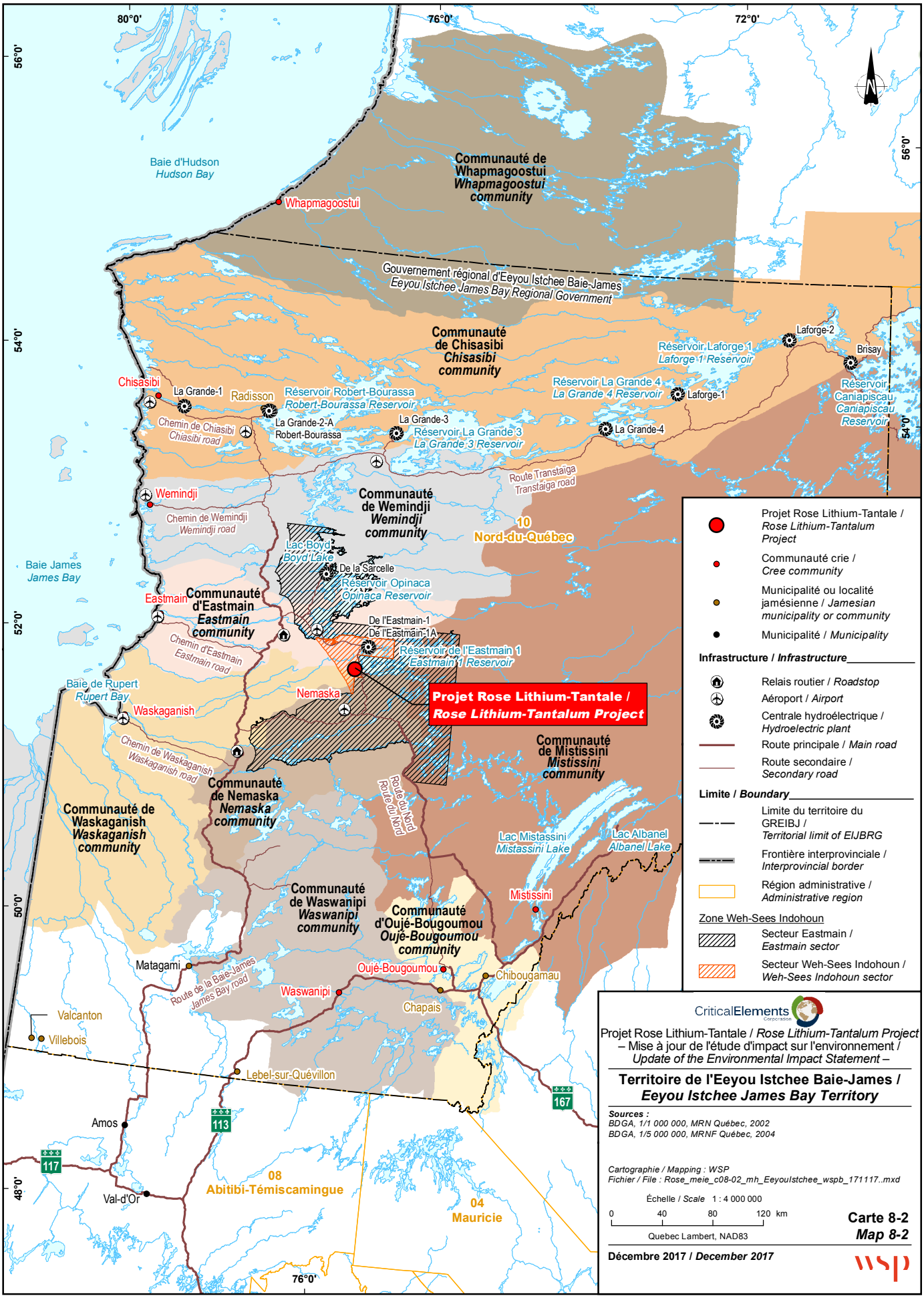
8.1.1 CONTEXTE GÉNÉRAL

La zone d'étude est située dans la région administrative du Nord-du-Québec. Cette dernière est bordée au nord par le détroit d'Hudson et la baie d'Ungava, à l'est par Terre-Neuve-et-Labrador et la région de la Côte-Nord, au sud par les régions du Saguenay-Lac-Saint-Jean, de la Mauricie et de l'Abitibi-Témiscamingue, et à l'ouest par l'Ontario, la baie James et la baie d'Hudson. Le Nord-du-Québec est constitué de villes, de villages nordiques, de villages cris et de terres réservées aux autochtones. Différentes modalités de gestion administrative s'appliquent aux territoires de la région selon qu'ils sont situés au nord du 55^{e} parallèle, soit le territoire de l'Administration régionale Kativik, ou au sud, soit le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (« GREIBJ ») (Gouvernement du Québec, 2016). La zone d'étude est localisée dans le territoire du GREIBJ (voir la carte 8-1).

Constitué en 2014, le GREIBJ est le seul gouvernement régional du Québec. Il regroupe les neuf communautés cries du Nord-du-Québec, quatre municipalités jamésiennes, soit Chibougamau, Chapais, Lebel-sur-Quévillon et Matagami, ainsi que les trois localités jamésiennes de Valcanton, Radisson et Villebois (GREIBJ, 2016) (voir la carte 8-2).

Des neuf communautés cries, cinq sont situées sur la côte de la baie James, soit Chisasibi, Eastmain, Waskaganish, Wemindji et Whapmagoostui. Les communautés de Mistissini, Nemaska, Oujé-Bougoumou et Waswanipi sont pour leur part localisées à l'intérieur des terres. La zone d'étude chevauche quatre terrains de trappage associés à des utilisateurs des communautés d'Eastmain, de Nemaska et de Waskaganish. Chaque communauté est administrée par un conseil de bande et l'ensemble des communautés est chapeauté par le Grand Conseil des Cris. Dans chaque communauté, des représentants d'organismes régionaux ou gouvernementaux, notamment le Gouvernement de la nation crie (« GNC »), l'Association des trappeurs cris, le Conseil des Jeunes de la Nation crie et l'Office de sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris (« OSRCPC ») sont présents.


80°0'
70°0'
60°0'
60°0'
55°0'
50°0'
45°0'
Baie d'Ungava
Ungava Bay
Baie d'Hudson
Hudson Bay
Kuujjuaq
10
Nord-du-Québec
QUÉBEC
QUEBEC
Whapmagoostui
Administration régionale Kativik
Kativik regional administration
Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James
Eeyou Istchee James Bay Regional Government
Chisasibi
Radisson
Wemindji
Baie James
James Bay
Eastmain
Projet Rose Lithium-Tantale /
Rose Lithium-Tantalum Project
Waskaganish
Nemaska
Fermont
TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR
NEWFOUNDLAND AND LABRADOR
09
Côte-Nord
Mistissini
Matagami
Oujé-Bougoumou
Waswanipi
Chibougamau
Chapais
02
Saguenay-
Lac-Saint-Jean
Valcanton
Villebois
Lebel-sur-Quévillon
Baie-Comeau
Amos
Fleuve Saint-Laurent
St. Lawrence River
Matane
Val-d'Or
08
Abitibi-Témiscamingue
Golfe du Saint-Laurent
St. Lawrence Gulf
04
Mauricie
NOUVEAU-
BRUNSWICK /
NEW BRUNSWICK
Québec
Trois-Rivières
Montréal
ONTARIO
ONTARIO
ÉTATS-UNIS
UNITED STATES
Projet Rose Lithium-Tantale /
Rose Lithium-Tantalum Project
Municipalité ou localité jamésienne /
Jamesian municipality or community
Communauté crie / Cree community
Municipalité / Municipality
Limite du territoire du GREIBJ /
Territorial limit of EIJBRG
Frontière interprovinciale /
Interprovincial border
Région administrative / Administrative region
Région administrative Nord-du-Québec /
Nord-du-Québec administrative region
CriticalElements
Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –
Région Nord-du-Québec /
Nord-du-Québec Region
Source :
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c08-01_mh_Loc_Provincial_wspb_171116.mxd
Échelle / Scale 1 : 9 000 000
0 90 180 270 km
Quebec Lambert, NAD83
Carte 8-1
Map 8-1
Décembre 2017 / December 2017
wsp


80°0'
76°0'
72°0'
56°0'
54°0'
52°0'
50°0'
48°0'
Baie d'Hudson
Hudson Bay
Baie James
James Bay
Communauté de Whapmagoostui
Whapmagoostui community
Whapmagoostui
Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James
Eeyou Istchee James Bay Regional Government
Communauté de Chisasibi
Chisasibi community
Chisasibi
La Grande-1
Radisson
Réservoir Robert-Bourassa
Robert-Bourassa Reservoir
La Grande-2-A
Robert-Bourassa
La Grande-3
Réservoir La Grande 3
La Grande 3 Reservoir
La Grande-4
Réservoir La Grande 4
La Grande 4 Reservoir
Laforge-1
Laforge-2
Réservoir Laforge 1
Laforge 1 Reservoir
Brisay
Réservoir Caniapiscau
Caniapiscau Reservoir
Chemin de Chisasibi
Chisasibi road
Route Transtaïga
Transtaïga road
Wemindji
Chemin de Wemindji
Wemindji road
Communauté de Wemindji
Wemindji community
10
Nord-du-Québec
Lac Boyd
Boyd Lake
De la Sarcelle
Réservoir Opinaca
Opinaca Reservoir
Eastmain
Communauté d'Eastmain
Eastmain community
De l'Eastmain-1
De l'Eastmain-1A
Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir
Chemin d'Eastmain
Eastmain road
Baie de Rupert
Rupert Bay
Waskaganish
Nemaska
Projet Rose Lithium-Tantale /
Rose Lithium-Tantalum Project
Chemin de Waskaganish
Waskaganish road
Communauté de Mistissini
Mistissini community
Communauté de Nemaska
Nemaska community
Route du Nord
Route du Nord
Communauté de Waskaganish
Waskaganish community
Lac Mistassini
Mistassini Lake
Lac Albanel
Albanel Lake
Mistissini
Communauté de Waswanipi
Waswanipi community
Communauté d'Oujé-Bougoumou
Oujé-Bougoumou community
Matagami
Oujé-Bougoumou
Chibougamau
Route de la Baie-James
James Bay road
Waswanipi
Chapais
Valcanton
Villebois
Lebel-sur-Quévillon
Amos
Val-d'Or
113
117
167
08
Abitibi-Témiscamingue
04
Mauricie
Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project
Communauté crie / Cree community
Municipalité ou localité jamésienne / Jamesian municipality or community
Municipalité / Municipality
Infrastructure / Infrastructure
Relais routier / Roadstop
Aéroport / Airport
Centrale hydroélectrique / Hydroelectric plant
Route principale / Main road
Route secondaire / Secondary road
Limite / Boundary
Limite du territoire du GREIBJ / Territorial limit of EIJBRG
Frontière interprovinciale / Interprovincial border
Région administrative / Administrative region
Zone Weh-Sees Indohoun
Secteur Eastmain / Eastmain sector
Secteur Weh-Sees Indohoun / Weh-Sees Indohoun sector
CriticalElements
Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –
Territoire de l'Eeyou Istchee Baie-James /
Eeyou Istchee James Bay Territory
Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2004
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c08-02_mh_Eeyoulstchee_wspb_171117..mxd
Échelle / Scale 1 : 4 000 000
0 40 80 120 km
Quebec Lambert, NAD83
Carte 8-2
Map 8-2
Décembre 2017 / December 2017
wsp

8.1.2 RÉGIME TERRITORIAL

Le contexte législatif et juridique du Nord-du-Québec est notamment encadré par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (« CBJNQ »), la Convention du Nord-Est québécois et par l'Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec, aussi appelée la *Paix des braves*. Cette dernière entente garantit la participation des Cris au développement forestier, minier et hydroélectrique du territoire (Secrétariat aux affaires autochtones, 2009) et a mené à l'Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (« EIBJ ») (voir la section 8.1.3).

Le régime territorial introduit par la CBJNQ est un élément déterminant de l'utilisation du territoire. Il prévoit la division du territoire en terres de catégories I, II et III. La zone d'étude recoupe des terres des catégories II et III (voir la carte 8-3).

Les terres de la catégorie I sont réservées à l'usage exclusif des Cris. Elles peuvent être utilisées à des fins résidentielles, communautaires, commerciales, industrielles ou autres. Les Cris y détiennent un droit exclusif de chasse, de pêche et de trappage. Deux types de tenure se rapportent aux terres de la catégorie I. Les terres IA sont des terres réservées pour l'usage et le bénéfice exclusif des administrations locales cries. Elles ont fait l'objet d'un transfert de régie, d'administration et de contrôle par le Québec au gouvernement du Canada. Bien que ces terres soient gérées par le gouvernement fédéral, le Québec en a conservé la nue-propriété. Elles sont donc considérées du domaine public québécois. Les conseils de bande ont la responsabilité de gérer les terres de la catégorie IA. Les terres IB et IB spéciales sont des terres privées. Elles ont été transférées par lettres patentes aux corporations foncières cries qui ne peuvent les vendre ou les céder qu'au gouvernement du Québec.

Les terres de la catégorie II sont contiguës aux terres de la catégorie I. Elles font partie du domaine public québécois. Il s'agit de terres où les Cris ont des droits exclusifs de chasse, de pêche et de trappage. À l'instar des terres de la catégorie I, les Cris peuvent y exercer ces droits à toutes les époques de l'année et sur toutes les espèces d'animaux à l'exception de celles qui sont protégées en vertu de la législation fédérale ou provinciale. Aux fins de ces activités, ils peuvent établir tout campement nécessaire à leur pratique sans avoir à se conformer aux dispositions de la *Loi sur les terres du domaine public* concernant les baux d'occupation du territoire. Sur les terres des catégories I et II, les Cris détiennent des droits exclusifs d'exploiter des pêcheries commerciales et des pourvoiries (MRNF, 2010). Depuis la formation du GREIBJ, le Gouvernement de la nation crie a compétence sur les terres de la catégorie II. De plus, le nouveau GREIBJ, composé d'un représentant du gouvernement du Québec et d'un nombre égal de représentants cris et jamésiens, remplace la Municipalité de Baie-James et a compétence sur les terres de la catégorie III (CCEBJ, 2016a).

Les terres de la catégorie III représentent toutes les terres du territoire conventionné non incluses dans les terres des catégories I et II. Sur ces terres, les Cris jouissent de l'exclusivité du droit de trappage des animaux à fourrure et de certains avantages dans le domaine de la pourvoirie sans droits exclusifs. Ils peuvent y établir tout campement nécessaire pour la chasse, la pêche et le trappage et, dans ce cas, un titre du gouvernement du Québec n'est pas requis. De plus, les Cris n'ont nul besoin d'un permis pour la pratique de ces activités et aucune limite ne leur est imposée quant au nombre de prises. En outre, certaines espèces fauniques leur sont réservées pour leurs activités de chasse et de pêche. Ils détiennent le droit d'exploiter les espèces piscicoles ainsi réservées à des fins de pêcheries commerciales. Sur ces territoires, la chasse et la pêche sont permises autant pour les autochtones que les allochtones (Hydro-Québec, 2004a).

8.1.3 ENTENTE SUR LA GOUVERNANCE DANS LE TERRITOIRE D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

En février 2002, le gouvernement du Québec et les Cris concluaient une entente politique et économique globale d'une durée de 50 ans*, la Paix des braves*. Les principes de cette entente visent à développer une nouvelle relation de nation à nation entre le Québec et les Cris basée sur la confiance et le respect mutuel. De plus, elle entend favoriser le respect des principes du développement durable et du mode de vie traditionnel des Cris, ainsi qu'une plus grande autonomie et une meilleure prise en charge par les Cris de leur propre développement. Dans le cadre de cette entente, le Conseil cri sur l'exploration minérale (« CCEM ») avait été créé afin de favoriser la participation des Cris au développement minier.

C'est à la suite de cette entente, dans le but de moderniser le régime de gouvernance et de créer le gouvernement régional paritaire cri-jamésien, que l'Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James a été signée par les Cris d'Eeyou Istchee et le gouvernement du Québec en juillet 2012 (GREIBJ, 2016). Ainsi, le GREIBJ représente une initiative historique en vue d'harmoniser les relations entre les Jamésiens et les Cris au chapitre de la gouvernance du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Il permet aux deux communautés de contribuer de manière significative à la prospérité du territoire. Depuis le 1er janvier 2014, ce gouvernement régional remplace la municipalité de la Baie-James et, tel que mentionné plus haut, il assume les compétences de cette dernière sur les terres de la catégorie III (GREIBJ, 2016).

Le président du conseil du GREIBJ alterne tous les deux ans entre un représentant des Cris et un représentant des Jamésiens. Lorsque le président doit être un représentant des Cris, le Grand Chef du Gouvernement de la Nation crie agit d'office en cette capacité. Lorsque le président doit être un représentant des Jamésiens, il est élu par scrutin secret par la majorité des représentants (GREIBJ, 2016).

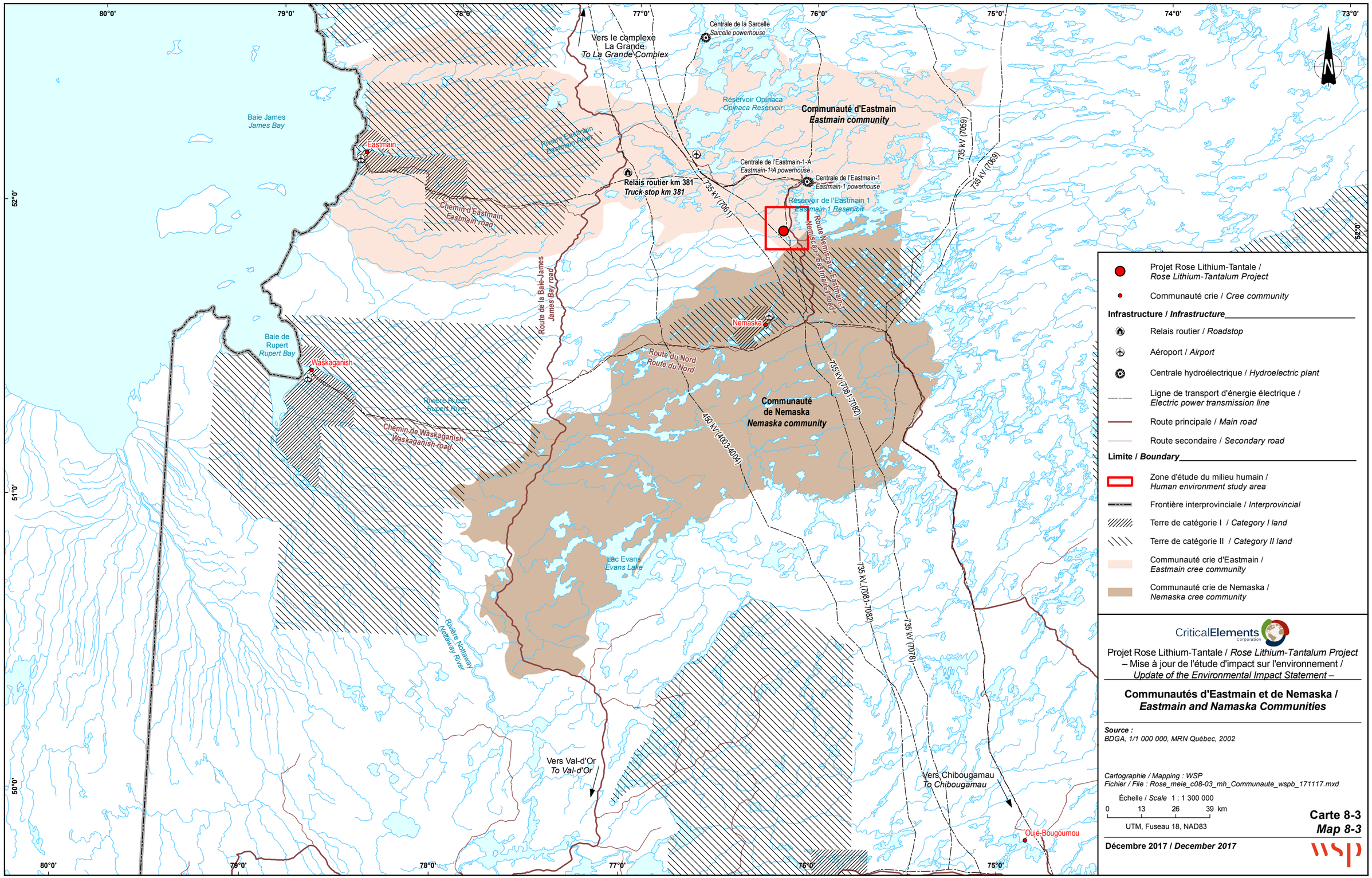
Le GREIBJ est dirigé par un conseil composé de 11 représentants cris, 11 représentants jamésiens et d'un représentant du gouvernement du Québec sans droit de vote.

En ce qui concerne les représentants cris, le Grand Chef du Gouvernement de la nation crie siège au conseil du GREIBJ, ainsi que 10 personnes désignées par le conseil du Gouvernement de la Nation crie parmi les membres élus de ce conseil (voir la section 8.1.4).

Les onze (11) représentants jamésiens sont désignés par le ministre des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) parmi les membres élus des conseils des municipalités enclavées et les personnes, autres que les Cris, résidant sur le territoire du GREIBJ. Collectivement, ces représentants détiennent 22 voix, dont le partage tient notamment compte du poids démographique relatif à la population qu'ils représentent, soit le nombre d'habitants des villes enclavées et des résidents du territoire représentés.

Quant au représentant du gouvernement du Québec, il est désigné par le sous-ministre du MAMOT parmi les membres de son personnel.

Par ailleurs, tel que prévu dans l'entente, le Gouvernement de la nation crie a des responsabilités élargies de gestion en matière municipale ainsi qu'à l'égard de la planification et de l'utilisation du territoire et des ressources sur les terres de la catégorie II. Il peut déclarer qu'il a compétence, sur tout ou partie des terres de la catégorie II, à l'égard de tout domaine de compétence qu'une loi attribue à une municipalité locale ou à une municipalité régionale de comté (« MRC »). Ce gouvernement est réputé agir à titre de conférence régionale des élus pour les Cris et pour les terres des catégories I et II (Secrétariat aux affaires autochtones, 2016).



Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Communauté crie / *Cree community*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Relais routier / *Roadstop*
- Aéroport / *Airport*
- Centrale hydroélectrique / *Hydroelectric plant*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Route principale / *Main road*
- Route secondaire / *Secondary road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude du milieu humain / *Human environment study area*
- Frontière interprovinciale / *Interprovincial*
- Terre de catégorie I / *Category I land*
- Terre de catégorie II / *Category II land*
- Communauté crie d'Eastmain / *Eastmain cree community*
- Communauté crie de Nemaska / *Nemaska cree community*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Communautés d'Eastmain et de Nemaska / *Eastmain and Namaska Communities*

Source :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c08-03_mh_Communaute_wspb_171117.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 300 000
0 13 26 39 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 8-3
Map 8-3

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

8.1.4 INSTITUTIONS ET ORGANISATIONS RÉGIONALES

L'ensemble des communautés cries est chapeauté par deux organisations régionales politique et administrative, soit le Grand Conseil des Cris et le Gouvernement de la Nation crie. Par ailleurs, en vertu de la CBJNQ, les Cris exercent de nombreux pouvoirs par le biais d'organisations administratives régionales.

8.1.4.1 GRAND CONSEIL DES CRIS (EEYOU ISTCHEE)

Le Grand Conseil des Cris (« GCC ») a pour mandat la défense des intérêts des Cris du Québec sur la scène provinciale, nationale et internationale et veille à l'application de la CBJNQ dont il est signataire. Le conseil d'administration du GCC compte un président et un vice-président élus au suffrage universel ainsi que deux représentants de chacune des neuf communautés, dont chacun des chefs de bande. En 2003, Washaw Sibi, dont les membres ne sont pas encore regroupés dans une communauté crie, a été reconnue comme 10^{e} nation crie par l'Assemblée générale du Grand Conseil des Cris, et bien que le chef et un représentant élus ont également une voix au Grand Conseil, leur statut n'est pas officiellement reconnu par le gouvernement (Washaw Sibi Eeyou, n.d. et GCC, n.d.). Le siège social du GCC est situé à Nemaska.

8.1.4.2 GOUVERNEMENT DE LA NATION CRIE

Le GCC et le Gouvernement de la Nation crie sont deux entités juridiques distinctes, mais ont une composition identique et sont gérées comme une seule organisation par la Nation Crie (GCC, n.d.).

Depuis janvier 2014, l'Administration régionale crie (« ARC ») est désignée sous le nom de Gouvernement de la nation crie (« GNC »), institué par la *Loi sur le Gouvernement de la nation crie* (L.R.Q., chapitre G-1.031, auparavant *Loi sur l'Administration régionale crie*, chapitre A-6.1). Ce Gouvernement peut avoir compétence municipale (locale, ou régionale de comté) sur tout ou partie des terres de la catégorie II. La Commission Eeyou de planification a comme responsabilité l'élaboration d'un plan régional de l'utilisation des terres et des ressources pour les terres de catégorie II (Secrétariat aux affaires autochtones, 2016). Le GNC a également pour fonction d'implanter, administrer et coordonner, à la demande des communautés cries et sur les terres de la catégorie I, les services ou programmes établis pour elles et de travailler au développement et au bien-être de ces communautés. Le GNC représente les Cris lorsque la CBJNQ l'exige dans des domaines tels que l'environnement, le régime de chasse, de pêche et de trappage ainsi que le développement économique et communautaire (GCC, n.d et Hydro-Québec, 2004b). Le siège social du GNC se trouve à Nemaska.

Le GNC comprend sept départements : les services administratifs, les activités traditionnelles, le développement des ressources humaines cries, les services communautaires, la culture et la langue, l'environnement et le commerce et l'industrie.

8.1.4.3 CONSEIL DES JEUNES DE LA NATION CRIE

Le Conseil des Jeunes de la Nation crie (Cree Nation Youth Council of Eeyou Istchee) a pour mission de faciliter le développement des capacités, de la joie de vivre et du leadership des jeunes cris, dans l'intérêt du peuple et de la nation crie (CNYC, 2016). L'organisme conseille le GCC et le GNC sur tous les sujets concernant la jeunesse, mène des études et fournit des informations relatives à la jeunesse. Il vise notamment à préparer les jeunes à assumer leurs responsabilités au sein de la nation crie, notamment par le développement de compétences dans des domaines tels que l'administration et la gestion, les affaires et la politique. Chacune des communautés cries a un conseil local des jeunes.

8.1.4.4 COMMISSION SCOLAIRE CRIE

La Commission scolaire crie (« CSC ») est responsable de l'éducation préscolaire, de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire dans toutes les communautés cries du territoire régi par la CBJNQ. Elle offre également des services d'éducation aux adultes et de formation professionnelle. Les bureaux de la CSC sont établis à Mistissini. Les services d'éducation sont offerts dans chacune des communautés cries. Le centre régional de formation professionnelle Sabtuan est pour sa part situé à Waswanipi (CSB, 2015).

8.1.4.5 ASSOCIATION DES TRAPPEURS CRIS

L'Association des trappeurs cris (« ATC ») est un organisme régional créé à la fin des années 1970 en vertu du chapitre 28 de la CBJNQ. L'ATC est représentée dans chacune des neuf communautés par un comité local de trappeurs. Elle regroupe quelque 7 000 membres, chasseurs et trappeurs cris incluant ceux bénéficiant du programme de sécurité du revenu (PSR) des chasseurs et piégeurs cris. L'association a pour objectif, entre autres, de promouvoir la commercialisation des fourrures sauvages, de préserver les connaissances et le mode de vie traditionnel sur le territoire de même que l'expertise des maîtres de trappage. L'association possède deux bureaux régionaux, l'un à Mistissini, qui dessert les communautés de l'intérieur des terres, et l'autre à Eastmain, qui dessert les communautés de la côte de la baie James (CTA, 2016). En 2014, pour l'ensemble des neuf communautés cries, 7 047 adultes, 285 maîtres de trappage et 990 jeunes faisaient partie de cette association. À Eastmain, on comptait 596 membres, dont 14 maîtres de trappage et 191 jeunes. À Nemaska, on dénombrait 579 membres, dont 18 maîtres de trappage et 183 jeunes (CTA, 2015).

8.1.4.6 ASSOCIATION CRIE DE POURVOIRIE ET DE TOURISME EEYOU ISTCHEE

L'Association crie de pourvoirie et de tourisme (« ACPT ») regroupe les pourvoyeurs et acteurs cris du tourisme. Elle a pour mission de développer et mettre en œuvre une vision collective afin d'établir pour Eeyou Istchee une industrie de tourisme durable et de classe internationale. Cette industrie se veut en harmonie avec la culture et les valeurs cries et favorise le partenariat entre les communautés, les institutions et les entreprises cries (ACPT, 2011).

Depuis 2007, l'ACPT est reconnue officiellement à titre d'association touristique régionale (« ATR »). En raison de la différence quant aux rôles et responsabilités d'une ATR et de l'ACPT, un organisme distinct a été créé afin d'exécuter le mandat de l'ATR, soit Tourisme Eeyou Istchee (« TEI »). Son rôle est la promotion du tourisme et des exploitants régionaux, le soutien au développement de nouveaux produits et l'accessibilité des informations destinées aux touristes. L'organisme collabore avec d'autres ATR pour la création d'une politique de tourisme à l'échelle du Québec (ACPT, 2011), ainsi qu'avec l'ATAC (Association touristique autochtone du Canada) qui vise notamment à favoriser la commercialisation d'entreprises de tourisme culturel autochtone partout au Canada (ATAC, 2016).

8.1.4.7 CONSEIL CRI SUR L'EXPLORATION MINÉRALE

En vertu de l'entente *La Paix des braves*, le gouvernement du Québec s'est notamment engagé à faciliter et encourager la signature d'ententes entre les promoteurs miniers et les Cris. Ces ententes concernent les mesures remédiatrices, l'emploi et les contrats relatifs à toute activité minière sur le territoire de la Baie-James (Québec Mines, 2002).

Le Conseil cri sur l'exploration minérale (« CCEM ») a ainsi été créé en 2002 pour favoriser une plus grande participation des Cris aux activités reliées à l'exploitation des ressources minérales (Québec Mines, 2002). Le CCEM soutient les activités de promotion du potentiel minéral, de sensibilisation à l'exploration minière, de formation de la main-d'œuvre, de prospection et d'exploration, d'aide technique

et financière aux prospecteurs et d'aide à la création de sociétés d'exploration. Il gère le fonds issu de l'entente sur les fonds autochtones d'exploration. L'aide annuelle provenant du gouvernement du Québec est de 300 000 $, et celle provenant du GNC est de 500 000 $ depuis 2009 (CMEB, 2015). Le CCEM est basé à Wemindji.

8.1.4.8 COMITÉ CONSULTATIF POUR L'ENVIRONNEMENT DE LA BAIE-JAMES

Le Comité consultatif pour l'environnement de la Baie-James (« CCEBJ ») est constitué de représentants des gouvernements du Canada, du Québec et des Cris. Le rôle du CCEBJ est de conseiller les gouvernements sur l'adoption de politiques, de lois, de règlements ou de mesures pouvant affecter l'environnement ou la société cris. Le CCEBJ doit également étudier et surveiller l'administration du régime de protection de l'environnement et du milieu social de la CBJNQ qui prévoit des mécanismes de participation des Cris au processus d'évaluation et d'examen des projets de développement et assurer la surveillance administrative du Comité d'évaluation.

Le CCEBJ peut recommander des modifications aux projets afin de les rendre compatibles avec les dispositions de la CBJNQ. Il met aussi à la disposition des Premières nations cries, les conseils et les données obtenus des gouvernements (CCEBJ, 2016b).

8.1.4.9 AUTRES ORGANISMES

D'autres organismes régionaux interviennent dans différents domaines. Mentionnons, entre autres, la Société de développement crie (« SDC »), le Conseil Cris-Québec sur la foresterie, le Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage, le Comité Eeyou de Conservation ainsi que la Société Eeyou de la Baie-James.

8.2 CONDITIONS SOCIOÉCONOMIQUES

Faits saillants portant sur les conditions socioéconomiques

Les conditions socioéconomiques des communautés autochtones sont identifiées comme CV dans les lignes directrices de l'ACEE. De plus, cette composante, notamment en ce qui a trait à l'emploi et aux retombées économiques, fait partie des préoccupations soulevées par les membres des communautés cries rencontrés dans le cadre de la démarche de consultation du milieu.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Les conseils de bande des communautés cries de la Baie-James administrent plusieurs services, entre autres liés au développement, à la santé et la sécurité publique, à la culture, aux travaux publics, au logement et au développement social. En 2015, l'ensemble des neuf communautés cries regroupaient 17 468 personnes. La communauté d'Eastmain comptait une population de 825 personnes. La population crie est très jeune avec environ 30 % de ses membres âgés de 15 ans et moins. D'ici 2036, la population des communautés cries devrait croître de 41,1 %, pour s'établir à 23 320 personnes.
- La population crie est moins scolarisée que celle du Québec. Toutefois, la clientèle scolaire des niveaux préscolaire, primaire et secondaire a augmenté de 2005 à 2014. Par ailleurs, plusieurs formations professionnelles, techniques et adaptées sont disponibles et offertes à la population des communautés cries, notamment en lien avec le secteur minier.

- En 2014, le revenu disponible par habitant était de 22 885 $ dans les communautés cries, comparativement à 26 046 $ pour le Québec. Par ailleurs, en 2013, les communautés cries de l'EIBJ comptaient 880 familles à faible revenu, pour un taux de famille à faible revenu de 22,6 % contre 8,2 % pour le Québec. Ces 880 familles regroupaient près de 3 000 personnes.
- La structure de l'économie crie est principalement liée aux activités du secteur tertiaire, notamment au sein d'institutions publiques, scolaires et de santé. Toutefois, depuis la signature de la CBJNQ en 1975, plusieurs entreprises cries ont été créées, notamment dans les domaines des transports et de la construction. Concernant le marché du travail, une proportion importante de la population occupe des emplois à temps partiel ou saisonnier, soit environ 46 %.

Effets

- Le projet aura des retombées positives sur l'emploi, la formation et l'économie des communautés cries, notamment celle d'Eastmain. Des mesures de bonification permettront de favoriser la participation des travailleurs et des entreprises cries au projet.

Les changements prévus sur les conditions socioéconomiques pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3);
- bien-être communautaire et santé humaine (section 8.4).

8.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les conditions socioéconomiques des Premières Nations concernées par le projet sont considérées par l'ACEE comme une donnée de base permettant de décrire le milieu existant. De plus, cette composante, notamment en ce qui a trait à l'emploi et aux retombées économiques, fait partie des préoccupations soulevées par les membres des communautés cries rencontrés dans le cadre de la démarche de consultation du milieu (voir le chapitre 4).

8.2.2 LIMITES SPATIALES

Une zone d'étude élargie dont les limites correspondent au territoire de l'EIBJ a été retenue pour décrire les conditions socioéconomiques des communautés cries et évaluer les effets du projet sur cette composante (voir la carte 8-2). Une attention particulière a été portée aux communautés d'Eastmain et de Nemaska, plus directement concernées par le projet minier Rose lithium - tantale.

8.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement aux conditions socioéconomiques des Premières Nations dans la zone d'étude a été réalisée. Ces informations ont été corroborées ou complétées par les divers entretiens réalisés dans le cadre de la démarche de consultation du milieu, dont les détails sont présentés au chapitre 4.

Les documents pertinents au projet sont les suivants.

Catégorie	Référence
Institutions et organisations locales	→ AFFAIRES AUTOCHTONES ET DÉVELOPPEMENT DU NORD CANADA (AADNC). 2011. *Profil des premières nations*. [En ligne] http://fnp-ppn.aandc-aadnc.gc.ca/fnp/Main/index.aspx?lang=fra. (Consulté le 13 décembre 2016). → CREE NATION OF EASTMAIN. Non daté. *Site Internet de la communauté*. [En ligne] http://www.eastmain.ca/about_eastmain.htm. (Consulté le 21 septembre 2016). → CREE NATION OF NEMASKA. Non daté. *Site Internet de la communauté*. [En ligne] http://www.nemaska.com. (Consulté le 21 septembre 2016). → PREMIÈRE NATION D'EASTMAIN. 2011. *Rapport annuel 2009-2010*. [En ligne] http://www.eastmain.ca/Book/CNEAR2009-2010.swf. (Consulté le 13 décembre 2016). → RÉSEAU D'AFFAIRES DES PREMIÈRES NATIONS DU QUÉBEC. Non daté. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne]: http://www.rapnq.org/infos_communautes.aspx. (Consulté le 7 septembre 2016). → STATISTIQUE CANADA. 2012. *Profil des communautés*. *Enquête nationale auprès des ménages 2011*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1.
Population	→ INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016a. *Estimation de la population des municipalités du Québec au 1er juillet des années 1996 à 2015, selon le découpage géographique au 1er juillet 2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html. (Consulté le 9 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016b. *Population selon le groupe d'âge, sexes réunis, MRC du Nord-du-Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/pop_age10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016c. *Population selon le groupe d'âge et le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/pop_age10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016d. *Estimation de la population des municipalités du Québec selon le groupe d'âge et le sexe, au 1er juillet des années 2001 à 2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html. (Consulté le 9 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016e. *Âge moyen et âge médian de la population, selon le sexe, MRC du Nord-du-Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/age_moyen10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016f. *Âge moyen et âge médian de la population, selon le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/age_moyen10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016g. *Entrants, sortants, solde migratoire interne et taux correspondants, MRC du Nord-du-Québec, 2014-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/migrations/mig_repar_mrc10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016h. *Soldes migratoires des MRC avec chaque région administrative, Québec, 2014-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/migration/internes/index.html. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016i. *Naissances, décès et accroissement naturel, MRC du Nord-du-Québec, 2011-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/nais_deces/dece

Catégorie	Référence
	s10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014a. *Perspectives démographiques, selon le groupe d'âge et le sexe, MRC du Nord-du-Québec, Scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_demo10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014b. *Perspectives démographiques : nombre de ménages privés, MRC du Nord-du-Québec, Scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_men10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014c. *Perspectives de la population selon le groupe d'âge et le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_demo10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014d. *Perspectives démographiques : nombre de ménages selon le groupe d'âge de la personne-référence, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_men10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011a. *Panorama des régions du Québec. Édition 2011*. 161 p. → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2009. *Perspectives démographiques : nombre de ménages privés et nombre moyen de personnes par ménage, territoires équivalents du Nord-du-Québec1, Scénario A, 2006, 2011, 2016, 2021, 2026 et 2031, édition 2009*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_men10_mrc.htm.
Scolarisation	→ CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2016a. *Wabannutao Eeyou School*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/. (Consulté le 8 septembre 2016). → CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2016b. *Luke Mettaweskum School*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/. (Consulté le 8 septembre 2016). → CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2015. *Annual Report 2014-2015*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/documents/csb-annual-report/684-csb-annual-report-2014-2015/file. (Consulté le 13 décembre 2016). → CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2014. *Annual Report 2013-2014*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/documents/csb-annual-report/. (Consulté le 13 décembre 2016). → CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2013. *Annual Report 2012-2013*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/documents/csb-annual-report/. (Consulté le 13 décembre 2016). → CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2011. *Annual Report 2010-2011*. 60 p. → STATISTIQUE CANADA. 2012. Profil des communautés. *Enquête nationale auprès des ménages 2011*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1. → STATISTIQUE CANADA. 2012. *Profil des communautés. Enquête nationale auprès des ménages 2011*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1. → STATISTIQUE CANADA. 2007. *Profil des communautés. Recensement de la population de 2006*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F.

Catégorie	Référence
Compétence linguistique	→ COLLETTE, VINCENT ET D. HENRI. 2011. *Éducation, emploi et perspectives de développement socio-économique chez les Cris d'Eeyou Istchee, Rapport préparé dans le cadre du Projet d'exploration de programmes pour les communautés autochtones du territoire, pour La Table interordres de l'éducation du Nord-du-Québec*. Janvier 2011, 76 p. → CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2016c. *Guaranteed and viable curriculum (GVC).* [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/youth/waskaganish/annie-whiskeychan-memorial-school. (Consulté le 8 septembre 2016).
Formation professionnelle et adaptée	→ CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA BAIE-JAMES (CFPBJ). 2016. *Site Internet de l'organisme.* [En ligne] http://cfpbj.ca/programmes/. (Consulté le 8 septembre 2016). → COLLETTE, VINCENT ET D. HENRI. 2011. *Éducation, emploi et perspectives de développement socio-économique chez les Cris d'Eeyou Istchee, Rapport préparé dans le cadre du Projet d'exploration de programmes pour les communautés autochtones du territoire, pour La Table interordres de l'éducation du Nord-du-Québec*. Janvier 2011, 76 p. → CREE HUMAN RESSOURCES DEVELOPMENT DEPARTMENT (CHRD). 2014. *Training by Demand 2013-2014 Annual Report*. [En ligne] http://www.chrd.ca/images/docs/CHRD_AR_2014_En-Jan26.pdf. (Consulté le 13 décembre 2016). → CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2015. *Annual Report 2014-2015*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/documents/csb-annual-report/684-csb-annual-report-2014-2015/file. (Consulté le 13 décembre 2016). → DÉVELOPPEMENT DES RESSOURCES HUMAINES CRIES (DRHC). 2010. *Rapport annuel d'activités 2009-2010*. 44 pages. → GRAND CONSEIL DES CRIS (GCC). 2013. *Annual Report 2012-2013*. 176 p. → SABTUAN ADULT EDUCATION SERVICES. 2016. *Vocational Programs (CSB)*. [En ligne] http://www.csbsaes.ca/en/vocational-programs. (Consulté le 8 septembre 2016).
Revenu	→ HYDRO-QUÉBEC. 2004b. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 4. Pagination par section. → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016j. *Revenu disponible et ses composantes, par habitant, MRC du Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/econo_fin/conj_econo/cptes_econo/rev10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016k. *Revenu disponible et ses composantes, par habitant, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/econo_fin/conj_econo/cptes_econo/rev10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016l. *Revenu d'emploi médian, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/rev_trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016m. *Revenu médian après impôt des familles selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med_tot10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016n. *Revenu médian après impôt des familles, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_rev_med_tot10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016o. *Nombre de familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/unit

Catégorie	Référence
	e_fam10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016p. *Nombre de familles à faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_unite_fam10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016q. *Nombre de personnes dans les familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013.* [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/nbr_pers10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016r. *Taux de faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/taux_revenu10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016s. *Taux de faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/prop_fam10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016t. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016u. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_rev_med10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2016. *Évolution du marché du travail dans les MRC. Bulletin Flash*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2015. *Évolution du marché du travail dans les MRC*. Bulletin Flash. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2014. *Évolution du marché du travail dans les MRC*. Bulletin Flash. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016). → OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2015. *Rapport annuel 2014-2015*. 93 p. → OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2014. *Rapport annuel 2013-2014*. 100 p. → OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2010a. *Rapport annuel 2008-2009*. 89 p. → OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2010b. *Rapport annuel 2009-2010*. 93 p.

Catégorie	Référence
Marché du travail	→ INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016v. *Nombre de travailleurs, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016w. *Taux de travailleurs, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne]: http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/taux_trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2016. *Évolution du marché du travail dans les MRC*. Bulletin Flash. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011b. *Nombre moyen de personnes par ménage privé dans les municipalités régionales de comté (MRC) et des territoires équivalents (TE), 2006-2031, scénario A* – Référence → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011c. *Taux d'activité, par région administrative, par région métropolitaine de recensement et ensemble du Québec, 2000-2010*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/march_travl_remnr/parnt_etudn_march_travl/pop_active/stat_reg/taux_act_reg.htm. Consulté le 28 septembre 2011. → MOAR, F. 2009. *Nine Cree Communities of Eeyou Istchee. Statistical Profile from the 2008 Cree Labour Market Survey*. Prepared for the Cree Human Resources Development, Cree Regional Authority. Pagination multiple. → SONNENFELD, A. et L. MCKEEMAN. 2013. *Cree Nation of Eastmain – Community Capacity Assessment for Critical Element Corporation*. Institute for the Study of International Development, McGill University. 110 p. → STATISTIQUE CANADA. 2012. *Profil des communautés. Enquête nationale auprès des ménages 2011*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1.
Structure de l'économie crie	→ AIR CREEBEC. Non Daté. *Profil – D'hier à aujourd'hui*. [En ligne]: http://www.aircreebec.ca/fr/sites/AirCreebec3/Main.aspx. (Consulté le 9 septembre 2016). → GRAND CONSEIL DES CRIS (GCC). Non daté. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.gcc.ca. (Consulté le 7 septembre 2016). → OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2015. *Rapport annuel 2014-2015*. 93 p. → STATISTIQUE CANADA. 2012. *Profil des communautés. Enquête nationale auprès des ménages 2011*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1. → STATISTIQUE CANADA. 2007. *Profil des communautés*. Recensement de la population de 2006. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F.
Projets de développement	→ NEMASKA LITHIUM. 2013. *Projet Whabouchi*. *Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James*. Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social. Pagination multiple et annexes. → AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2017. *Projet minier Whabouchi.* [En ligne] http://www.ceaa-acee.gc.ca/050/details-fra.cfm?evaluation=80021. (Consulté le 23 février 2017).
Retombées économiques	→ SECOR. 2012. *De l'extraction à la transformation du lithium en sol québécois. Critical Elements Corporation*. PowerPoint. 54 p.

Les divers documents consultés permettent de décrire adéquatement les conditions socioéconomiques

des communautés cries et d'analyser les effets possibles du projet sur cette composante.

8.2.4 CONDITIONS ACTUELLES

8.2.4.1 INSTITUTIONS ET ORGANISATIONS LOCALES

COMMUNAUTÉ D'EASTMAIN

Le village d'Eastmain est situé sur la côte de la baie James. En 2012, le village regroupait 188 logements (Statistique Canada, 2012). Il compte aussi l'édifice administratif du conseil (voir la photo 8-1), une caserne de pompier, un poste de police, un dispensaire géré par le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (« CCSSSBJ »), un centre de bien-être (Wellness Center), une école de la CSC (Wabannutao), une garderie, un centre communautaire (Multi-services Day Center), un centre sportif avec un aréna, une station-service avec atelier de mécanique, un motel avec restaurant, une banque, un bureau de poste, une radio communautaire, une église, un aéroport, un magasin général (Northern) et une épicerie. Le village est desservi par les services d'aqueduc et d'égout (Cree Nation of Eastmain, n.d. et AADNC, 2011). Il accueille également le bureau régional de l'ATC.

Le Conseil de la Nation crie d'Eastmain employait en 2011 environ 75 personnes. Ses activités sont réparties dans huit services : l'administration et les ressources humaines, les travaux publics, la sécurité publique (sécurité publique et protection incendie), la santé publique qui comprend les départements de premiers répondants et de « guérison », les projets spéciaux, le département de la culture, des jeunes, des sports et des loisirs, l'habitation et le service de police (Première Nation d'Eastmain, 2011).

Les activités économiques à Eastmain sont principalement liées aux secteurs des services, de la restauration, des transports (avec la gestion de l'aéroport, notamment), de la construction (trois entreprises), du piégeage, et dans une moindre mesure, du commerce et des pourvoiries (AADNC, 2011). La Corporation de développement économique Wabannutao Eeyou (« WEDC ») a pour mandat de favoriser le développement d'entreprises dans la communauté. Également, elle gère différentes entreprises (notamment motel, centre d'amusement, entreprise de construction, station-service et atelier de mécanique). WEDC est aussi responsable des opérations des deux pourvoiries d'Eastmain dont les activités sont toutefois sporadiques (Redfern Mark-Stewart, WEDC, comm. pers. février 2012).

Photo 8-1 Centre administratif de la communauté d'Eastmain



COMMUNAUTÉ DE NEMASKA

À la fin des années 1970, la communauté de Nemaska a été relocalisée à 60 km au nord-est du village d'origine, près du lac Champion (Cree Nation of Nemaska, n.d.). En 2012, on comptait 200 logements occupés sur le territoire de la réserve (Statistique Canada, 2012).

Le conseil de la Nation crie de Nemaska administre, entre autres, les services suivants : territoire et développement durable, santé publique et sécurité, travaux publics, finances, logement, développement social, et ressources humaines. Le département de bien-être (Wellness Department) et la Corporation de développement de Nemaska sont également sous la responsabilité du conseil (Cree Nation of Nemaska, n.d.).

Le village regroupe notamment l'édifice administratif du conseil, une caserne de pompier, un poste de police, un dispensaire (CMC) géré par le CCSSSBJ, un Centre de bien-être (Wellness Center), une école de la CSC (Luke Mettaweskum), un centre communautaire (Multi-Sevices Day Center), une garderie, une radio communautaire, une église, une maison des jeunes, un complexe sportif avec un aréna et une piscine, ainsi que l'édifice de l'ATC. Le village est desservi par les services d'aqueduc et d'égout (AADNC, 2011). C'est à Nemaska que se trouvent le siège social du GCC et les bureaux du GNC (voir la photo 8-2).

Les principaux secteurs d'activités économiques de Nemaska sont liés aux services, à la construction, au transport, au piégeage et, dans une moindre mesure, au tourisme. Une dizaine d'entreprises offre des services à la population, dont le bureau de poste, une banque, une station-service, des services d'hôtellerie et de restauration et un dépanneur (AADNC, 2011).

Photo 8-2 Centre administratif du GNC et siège social du GCC à Nemaska



8.2.4.2 POPULATION

En 2015, l'ensemble des neuf communautés cries composant le territoire de l'EIBJ comptait 17 468 habitants, comparativement à 12 917 en 2001 (voir le tableau 8-1 et la figure 8-1). Les Cris constituaient plus du tiers (39 %) de la population du Nord-du-Québec. Chisasibi et Mistissini représentent les deux communautés les plus populeuses, regroupant près de 50 % de l'effectif total du territoire de l'EIBJ. À l'inverse, les communautés d'Oujé-Bougoumou, de Nemaska et d'Eastmain sont les moins peuplées avec des populations respectives de moins de 850 habitants. Les communautés cries concernées par le projet, soit Eastmain et Nemaska, regroupent respectivement 825 et 774 personnes en 2015.

Tableau 8-1 Population des communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, du Nord-du-Québec et du Québec, 2001, 2006, 2010 et 2015

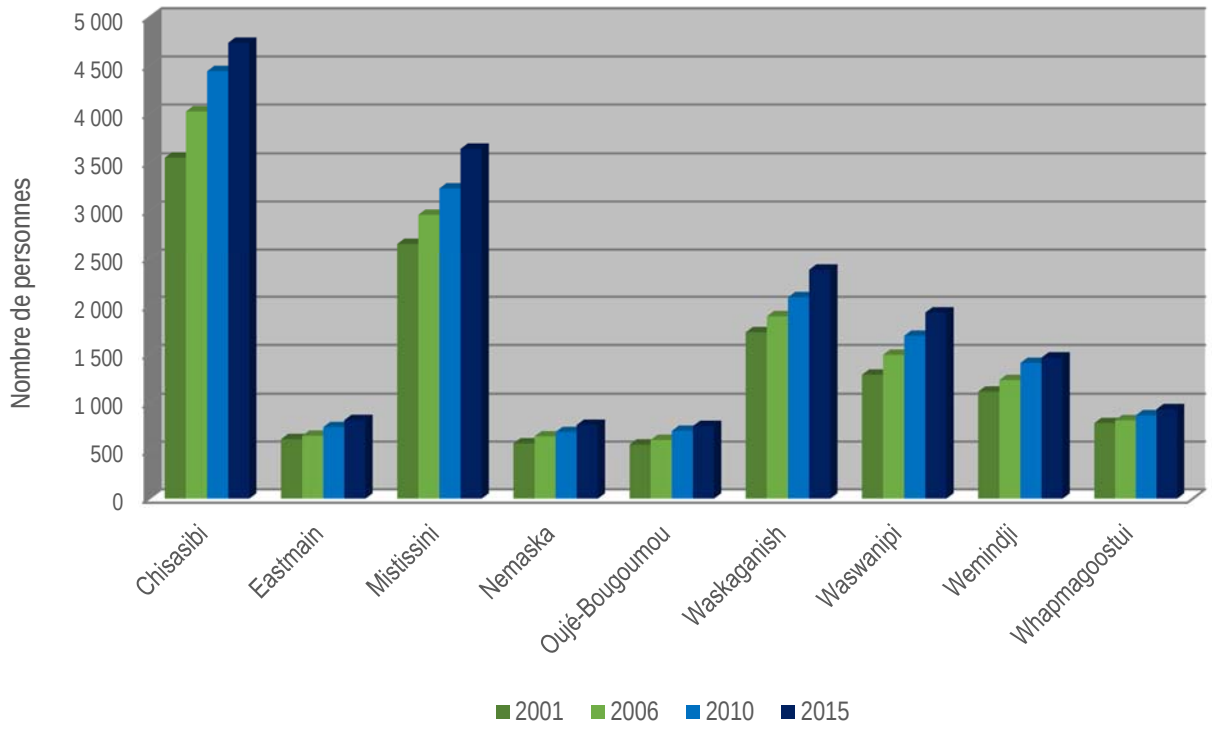
Territoire	Population (nombre)				Variation 2001-2006 (%)	Variation 2006-2010 (%)	Variation 2010-2015 (%)	Variation 2001-2015 (%)
	2001	2006	2010	2015				
Chisasibi	3 554	4 027	4 445	4 740	13,3	10,4	6,6	33,4
Eastmain	624	660	751	825	5,8	13,8	9,9	32,2
Mistissini	2 658	2 961	3 235	3 646	11,4	9,3	12,7	37,2
Nemaska	579	653	699	774	12,8	7,0	10,7	33,7
Oujé-Bougoumou	567	616	711	762	8,6	15,4	7,2	34,4
Waskaganish	1 731	1 897	2 094	2 380	9,6	10,4	13,7	37,5

Territoire	Population (nombre)				Variation 2001-2006 (%)	Variation 2006-2010 (%)	Variation 2010-2015 (%)	Variation 2001-2015 (%)
	2001	2006	2010	2015				
Waswanipi	1 290	1 497	1 694	1 935	16,0	13,2	14,2	50,0
Wemindji	1 121	1 234	1 412	1 468	10,1	14,4	4,0	31,0
Whapmagoostui	793	822	874	938	3,7	6,3	7,3	18,3
Eeyou Istchee Baie James *	**12 917**	**14 367**	**15 915**	**17 468**	**11,2**	**10,8**	**9,8**	**35,2**
Nord-du-Québec	**39 327**	**40 291**	**42 535**	**44 769**	**2,5**	**5,6**	**5,3**	**13,8**
Le Québec	**7 396 415**	**7 631 873**	**7 929 365**	**8 263 600**	**3,2**	**3,9**	**4,2**	**11,7**

Notes : * Population résidant dans les communautés cries (autochtones et non autochtones).
Les données de 2015 sont provisoires.

Sources : ISQ, 2016a, b et c.

Figure 8-1 Évolution de la population des communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, 2001, 2006, 2010 et 2015



Source : ISQ, 2016a.

Entre 2001 et 2006, la population crie de l'EIBJ a augmenté à un rythme près de trois fois supérieur à celui du Québec (11,2 % contre 3,2 %). Cette forte croissance s'est maintenue entre 2006 et 2010, atteignant 10,8 % contre 3,9 % au Québec, mais a ralenti entre 2010 et 2015 (9,8 % contre 4,2 %). Entre

2001 et 2015, la population du Nord-du-Québec a connu un accroissement similaire à celui du Québec (13,8 % contre 11,7 %), comparativement à la population crie de l'EIBJ qui a connu une augmentation de 35,2 %.

La population crie résidant dans les communautés de l'EIBJ est par ailleurs très jeune. En 2015, près du tiers (30,9 %) de la population crie était âgée de moins de 15 ans (voir le tableau 8-2 et la figure 8-2). Cette proportion était deux fois plus élevée que celle observée au Québec (15,5 %). Le Nord-du-Québec, avec 26,9 % de sa population âgée de moins de 15 ans, se retrouvait entre les pourcentages s'appliquant au territoire de l'EIBJ et à l'ensemble du Québec.

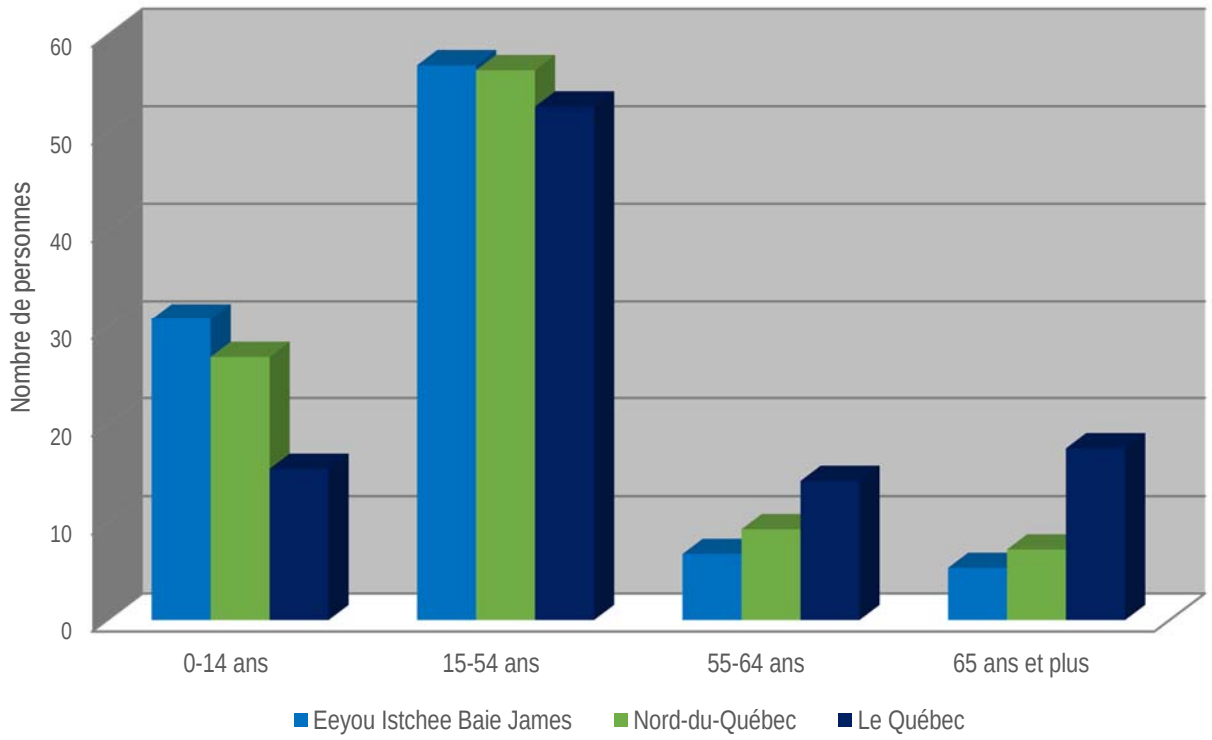
Tableau 8-2 Répartition par groupes d'âge de la population des communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, du Nord-du-Québec et du Québec, 2015

Communauté	Population par groupe d'âge									
	0-14 ans		15-54 ans		55-64 ans		65 ans et plus		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Chisasibi	1 475	31,2	2 655	56,2	315	6,7	280	5,9	**4 725**	**100**
Eastmain	280	33,9	460	55,8	65	7,9	20	2,4	**825**	**100**
Mistissini	1 070	29,4	2 110	58,0	240	6,6	215	5,9	**3 635**	**100**
Nemaska	220	28,4	465	60,0	60	7,7	30	3,9	**775**	**100**
Oujé-Bougoumou	250	32,1	440	56,4	60	7,7	30	3,8	**780**	**100**
Waskaganish	735	31,1	1 330	56,4	190	8,1	105	4,4	**2 360**	**100**
Waswanipi	640	33,0	1 100	56,7	120	6,2	80	4,1	**1 940**	**100**
Wemindji	430	28,8	860	57,5	100	6,7	105	7,0	**1 495**	**100**
Whapmagoostui	285	29,8	545	57,1	65	6,8	60	6,3	**955**	**100**
Eeyou Istchee-Baie James *	**5 393**	**30,9**	**9 947**	**56,9**	**1189**	**6,8**	**939**	**5,4**	**17 468**	**100**
Nord-du-Québec	**12 062**	**26,9**	**25 267**	**56,4**	**4 186**	**9,4**	**3 254**	**7,3**	**44 769**	**100**
Le Québec	**1 279 011**	**15,5**	**4 355 777**	**52,7**	**1 176 297**	**14,2**	**1 452 515**	**17,6**	**8 263 600**	**100**

Notes : * Population résidant dans les communautés cries (autochtones et non autochtones).
Les données de 2015 sont provisoires.

Sources : ISQ, 2016b, c et d.

Figure 8-2 Répartition de la population selon les grands groupes d'âge dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, le Nord–du-Québec et le Québec, 2015



Source : ISQ, 2016a.

L'importance des jeunes dans les communautés cries est liée notamment à une forte natalité. De 2011 à 2015, 1 716 naissances ont été enregistrées dans les communautés cries de l'EIBJ pour un accroissement naturel de 1 378 personnes (338 décès) (voir le tableau 8-3). Ce phénomène se reflète dans l'âge moyen qui est de 29,1 ans pour la population crie de l'EIBJ en 2015 comparativement à 31,9 ans pour la région Nord-du-Québec et 41,7 ans pour le Québec (ISQ, 2016e et f).

Par ailleurs, le solde migratoire interrégional est très légèrement négatif, de l'ordre de -0,2 %, soit trente personnes pour l'année 2014-2015 (ISQ, 2016g). Ces personnes se déplacent surtout vers les autres communautés du Nord-du-Québec, de la Montérégie et de Montréal. (ISQ, 2016h).

Tableau 8-3 Naissances, décès et accroissement naturel dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, 2011 à 2015

Année	Naissances	Décès	Accroissement naturel
2011	373	66	307
2012	362	64	298
2013	335	69	266
2014	330	67	263
2015	316	72	244

Note : Les données de 2015 sont provisoires.

Source : ISQ, 2016i.

Selon l'Institut de la statistique du Québec (« ISQ »), la population crie de l'EIBJ devrait poursuivre sa croissance démographique au cours des prochaines années (voir le tableau 8-4 et la figure 8-3). De 2011 à 2036, elle devrait s'accroître de 41,1 %, pour s'établir à 23 320 personnes. En comparaison, la population du Nord-du-Québec et du Québec devrait augmenter respectivement de 25 % et de 17,3 % pour la même période.

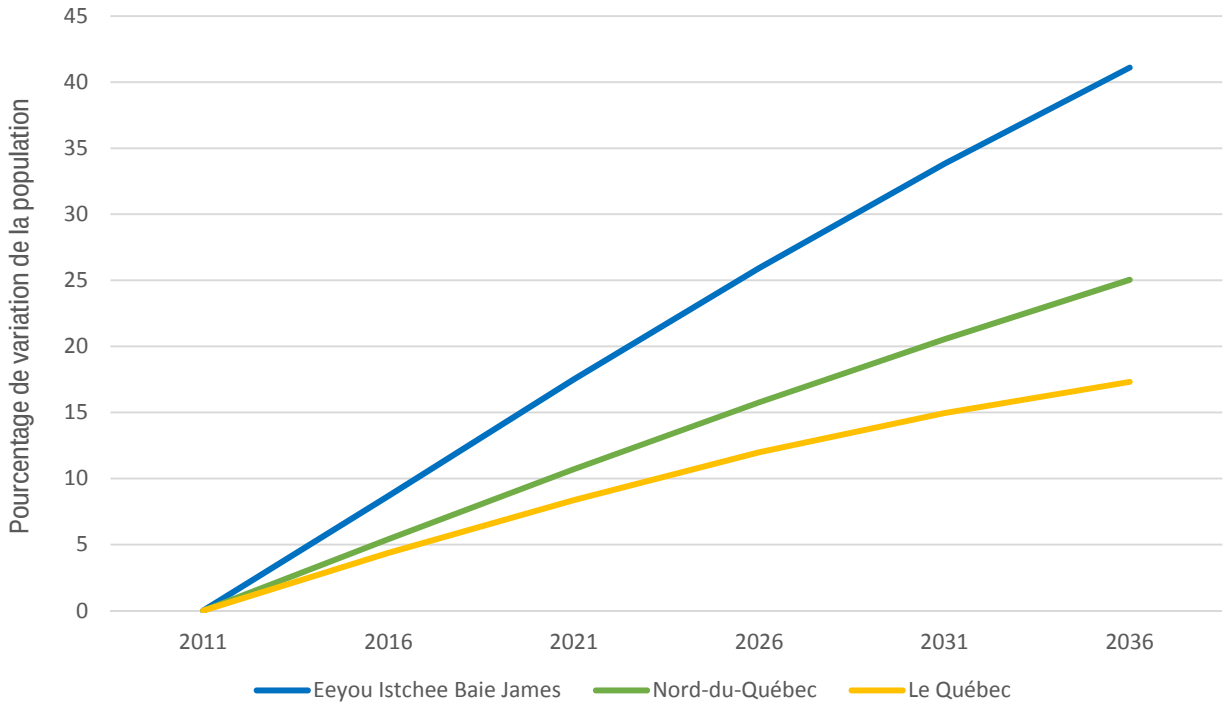
Tableau 8-4 Perspectives démographiques dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, le Nord-du-Québec et le Québec, 2011 à 2036

Territoire	2011	2016	2021	2026	2031	2036
Eeyou Istchee Baie-James						
Population (nb)	16 528	17 962	19 422	20 813	22 117	23 320
Évolution de la population (%)	-	8,7	17,5	25,9	33,8	41,1
Ménages (nb)	3 780	4 272	4 836	5 362	5 857	6 331
Évolution des ménages (%)	-	13,0	27,9	41,9	54,9	67,5
Nord-du-Québec						
Population (nb)	43 023	45 350	47 628	49 806	51 857	53 794
Évolution de la population (%)	-	5,4	10,7	15,8	20,5	25,0
Ménages (nb)	12 948	13 920	14 908	15 773	16 588	17 350
Évolution des ménages (%)	-	7,5	15,1	21,8	28,1	34,0
Le Québec						
Population (nb)	8 007 656	8 357 630	8 677 760	8 967 165	9 205 587	9 394 684
Évolution de la population (%)	-	4,4	8,4	12,0	15,0	17,3
Ménages (nb)	3 408 424	3 609 298	3 773 386	3 901 919	4 013 495	4 110 685
Évolution des ménages (%)	-	5,9	10,7	14,5	17,8	20,6

Note : Les pourcentages sont calculés par rapport à 2011.

Sources : ISQ, 2014a, b, c et d.

Figure 8-3 Perspectives démographiques dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, le Nord-du-Québec et le Québec, 2011 à 2036



Sources : ISQ, 2014a et c.

En ce qui concerne le nombre moyen de personnes par ménage, il était de 4,4 dans les communautés cries de l'EIBJ en 2006 (ISQ, 2009). De 2011 à 2036, le nombre de ménages devrait augmenter de près de 68 % au sein des communautés cries de l'EIBJ comparativement à 34 % pour le Nord-du-Québec et 20,6 % pour le Québec. Ceci se traduira par une diminution du nombre moyen de personnes par ménage de 4,4 à 3,6 pour les Cris de l'EIBJ, au cours de cette période de 25 ans (ISQ, 2011a). Pour le Québec, ce nombre devrait se situer à 2,2 en 2031 comparativement à 2,4 en 2006.

8.2.4.3 SCOLARISATION

Entre 2006 et 2011, le nombre de Cris possédant au moins un diplôme d'études secondaires a connu une hausse de 0,3 point de pourcentage, pour s'établir à 44,2 % en 2011 (voir le tableau 8-5). Toutefois, la population crie de l'EIBJ demeure nettement moins scolarisée que celle du Québec. En 2006, 4 075 Cris de 15 ans et plus possédaient au moins un diplôme d'études secondaires, soit 43,9 % de la population de l'EIBJ contre 75 % au Québec. Ce nombre est passé à 4 810 Cris en 2012 (44,2 % de la population de l'EIBJ) comparativement à 77,8 % pour le Québec.

Tableau 8-5 Plus haut niveau de scolarité atteint par la population âgée de 15 ans et plus dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James et au Québec, 2006 et 2011

Niveau de scolarité	2006			2011		
	Eeyou Istchee Baie-James		Le Québec	Eeyou Istchee Baie-James		Le Québec
	Nombre	%	%	Nombre	%	%
Sans diplôme d'études secondaires	5 215	56,1	25,0	6 080	55,8	22,2
Diplôme d'études secondaires ou certaines études postsecondaires	1 195	12,9	22,3	1 200	11,0	21,7
Diplôme ou certificat d'une école de métier (formation professionnelle)	1 015	10,9	15,3	1 515	13,9	16,2
Diplôme ou certificat d'études collégiales ou certaines études universitaires	1 140	12,3	16,0	1 215	11,2	16,6
Diplôme, certificat ou grade universitaire	725	7,8	21,4	880	8,1	23,3
Total	**9 290**	**100**	**100**	**10 890**	**100**	**100**

Note : Population de 15 ans et plus résidant dans les communautés cries (autochtones et non autochtones).

Sources : Statistique Canada, 2007 et 2012.

Par ailleurs, une faible participation des étudiants cris aux études postsecondaires a été observée. Ceci se traduit, entre autres, en 2006 par un taux de diplômés universitaires (tous niveaux confondus) inférieur dans les communautés cries (8 %) par rapport à la population québécoise (21 %). Le nombre de diplômés d'une université est toutefois passé de 420 (5 % de la population de l'EIBJ) en 2001 à 725 (8 % de la population) en 2006.

En 2014, 600 étudiants étaient inscrits aux études postsecondaires, contre 442 en 2010. Ainsi, 436 étudiants étaient inscrits dans un collège d'enseignement général et professionnel (« CÉGEP »), 115 dans une université, et 49 dans un autre centre de formation. De ceux-ci, 17 provenaient de la communauté d'Eastmain et 20 de Nemaska (CSB, 2015).

Globalement, la clientèle scolaire des niveaux préscolaire, primaire et secondaire de la CSC augmente légèrement chaque année. De 3 703 en 2005, elle est passée à 4 267 en 2014 (voir le tableau 8-6).

Tableau 8-6 Évolution de la clientèle scolaire de la Commission scolaire crie (secteur des jeunes) – Années scolaires 2005-2006 à 2013-2014

Niveau scolaire	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
Préscolaire	585	562	603	655	666	656	808	772	731
Primaire	1 768	1 747	1 749	1 706	1 762	1889	2041	2033	2050
Secondaire	1 350	1 305	1 397	1 391	1 343	1347	1369	1374	1486
Total	**3 703**	**3 614**	**3 749**	**3 752**	**3 771**	**3892**	**4218**	**4179**	**4267**

Sources : Rapports annuels CSB, 2011, 2013, 2014 et 2015.

À Eastmain, l'école Wabannutao Eeyou accueille les élèves de la CSC du niveau préscolaire jusqu'en secondaire V. En janvier 2016, 39 élèves étaient inscrits au niveau préscolaire (pré-maternelle et maternelle), 117 au niveau élémentaire et 83 au niveau secondaire (CSB, 2016a). Un total de 171 élèves fréquentait l'école Luke Mettaweskum de Nemaska en janvier 2016. Le niveau préscolaire en accueillait 24, le primaire 78 et le secondaire 69 (CSB, 2016b).

8.2.4.4 COMPÉTENCE LINGUISTIQUE

Dans un rapport publié en 2011, intitulé « Éducation, emploi et perspectives de développement socio-économique chez les Cris d'Eeyou Istchee » et préparé dans le cadre du Projet d'exploration de programmes pour les communautés autochtones du territoire pour la Table interordres de l'éducation du Nord-du-Québec, on fait état des niveaux de compétences linguistiques des Cris et de l'incidence de cette réalité sur la scolarisation et la formation.

L'étude montre que la langue crie est la langue majoritairement parlée au sein des communautés cries (plus de 95 % de la population), et que l'anglais est la langue la plus couramment parlée (plus de 95 %) et écrite (environ 90 %). Toutefois, seulement 35 % de la population peuvent s'exprimer adéquatement oralement en français et 25 % à l'écrit. Par ailleurs, le faible niveau de maîtrise de certaines compétences, en lecture notamment, fait en sorte qu'une majorité d'élèves ne possèdent pas les compétences de base en alphabétisation leur permettant de réussir à l'école (Collette et Henri, 2011). Ainsi, toujours selon cette étude, il s'avère difficile pour une majorité de Cris d'obtenir les préalables académiques requis (secondaire IV ou V) pour suivre certains programmes de formation qui leur sont actuellement offerts. Également, cette situation fait en sorte que les Cris éprouvent de grandes difficultés à persévérer dans une filière de type diplôme d'études professionnelles (« DEP »).

Afin de pallier cette situation, un nouveau plan d'apprentissage a été mis en place depuis 2011 par trois équipes de langue (cri, anglais et français). Ces équipes, constituées d'enseignants et de consultants, ont œuvré ensemble afin de créer le « Curriculum garanti et viable » (« CGV »), qui vise à valoriser ces trois langues, et en favoriser l'apprentissage, principalement de la lecture et de l'écriture (CSB, 2016c).

8.2.4.5 FORMATION PROFESSIONNELLE ET ADAPTÉE

Plusieurs formations professionnelles, techniques et adaptées sont disponibles et offertes à la population des communautés cries. Elles ont notamment pour objectif de favoriser l'obtention de diplômes chez les Cris et leur participation aux études postsecondaires.

Des programmes de formation sont offerts par la Commission scolaire de la Baie-James (Centre de formation professionnelle de la Baie-James), la Commission scolaire crie, la Société Niskamoon ou Hydro-Québec ou encore le Centre de formation professionnelle de Waswanipi, qui relève également de la Commission scolaire crie. Ces institutions proposent notamment des formations dans les secteurs forestier, touristique, minier, de l'énergie, de la gestion et de la conservation de la faune et de la flore, de la construction et de la culture. Certains programmes visent l'obtention d'un diplôme d'étude professionnelle (« DEP »), d'autres d'un diplôme d'étude collégiale (« DEC ») ou d'un certificat d'étude (Collette et Henri, 2011). En 2015-2016, 25 formations étaient dispensées dans huit des communautés cries (Sabtuan Adult Education Services, 2016), tandis que les formations du Centre professionnel de la Baie-James étaient principalement offertes à Chibougamau, Lebel-sur-Quévillon et Matagami (CFPBJ, 2016).

À Nemaska, trois formations étaient offertes en 2015-2016 dans le secteur du bâtiment (Plastering, Northern Building Maintenance, et Commercial and Residential Painting) alors qu'aucune formation n'était proposée à Eastmain (Sabtuan Adult Education Services, 2016).

En 2013, un nouveau centre de formation était en développement à Wemindji (Angus Mayappo Science and Technology Institute). Celui-ci est axé sur le secteur minier et travaille avec les partenaires de l'industrie pour créer des programmes répondant aux besoins de main-d'œuvre dans la région (GCC, 2013).

Depuis 2007, le Centre de formation professionnelle de la Baie-James offre le programme d'étude Extraction de minerai, qui est dispensé dans des installations de minières du territoire. Il offre également, entre autres, des programmes en conduite de machines de traitement du minerai, forage et dynamitage, mécanique d'engins de chantier, ainsi qu'en mécanique industrielle de construction et d'entretien (CFPBJ, 2016). Par ailleurs, en 2014-2015, 35 étudiants ont obtenu un diplôme du centre régional de formation professionnelle Sabtuan à Waswanipi, dans différents secteurs d'activités (CSB, 2015).

Également concernant les formations offertes, le Service du développement des ressources humaines cries (« DRHC ») a subventionné et coordonné, pour l'année 2014-2015, un total de 210 programmes de formation dans les neuf communautés cries. Ces programmes sont répartis en six catégories, soit :

- programmes communautaires (formations en établissement, formations pratiques, intégration au marché du travail, etc.);
- programmes pour la jeunesse du Service des ressources humaines (« SRH ») et du développement des compétences Canada;
- programmes territoriaux, qui offrent notamment des formations dans les secteurs du tourisme, de la construction et du transport;
- programmes pour la jeunesse des Affaires autochtones et Développement du Nord Canada (« AADNC »);
- programme d'amélioration des compétences minières Eeyou (« PACME ») mis en place en collaboration avec la Commission scolaire crie et les partenaires de l'industrie; et
- Réseau de communication Eeyou (« RCE ») qui offre une formation en milieu de travail en vue d'obtenir un emploi dans le secteur des télécommunications.

Au total, 4 653 participants ont suivi ces programmes en 2013-2014, dont 210 personnes d'Eastmain et 295 de Nemaska. La majorité des participants d'Eastmain était impliquée dans des programmes communautaires (95) ou des programmes pour la jeunesse des AADNC (71 participants), alors que pour Nemaska, une importante majorité des participants était impliquée dans un programme pour la jeunesse des AADNC (216 participants). Vingt-trois personnes d'Eastmain ont participé à un programme pour la jeunesse du SRH et 27 de Nemaska ont participé à des programmes territoriaux (CHRD, 2014).

Le rapport annuel 2013-2014 du CHRD indique que le PACME a continué de prendre de l'ampleur, principalement en lien avec les activités de la mine Éléonore. En deux ans, plus de 350 évaluations de compétences en milieu de travail ont été effectuées, 213 interventions sur les compétences essentielles (*Essential skills interventions*), et 103 confirmations d'emploi ont été enregistrées (CHRD, 2014).

Les programmes territoriaux ont pour but d'offrir aux individus ou groupes de Cris des formations et des services de recrutement et de placement dont ils ont besoin pour être suffisamment qualifiés pour obtenir les emplois créés par les grands projets existants ou prévus sur le territoire de la Baie-James (DRHC, 2010). Cette initiative soutient donc les possibilités d'emploi en mettant l'accent sur les secteurs de l'hydroélectricité, des mines, de la foresterie, du tourisme, de la construction, du transport, des télécommunications et des services et ventes dans la région.

Quant aux programmes communautaires, ils visent à apporter un soutien aux individus souhaitant améliorer leurs compétences en recherche d'emploi, acquérir de l'expérience professionnelle et mettre à

niveau leurs compétences ou encore lancer leur propre entreprise. Ils ont également pour objectif d'encourager les employeurs à embaucher de nouveaux employés (DRHC, 2010).

Finalement, les programmes pour la jeunesse des AADNC, très populaires, sont regroupés sous deux sous-programmes qui sont Expérience emploi été et Connexion compétences. Le premier offre une aide financière aux employeurs établis dans la collectivité afin de créer des emplois d'été pour les jeunes. Le second sous-programme comprend le volet « expérience de travail », qui offre des stages de travail à long terme et des possibilités de développement personnel à des jeunes âgés entre 15 et 30 ans, et le volet « sciences et technologie », qui s'adresse aux étudiants du primaire et du secondaire, et qui vise à amener les jeunes à envisager les sciences et la technologie comme choix de carrière. Finalement, ce deuxième sous-programme comprend aussi le volet « promotion et de sensibilisation aux carrières » qui offre des possibilités de stage ou d'expérience de travail aux étudiants du secondaire (DRHC, 2010).

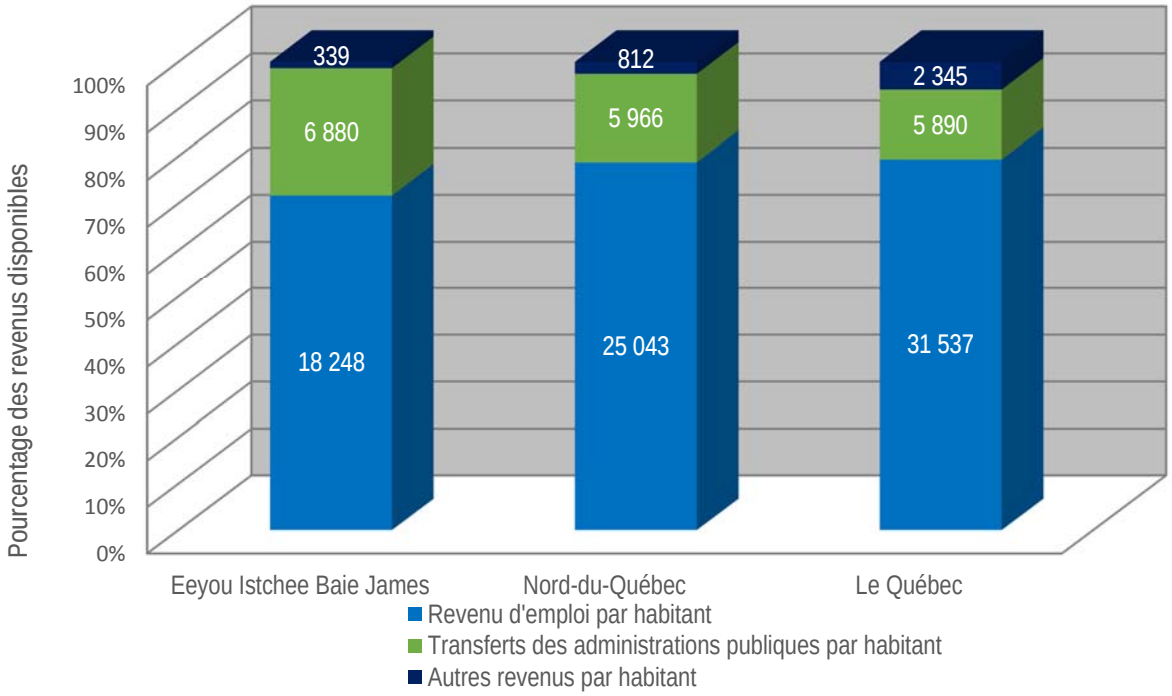
8.2.4.6 REVENU

REVENU DISPONIBLE PAR HABITANT

En 2014, le revenu disponible par habitant était de 22 885 $ dans les communautés cries de l'EIBJ, soit 2 592 $ de plus qu'en 2010. La hausse du revenu personnel disponible par habitant a été moins importante chez les Cris de l'EIBJ qu'à l'échelle du Nord-du-Québec (2 971 $), mais plus importante que dans l'ensemble du Québec (2 308 $) (ISQ, 2016j et k). Pour le Québec, ce revenu était de 26 046 $ et pour la région Nord-du-Québec de 23 628 $. Le revenu disponible par habitant est composé du revenu d'emploi et des transferts des administrations publiques, tels que les prestations d'assurance-emploi, de la Sécurité de la vieillesse, de l'assistance sociale et de la Régie des rentes du Québec moins les impôts et autres cotisations.

Pour les Cris de l'EIBJ, soulignons que la proportion du revenu par habitant provenant des transferts des administrations en 2014 était supérieure à celle du Nord-du-Québec et du Québec (voir la figure 8-4).

Figure 8-4 Revenu d'emploi, transferts des administrations publiques et autres revenus par habitant dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, le Nord-du-Québec et le Québec, 2014



Sources : ISQ, 2016j et k.

REVENU DES TRAVAILLEURS ÂGÉS DE 25 À 64 ANS

En 2014, le revenu d'emploi médian[1] des travailleurs âgés entre 25 et 64 ans des communautés cries de l'EIBJ se chiffrait à 39 638 $ (voir le tableau 8-7). Le revenu de ce groupe de travailleurs a augmenté de façon constante depuis 2012, alors qu'il se chiffrait à 35 977 $, soit une croissance de 10,2 %. À titre de comparaison, pour le Québec, le revenu des travailleurs âgés entre 25 et 64 ans était de 38 723 $ en 2014.

Tableau 8-7 Revenu d'emploi médian des travailleurs de 25 à 64 ans dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James et au Québec, 2007, 2008 et 2009

Territoire	Revenu d'emploi médian des travailleurs de 25 à 64 ans ($)			Variation 2012-2014 (%)
	2012	2013	2014	
Eeyou Istchee Baie-James	35 977	37 533	39 638	10,2
Le Québec	n. d.	n. d.	38 723	-

Note : Les données de 2014 sont provisoires.

Sources : ISQ, 2016l, avril 2014, avril 2015 et avril 2016.

[1] Le revenu médian d'un groupe défini de bénéficiaires d'un revenu est le montant qui les sépare en deux moitiés selon leur répartition par tranches de revenu, c'est à-dire que les revenus de la première moitié des particuliers sont en dessous de la médiane, tandis que ceux de la deuxième moitié sont au-dessus de la médiane.

REVENU MÉDIAN DES FAMILLES

Le revenu médian après impôt des familles comptant un couple dans les communautés cries de l'EIBJ est passé de 73 826 $ en 2010 à 78 620 $ en 2013, soit une hausse de 6,5 % en trois ans (voir le tableau 8-8). Cet accroissement est près du double de celui observé dans le Nord-du-Québec (3,6 %) et près de trois fois plus élevé que dans l'ensemble du Québec (2,5 %). Depuis 2011, le revenu médian des familles cries de l'EIBJ est supérieur à celui de la région du Nord-du-Québec (77 350 $ en 2013).

Le revenu médian après impôt des familles monoparentales cries a connu un fort accroissement entre 2010 et 2013 (11,9 %), passant de 28 739 $ à 32 150 $. Cette augmentation est deux fois plus élevée que celle enregistrée dans la province québécoise (5,6 %) et trois fois plus élevée que dans la région du Nord-du-Québec (3,8 %). De 2010 à 2013, les familles monoparentales cries possédaient un revenu médian inférieur à celui du Nord-du-Québec (35 000 $ en 2013) et de l'ensemble du Québec (41 050 $).

Tableau 8-8 Revenu médian après impôt des familles dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, le Nord-du-Québec et le Québec, 2010 à 2013

Territoire	Revenu médian après impôt des familles ($)				Variation 2010-2013 (%)
	2010	2011	2012	2013	
Eeyou Istchee Baie-James					
Familles comptant un couple	73 826	75 983	77 140	78 620	6,5
Familles monoparentales	28 739	27 704	31 805	32 150	11,9
Nord-du-Québec					
Familles comptant un couple	74 631	75 263	76 889	77 350	3,6
Familles monoparentales	33 711	33 938	36 006	35 000	3,8
Le Québec					
Familles comptant un couple	65 504	65 397	65 938	67 140	2,5
Familles monoparentales	38 885	38 763	40 147	41 050	5,6

Note : Les familles comptant un couple sont sans enfant ou avec un ou des enfants.

Sources : ISQ, 2016m et n.

FAMILLES À FAIBLE REVENU

Selon les données disponibles de 2013, la proportion de familles dont le revenu était inférieur au seuil de faible revenu, était plus importante chez les Cris de l'EIBJ (22,6 %) que dans la région Nord-du-Québec (15,2 %) et l'ensemble du Québec (8,2 %) (voir le tableau 8-9). Les familles à faible revenu sont susceptibles de consacrer une part beaucoup plus importante de leur revenu à l'alimentation, au logement et à l'habillement qu'une famille moyenne.

Entre 2010 et 2013, le nombre de familles cries à faible revenu a diminué de 4,3 %, passant de 920 familles en 2010 à 880 en 2013 (ISQ, 2016o). Durant la même période, les familles à faible revenu du

Québec avaient connu une diminution de 9,9 %. À l'inverse, une augmentation a été enregistrée dans la région Nord-du-Québec (2,5 %) (ISQ, 2016p).

En 2013, les 880 familles cries à faible revenu de l'EIBJ regroupaient 2 920 personnes, dont 80 dans des couples sans enfant, 1 060 dans des couples avec un ou des enfants, et 1 780 dans des familles monoparentales avec un ou des enfants. En comparaison, le nombre total de personnes dans les familles à faible revenu était de 3 040 individus en 2010, soit un recul de 3,9 % en trois ans (ISQ, 2016q).

Tableau 8-9 Nombre de familles à faible revenu et taux de faible revenu dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, le Nord-du-Québec et le Québec, 2013

Territoire	Nombre de familles à faible revenu	Taux de faible revenu
Eeyou Istchee Baie-James	880	22,6 %
Nord-du-Québec	1 650	15,2 %
Le Québec	182 390	8,2 %

Sources : ISQ, 2016o, p, r et s.

En 2013, le revenu médian après impôt des familles cries à faible revenu de l'EIBJ s'établissait à 21 980 $ pour celles comptant un couple et à 16 310 $ pour les familles monoparentales (voir le tableau 8-10). Pour les familles monoparentales, ce revenu était inférieur à ceux de la région et de la province. À l'inverse, il était supérieur pour les familles comptant un couple avec ou sans enfant.

Tableau 8-10 Revenu médian après impôt des familles à faible revenu dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, le Nord-du-Québec et le Québec, 2013

Territoire	Revenu médian après impôt des familles à faible revenu ($)	
	Familles comptant un couple	Familles monoparentales
Eeyou Istchee Baie-James	21 980 $	16 310 $
Nord-du-Québec	21 650 $	17 050 $
Le Québec	18 200 $	18 270 $

Note : Les familles comptant un couple sont sans enfant ou avec un ou des enfants.

Sources : ISQ, 2016t et u.

PROGRAMME DE SÉCURITÉ DU REVENU POUR LES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (PSR)

La CBJNQ a permis la mise sur pied, en 1976, du Programme de sécurité du revenu pour les chasseurs et piégeurs cris (« PSR ») qui vise à encourager les Cris à poursuivre leurs activités traditionnelles de chasse, de pêche ou de trappage en garantissant un revenu aux participants. Pour la période de 2000-2001 à 2014-2015, le taux de participation dans l'ensemble du territoire de l'EIBJ a chuté en moyenne de 6 % (voir le tableau 8-11). À Eastmain, le pourcentage de participants au PSR est passé de 13 % à 10 % durant cette période et de 17 % à 5 % à Nemaska.

À Eastmain, 79 personnes (64 adultes et 15 enfants pour 51 unités familiales) étaient inscrites au PSR en 2014-2015 et 41 personnes (36 adultes et 5 enfants pour 24 unités familiales) à Nemaska. Mentionnons que le PSR procurait des revenus moyens d'un peu plus de 16 700 $ par unité de prestataire (famille) en 2014-2015 (OSRCPC, 2015).

Tableau 8-11 Taux de participation au PSR des communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, 2000-2001 à 2014-2015

Communauté	Participation au PSR (%)					
	2000-2001	2008-2009	2009-2010	2013-2014	2014-2015	Variation 2000-2015 (points %)
Chisasibi	26	23	23	24	23	3
Eastmain	13	10	9	8	10	3
Mistissini	21	8	8	9	9	12
Nemaska	17	6	5	6	5	12
Oujé-Bougoumou	31	20	15	17	15	16
Waskaganish	12	8	8	8	9	3
Waswanipi	19	19	20	25	24	-5
Wemindji	27	11	11	11	10	17
Whapmagoostui	26	35	31	32	34	-8
Moyenne Eeyou Istchee Baie-James	**21**	**16**	**15**	**16**	**15**	6

Sources : Hydro-Québec 2004b, OSRCPC, 2010a, 2010b, 2014 et 2015.

8.2.4.7 MARCHÉ DU TRAVAIL

De 2011 à 2015, le taux d'activité[2] de la région Côte-Nord – Nord-du-Québec a légèrement diminué en passant de 62,3 % à 61 % tandis que le taux d'emploi[3] a perdu deux points de pourcentage, variant de 57,3 % à 55,1 %. Pour sa part, le taux de chômage[4] a connu une hausse de 2014 à 2015, soit de 8,8 % à 9,8 %, après des baisses au cours des années 2011 à 2013 (voir le tableau 8-12).

Soulignons que la région Côte-Nord – Nord-du-Québec est au cinquième rang des régions administratives qui ont enregistré le taux de croissance de l'emploi le plus élevé de 2014 à 2015. Ce taux était de 3,5 % comparativement à 0,9 % pour l'ensemble du Québec (ISQ, 2011b).

---

2 Le taux d'activité représente la population active exprimée en pourcentage de la population de 15 ans et plus.
3 Également appelé le rapport emploi-population, le taux d'emploi désigne le nombre de personnes qui travaillent par rapport à la population de 15 ans et plus.
4 Le taux de chômage représente le nombre de chômeurs en proportion de la population active.

La population active crie âgée de 15 ans et plus atteignait 6 415 personnes pour l'ensemble des communautés en 2011 (voir le tableau 8-13). Le taux d'activité pour l'ensemble des communautés cries était de 61,3 %, similaire pour les hommes (61 %) et pour les femmes (61,9 %). Ce dernier était de 63,8 % pour Eastmain (335 personnes actives) et de 65,3 % pour Nemaska (330 personnes actives). Les taux d'activité des hommes et des femmes de Nemaska étaient similaires en 2011, tandis qu'ils différaient de 9,6 points de pourcentage à Eastmain (59,6 % pour les hommes et 69,2 % pour les femmes).

De cette population active, celle occupée représentait 5 470 personnes pour l'ensemble des communautés (taux d'emploi de 52,3 %), dont 305 à Eastmain et 320 à Nemaska (voir le tableau 8-13). Selon les données de Statistique Canada, le nombre de femmes occupées était généralement plus important que celui des hommes.

En 2011, on dénombrait pour l'ensemble des communautés cries 945 chômeurs, dont 30 à Eastmain et 10 à Nemaska (voir le tableau 8-13). Le taux de chômage variait grandement d'une communauté à l'autre, atteignant 9 % à Eastmain et 3 % à Nemaska. Globalement, le taux de chômage de la population crie était de 14,7 %. Un plus grand nombre d'hommes que de femmes étaient chômeurs (560 contre 375).

Tableau 8-12 Principaux indicateurs du marché du travail de la région Côte-Nord - Nord-du-Québec et du Québec, 2011 à 2015

Indicateur	Région	2011	2012	2013	2014	2015
Taux d'activité (%)	Côte-Nord – Nord-du-Québec	62,3	61,0	62,4	58,2	61,0
	Le Québec	65,1	64,8	65,0	64,7	64,8
Taux d'emploi (%)	Côte-Nord – Nord-du-Québec	57,3	56,4	57,5	53,1	55,1
	Le Québec	59,9	59,8	60,1	59,7	59,9
Taux de chômage (%)	Côte-Nord – Nord-du-Québec	8,0	7,7	7,8	8,8	9,8
	Le Québec	7,9	7,7	7,6	7,7	7,6

Source : ISQ, 2011c.

Tableau 8-13 Principaux indicateurs du marché du travail des communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James, 2011

Indicateur	Eastmain			Nemaska			Eeyou Istchee Baie-James		
	Homme	Femme	Total	Homme	Femme	Total	Homme	Femme	Total
Population de 15 ans et plus (nombre)	260	260	525	235	265	505	5 135	5 315	10 465
Population active (nombre)	155	180	335	155	175	330	3 130	3 290	6 415
Population occupée (nombre)	145	165	305	145	175	320	2 575	2 905	5 470

Indicateur	Eastmain			Nemaska			Eeyou Istchee Baie-James		
	Homme	Femme	Total	Homme	Femme	Total	Homme	Femme	Total
Chômeurs et chômeuses (nombre)	10	15	30	10	0	10	560	375	945
Taux de chômage (%)	6,5	8,3	9,0	6,5	0	3,0	17,9	11,4	14,7
Taux d'activité (%)	59,6	69,2	63,8	66,0	66,0	65,3	61,0	61,9	61,3
Taux d'emploi (%)	55,8	63,5	58,1	61,7	66,0	63,4	50,1	54,7	52,3

Source : Statistique Canada, 2012.

Selon le Cree Labour Force Survey de 2008 (MOAR, 2009), une proportion assez importante de la population crie occupe des emplois saisonniers. Ainsi, en 2008, 54,2 % des travailleurs avaient un poste permanent, 18,8 % avaient un poste à temps partiel, et 27 % des travailleurs avaient un emploi saisonnier. À Eastmain, 67,8 % (200 travailleurs) avaient un emploi permanent, 16,9 % (50 travailleurs) un poste temporaire et 15,3 % (45 travailleurs) un emploi saisonnier. À Nemaska, 72,3 % (170 travailleurs) détenaient un poste permanent, 14,9 % (35 travailleurs) un poste temporaire et 12,8 % (30 travailleurs) un emploi saisonnier (MOAR, 2009).

TRAVAILLEURS DE 25 À 64 ANS

Le territoire de l'EIBJ comprenait, en 2014, 4 970 travailleurs cris âgés entre 25 et 64 ans (particuliers ayant des revenus d'emploi ou d'entreprise comme principale source de revenus) (ISQ, 2016v). Ces travailleurs représentaient 77,9 % de la population crie appartenant à ce groupe d'âge en 2014, soit une hausse de 0,8 point de pourcentage depuis 2010. Une plus forte proportion de femmes (80,8 %) que d'hommes (74,5 %) occupait un emploi ou possédait une entreprise en 2014 (ISQ, 2016w). Environ le tiers (32 %) des travailleurs de 25 à 64 ans du Nord-du-Québec se situait sur le territoire de l'EIBJ. Ils totalisaient 15 540 travailleurs dans l'ensemble du territoire nord québécois (ISQ, avril 2016).

8.2.4.8 STRUCTURE DE L'ÉCONOMIE CRIE

La structure de l'économie crie est principalement liée aux activités du secteur tertiaire, notamment au sein des conseils de bande et des institutions scolaires et de santé. Les activités traditionnelles cries de chasse, de pêche et de trappage demeurent toutefois présentes et importantes dans les communautés de l'EIBJ. Pour la période 2014-2015, 15,7 % des personnes membres des communautés cries étaient bénéficiaires du PSR (OSRCPC, 2015).

Depuis la signature de la CBJNQ en 1975, la nation crie a connu un essor économique important. Plusieurs entreprises ont été créées depuis, dont la Compagnie des entreprises cries de développement économique ou *Cree Regional Economic Entreprises Company* (« CREECO »), la compagnie des entreprises régionales des Cris. Cette dernière gère plusieurs entreprises, dont la Compagnie de construction et de développement crie (Cree Construction and Development Company, « CCDC »), classée parmi les chefs de file dans le domaine de la construction au Québec, et Air Creebec, une compagnie aérienne qui comptait plus de 260 employés en 2014 (Air Creebec, n.d.). Le siège social de l'entreprise est situé à Nemaska et les bureaux administratifs sont basés à Oujé-Bougoumou. CREECO emploie 525 personnes dont 30 % sont des Cris (GCC, n.d.). Par ailleurs, plusieurs entreprises communautaires et privées existent aussi au sein des communautés cries.

En 2011, près des trois quarts (73,5 %) de la population active expérimentée[5] des communautés de l'EIBJ occupaient des professions des trois catégories suivantes : gestion, affaires, finances et administration, sciences et ventes et services (voir le tableau 8-14). Les professions de la catégorie des métiers, transport et machinerie représentaient 16,3 % de la population active expérimentée, soit 1,5 point de pourcentage de plus qu'en 2006. Les professions propres au secteur primaire comptaient pour 3,5 % de la main-d'œuvre de l'EIBJ en 2011 contre 1,6 % au Québec. Ce secteur a connu une forte diminution par rapport à 2006 (12,4 %). Le secteur de la transformation, de la fabrication et des services d'utilité publique ne représentait que 0,8 % de la population active expérimentée en 2011, comparativement à 5,4 % pour le Québec.

Tableau 8-14 Répartition de la population active expérimentée de 15 ans et plus dans les communautés cries de l'Eeyou Istchee Baie-James et au Québec par catégorie de profession, 2006 et 2011

Catégorie de profession	2006			2011		
	Eeyou Istchee Baie-James		Le Québec	Eeyou Istchee Baie-James		Le Québec
	Nombre	%	%	Nombre	%	%
Professions propres au secteur primaire	760	12,4	2,6	225	3,5	1,6
Transformation, fabrication et services d'utilité publique	90	1,5	6,7	55	0,8	5,4
Gestion, affaires, finances et administration	1 245	20,3	27,2	1 475	22,7	26,9
Sciences naturelles et appliquées, sciences sociales, enseignement, administration publique et religion	1 230	20,0	15,6	1 850	28,5	18,8
Secteur de la santé	175	2,9	6,0	225	3,5	6,6
Vente et services	1 575	25,7	23,9	1 445	22,3	23,7
Métiers, transport et machinerie	910	14,8	14,8	1060	16,3	14,0
Arts, culture, sport et loisirs	150	2,4	3,2	155	2,4	3,0
Total	**6 135**	**100**	**100**	**6 490**	**100**	**100**

Note : Population de 15 ans et plus résidant dans les communautés cries (autochtones et non autochtones).

Sources : Statistique Canada, 2007 et 2012.

8.2.4.9 PROJETS DE DÉVELOPPEMENT DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES CONCERNÉES PAR LE PROJET

Le projet Whabouchi de Nemaska Lithium est le principal projet de développement annoncé sur le territoire de l'une ou l'autre des communautés concernées par le projet minier Rose lithium - tantale, plus

[5] Personnes âgées de 15 ans et plus qui occupaient un emploi ou étaient en chômage pendant la semaine ayant précédé le jour du recensement, et avaient travaillé pour la dernière fois contre rémunération ou à leur compte en 2005 ou en 2006.

précisément sur le territoire de la communauté de Nemaska. Ce projet vise l'exploitation et le développement d'un gisement de spodumène, considéré comme l'un des plus importants gisements au monde (Nemaska Lithium, 2013). Le projet comprend l'exploitation d'une fosse à ciel ouvert et souterraine, d'une halde à stériles et d'une halde à résidus miniers, d'un concentrateur de minerai ainsi que des bâtiments administratifs et d'entretien. Les infrastructures minières permettront une production quotidienne de 3 000 de tonnes de minerai pour une durée de vie de 26 ans. Une étude d'impact sur l'environnement et le milieu social relative à ce projet a été déposée à l'ACEE en 2013. Une décision d'évaluation environnementale favorable a été émise en 2015. Les travaux de construction ont débuté en septembre 2016 (ACEE, 2017).

8.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

8.2.5.1 PHASE CONSTRUCTION

En phase construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur les conditions socioéconomiques des communautés cries de l'EIBJ et plus particulièrement de celles d'Eastmain, sont les suivantes :

- Achat de biens, services et matériaux – Opportunités d'affaires pour les entreprises cries
- Main-d'œuvre – Création d'emplois et amélioration de l'employabilité des travailleurs des communautés cries.

OPPORTUNITÉS D'AFFAIRES POUR LES ENTREPRISES CRIES

La construction de la mine pourrait avoir des retombées économiques importantes pour les entreprises cries. En effet, plusieurs services nécessaires à chacune des étapes de construction pourraient être sous-traités à des entreprises cries locales ou régionales. Également, les besoins de la phase de construction offrent des possibilités de co-entreprise entre des entreprises cries et non cries.

Rappelons que de nombreuses entreprises cries sont actives sur le territoire d'EIBJ. Parmi les principales entreprises, mentionnons : la Compagnie de construction et de développement crie (« CCDC »), Air Creebec, Société pétrolière PetroNor, Groupe Kepa et la CREECO.

Le projet représente un investissement de plus d'environ 300 M$. De ce montant, les achats locaux au Québec pourraient s'élever à environ 218 M$ lors de la phase de construction. Les intervenants du milieu rencontrés ont souligné l'importance des bénéfices économiques du projet pour les communautés cries, notamment en termes de retombées pour les entreprises cries.

De nombreuses mesures de bonification sont proposées afin de favoriser l'octroi de contrats à des entreprises cries et aussi afin de soutenir les personnes qui désirent démarrer une nouvelle entreprise en lien avec les activités de construction de la mine.

Les opportunités d'affaires liées à la construction de la mine auront une incidence positive sur le maintien et le développement d'entreprises cries et sur l'économie des communautés cries de l'EIBJ.

CRÉATION D'EMPLOIS

Les dépenses de construction de la mine contribueront à créer des emplois, notamment pour les Cris des communautés de l'EIBJ et plus particulièrement pour ceux d'Eastmain. Les travaux s'échelonneront sur une période d'une année et demie et exigeront la participation de 1 824 travailleurs (personnes-années). Soulignons que de nombreux travailleurs cris ont acquis une bonne expérience dans l'industrie de la

construction notamment dans le cadre des projets de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert d'Hydro-Québec.

L'étude « Cree Nation of Eastmain – Community Capacity Assesment » menée en 2013 (Sonnenfeld et McKeeman, 2013) indique qu'une centaine de membres de la communauté d'Eastmain possèdent une expérience et une expertise (qualifiée et semi-qualifiée) valables pour des emplois qui pourraient être requis par le présent projet (construction et exploitation).

De nombreuses mesures de bonification sont proposées afin de favoriser l'embauche de travailleurs cris et réduire les obstacles ou contraintes à l'emploi, notamment dans l'Entente sur les répercussions et avantages (« ERA ») établie avec la communauté d'Eastmain.

La participation des travailleurs cris au projet aura une incidence positive sur le marché du travail des communautés cries de l'EIBJ.

AMÉLIORATION DE L'EMPLOYABILITÉ DES TRAVAILLEURS DES COMMUNAUTÉS CRIES

La participation à la construction de la mine permettra à des membres des communautés cries d'améliorer leurs aptitudes au travail, leur employabilité et leur qualification. L'expérience acquise au cours de la construction sera utile pour ceux et celles qui voudront, à la fin de la construction, trouver un nouvel emploi sur le marché du travail. Par ailleurs, les perspectives d'emploi à la mine, mais aussi dans d'autres projets d'extraction minière dans la région, pourraient inciter certains jeunes à s'inscrire à des formations ou à poursuivre des études menant à une profession ou un métier.

Plusieurs mesures sont proposées de façon à permettre aux membres de la communauté d'Eastmain d'acquérir les compétences nécessaires liées aux emplois offerts en période de construction. À cet égard, CEC soutiendra les initiatives des intervenants et organismes cris liés à la formation des membres intéressés par un emploi à la mine.

Enfin, un des effets positifs du projet sur les entreprises et sur la main-d'œuvre est lié au développement et à la valorisation de l'expertise locale et régionale.

8.2.5.2 PHASE EXPLOITATION ET ENTRETIEN

En phase exploitation et entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur les conditions socioéconomiques des communautés cries de l'EIBJ, et plus particulièrement sur celle d'Eastmain, sont les suivantes :

- → Achat de biens, services et matériaux – Opportunités d'affaires pour les entreprises cries
- → Main-d'œuvre – Création d'emplois; Augmentation des revenus des ménages cris; Amélioration de l'employabilité des travailleurs des communautés cries et déplacement de main-d'œuvre

OPPORTUNITÉS D'AFFAIRES POUR LES ENTREPRISES CRIES

Le projet permettra de générer des retombées économiques dans les communautés cries durant la période d'exploitation et d'entretien. Les dépenses annuelles d'exploitation seront de l'ordre de 100 M$.

Les activités de la mine pourraient favoriser le développement des affaires d'entreprises cries existantes, mais aussi la création de nouvelles entreprises visant à répondre à la demande de la compagnie minière en termes de biens et services (ex. : services professionnels, équipements, services de réparation, etc.).

Une étude réalisée en 2013 montre l'intérêt d'entreprises de la communauté d'Eastmain à offrir leurs services dans le cadre de l'exploitation et de l'entretien de la mine. Également, dans la perspective du projet minier Rose lithium - tantale, certains membres de cette communauté se sont dits intéressés à se lancer en affaires (Sonnenfeld et McKeeman, 2013).

De nombreuses mesures de bonification sont proposées afin de favoriser l'octroi de contrats à des entreprises cries et aussi afin de soutenir les personnes qui désirent démarrer une nouvelle entreprise en lien avec les activités d'exploitation et d'entretien de la mine.

Par ailleurs, soulignons qu'avec l'obtention d'emplois à la mine et l'octroi de contrats à des entreprises cries, il est permis de penser que les revenus de la population active crie augmenteront, entraînant une croissance des dépenses personnelles des individus et ainsi une stimulation de l'activité économique dans les communautés.

Les opportunités d'affaires liées à l'exploitation de la mine auront une incidence positive sur le maintien et le développement d'entreprises cries et sur l'économie des communautés de l'EIBJ.

CRÉATION D'EMPLOIS

Comme plusieurs communautés cries, celle d'Eastmain connaît une forte croissance démographique. En effet, de 2010 à 2015, la population d'Eastmain a augmenté de 9,9 % comparativement à 4,2 % pour le Québec. Également, de 2016 à 2036, la population de l'EIBJ devrait croître d'environ 30 %. Le besoin d'emplois dans les années à venir sera donc important.

L'étude réalisée en 2013 et intitulée « Cree Nation of Eastmain – Community Capacity Assesment » dans la communauté d'Eastmain démontre l'intérêt d'une partie importante des répondants (60 %) à travailler au projet minier de CEC (Sonnenfeld et McKeeman, 2013). Également, comme mentionné précédemment, cette étude indique qu'une centaine de membres de la communauté d'Eastmain possèdent une expérience et une expertise valables pour des emplois qui pourraient être requis pour le présent projet (construction et exploitation).

L'exploitation de la mine devrait entraîner la création de 280 nouveaux emplois en phase d'exploitation (300 emplois en phase de construction) et plusieurs autres indirectement, pour une période de 21 années, qui pourraient être comblés en partie par des membres des communautés cries. Pour ceux qui obtiendront un emploi à la mine, on peut croire que leur qualité de vie et celle de leur famille s'amélioreront.

De nombreuses mesures de bonification sont proposées afin de favoriser l'embauche de travailleurs cris et réduire les obstacles ou contraintes à l'emploi, notamment dans l'Entente sur les répercussions et avantages établie avec la communauté d'Eastmain.

La participation des travailleurs cris au projet aura une incidence positive sur le marché du travail des communautés de l'EIBJ.

AUGMENTATION DES REVENUS DES MÉNAGES CRIS

Le salaire moyen prévu des employés du projet minier Rose lithium - tantale sera de l'ordre de 94 000 $ par an. Ce montant représente plus du double du revenu d'emploi médian des travailleurs de 25 à 64 ans (2014) de la région Eeyou Istchee Baie-James, soit 39 638 $. Les salaires tirés des emplois liés à l'exploitation de la mine auront une incidence positive sur les conditions de vie matérielles des travailleurs cris et de leurs familles.

Toutefois, les membres des communautés cries ne seront pas tous en mesure de tirer profit des retombées de l'exploitation de la mine. Ces disparités pourraient avoir des effets négatifs sur la cohésion sociale communautaire. Afin de pallier cette situation, des mesures sont proposées (ERA) dans le but d'aider ceux qui désirent améliorer leur employabilité et par le fait même leur qualité de vie.

L'augmentation des revenus des ménages cris est un effet positif du projet.

AMÉLIORATION DE L'EMPLOYABILITÉ DES TRAVAILLEURS DES COMMUNAUTÉS CRIES

La participation à l'exploitation et l'entretien de la mine permettra à de nombreux membres des communautés cries d'améliorer leurs aptitudes au travail, leur employabilité et leur qualification. L'expérience acquise sera utile pour ceux qui voudront, à la fin de l'exploitation, trouver un nouvel emploi sur le marché du travail.

Soulignons qu'en 2011, on retrouve dans les communautés cries de l'EIBJ une faible proportion de la population détentrice d'au moins un diplôme d'études secondaires, soit 44,2 %, comparativement à 77,8 % pour le Québec. La communauté d'Eastmain n'échappe pas aux problématiques liées à l'éducation et la formation dans les communautés cries.

Les perspectives d'emploi à la mine, mais aussi dans d'autres projets d'extraction minière dans la région, pourraient inciter certains jeunes à s'inscrire à des formations ou à poursuivre des études menant à une profession ou un métier. De plus, les Cris qui auront travaillé à la mine, démontrant de nouvelles compétences professionnelles et sociales, offriront un nouveau modèle de réussite qui pourrait inciter des jeunes à faire des études.

Plusieurs mesures de bonification sont proposées de façon à permettre aux membres de la communauté d'Eastmain d'acquérir les compétences nécessaires liées aux emplois offerts. CEC soutiendra les initiatives des intervenants et organismes cris liés à la formation des membres intéressés par un emploi à la mine.

Un des effets positifs du projet sur la main-d'œuvre est lié à l'amélioration de l'employabilité des travailleurs des communautés cries et aussi au développement et à la valorisation de l'expertise locale et régionale.

DÉPLACEMENT DE MAIN-D'ŒUVRE

Le bassin de main-d'œuvre de la communauté d'Eastmain étant limité, le projet pourrait amener une pression sur les ressources humaines, ce qui pourrait représenter un obstacle au recrutement et/ou à la rétention de personnel pour les autres employeurs de cette communauté. Également, il est possible que des entreprises et services doivent ajuster les salaires et avantages sociaux pour limiter les départs de membres de leur personnel.

En effet, l'attrait de bonnes conditions de travail pourrait entraîner un déplacement de main-d'œuvre des entreprises cries vers les emplois à la mine. Plusieurs y verront l'occasion d'augmenter leurs revenus et d'améliorer ainsi leur qualité de vie.

CEC soutiendra les organismes de la communauté d'Eastmain concernés par l'emploi et la formation dans la mise en place de mesures afin de répondre adéquatement à cette problématique. Ces mesures permettront notamment de favoriser l'amélioration de l'employabilité des membres de cette communauté de façon à combler, dans la mesure du possible, les besoins en main-d'œuvre des entreprises d'Eastmain.

8.2.5.3 PHASE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur les conditions socioéconomiques des communautés cries de l'EIBJ et plus particulièrement sur celles d'Eastmain sont les suivantes :

- Achat de biens, services et matériaux – Diminution de la demande pour des biens et services.
- Main-d'œuvre – Réduction progressive des effectifs à la mine.

DIMINUTION DE LA DEMANDE POUR DES BIENS ET SERVICES

En phase de fermeture, les activités à la mine diminueront considérablement par rapport à la phase d'exploitation et d'entretien. Ainsi, la fermeture de la mine aura des effets sur les entreprises qui offrent des services, des biens et des matériaux à la mine. Toutefois, certaines entreprises pourraient obtenir des contrats en lien avec les activités de fermeture, notamment les travaux de démantèlement des infrastructures ainsi que la restauration et le réaménagement du terrain. Dans le cadre des activités de fermeture, CEC favorisera l'octroi de contrats aux entreprises de la région, notamment cries.

RÉDUCTION PROGRESSIVE DES EFFECTIFS À LA MINE

La fermeture de la mine aura un impact sur l'emploi. En effet, les postes à la mine seront progressivement abolis. Les travaux de fermeture pourraient nécessiter l'embauche de travailleurs. CEC favorisera l'embauche de travailleurs de la région, notamment cris. Plusieurs mesures sont proposées afin d'aider les travailleurs, qui perdront leur emploi, durant cette période de transition.

Le tableau 8-15 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur les conditions socioéconomiques des Premières Nations.

Tableau 8-15 Identification des changements probables sur les conditions socioéconomiques des Premières Nations

Conditions socioéconomiques	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Construction	
Achat de biens, services et matériaux	Opportunités d'affaires pour les entreprises cries.
Main-d'œuvre	Création d'emplois.
	Amélioration de l'employabilité des travailleurs des communautés cries.
Exploitation et entretien	
Achat de biens, services et matériaux	Opportunités d'affaires pour les entreprises cries.
Main-d'œuvre	Création d'emplois.
	Augmentation des revenus des ménages cris.
	Amélioration de l'employabilité des travailleurs des communautés cries.
	Déplacement de main-d'œuvre.

Conditions socioéconomiques	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Fermeture	
Achat de biens, services et matériaux	Diminution de la demande pour des biens et services.
Main-d'œuvre	Réduction progressive des effectifs à la mine.

8.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS ET MESURES DE BONIFICATION

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation et de bonification réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « conditions socioéconomiques » ou encore, d'accroître les effets positifs du projet sur cette composante.

8.2.6.1 PHASES DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN / PHASE DE FERMETURE

Aucune mesure courante ne sera utilisée pour les trois phases du projet, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « conditions socioéconomiques ».

Les mesures d'atténuation particulières suivantes s'appliquent aux trois phases du projet :

- Clauses favorisant l'embauche de travailleurs cris et l'économie crie dans l'entente sur les répercussions et avantages avec la communauté d'Eastmain (ERA);
- Mesures favorisant le co-voiturage des travailleurs provenant des communautés cries;
- Soutien aux organismes concernés par le développement de programmes de formation adaptés aux besoins de la mine et des membres et des entreprises de la communauté d'Eastmain;
- Plan de communication pour diffuser aux acteurs locaux une description des ressources humaines nécessaires au projet (ateliers d'information et de préparation à l'emploi, etc.);
- Adaptation de l'horaire de travail des employés cris afin de tenir compte de certaines activités traditionnelles.

8.2.6.2 PHASE DE FERMETURE UNIQUEMENT

Les mesures d'atténuation particulières suivantes s'appliquent à la phase de fermeture en plus de celles mentionnées précédemment :

- Offre de primes de séparation;
- Programme d'aide aux employés pour offrir du soutien durant la transition vers la fermeture (comité d'aide au reclassement de la main-d'œuvre).

8.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION ET PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les **effets résiduels** du projet sur les **conditions socioéconomiques des communautés cries** sont **positifs** autant en phase construction qu'en phase d'exploitation et d'entretien, puisqu'ils pourraient entraîner des retombées importantes pour les entreprises cries de même que la création de plusieurs emplois. Ces retombées permettront d'améliorer la situation de l'emploi, favoriseront le développement de l'expertise locale et régionale et offriront des occasions d'affaires aux entreprises des communautés cries.

La **valeur socioéconomique** de cette composante est **moyenne** puisque les retombées économiques du projet constituent une préoccupation importante des communautés cries. La mise en œuvre des mesures de bonification, de concert avec les actions des intervenants du milieu, optimisera la participation des entreprises cries et des travailleurs cris au projet. Les effets du projet se feront sentir dans toutes les communautés cries, et plus particulièrement dans celles d'Eastmain et de Nemaska, ce qui confère à la composante une **étendue régionale**. La phase de **construction** sera de **courte durée** alors que la phase d'**exploitation** sera de **longue durée**.

L'**effet résiduel** du projet est donc **positif** autant en phase construction qu'en phase d'exploitation et d'entretien.

PHASE DE FERMETURE

Durant la phase de fermeture, les mesures de bonification mises en place permettront une transition adéquate pour les entreprises et les travailleurs cris.

8.2.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ

Comme indiqué précédemment, le projet minier Rose lithium - tantale aura des retombées positives sur la formation, l'emploi et l'économie des communautés cries. Le programme de suivi proposé a pour but de qualifier et quantifier les retombées économiques et d'évaluer l'efficacité des mesures de bonification retenues et l'atteinte des attentes des communautés cries. Le suivi des conditions socioéconomiques repose sur une recherche documentaire et sur des rencontres auprès d'organismes et de travailleurs des communautés cries.

Concernant la recherche documentaire, le suivi s'appuiera sur les données et statistiques disponibles, notamment sur les aspects suivants :

- Programmes de formation, clientèle scolaire et taux de réussite;
- Nombre d'emplois cris à la mine, type et durée des emplois, profil socioéconomique des travailleurs;
- Valeur des contrats obtenus par des entreprises cries;
- Données sur la population active, l'emploi et le chômage (Institut de la statistique du Québec, Statistique Canada, etc.)

Par ailleurs, des rencontres auprès d'intervenants des communautés cries permettront d'obtenir des informations sur différents aspects liés à la formation, aux emplois et aux contrats. Parmi les organismes qui pourraient être rencontrés, mentionnons :

- Conseil de bande d'Eastmain

- Conseil de bande de Nemaska;
- Commission scolaire crie;
- Corporation de développement économique Wabannutao Eeyou;
- Corporation de développement de Nemaska.

Également, CEC effectuera une enquête auprès des travailleurs cris à la mine de façon à documenter leur appréciation de leur expérience d'emploi.

Le suivi sera effectué selon le calendrier suivant :

- à la deuxième année de construction;
- à la deuxième, cinquième, huitième, douzième, seizième et dernière année d'exploitation;
- à la suite de la fermeture de la mine.

Pour chacune de ces années, un rapport de suivi sera produit.

Les rapports et résultats des activités de suivi seront présentés au Comité d'échanges et de consultation (voir la section 8.4.5) pour discussion et dans la perspective d'ajuster ou d'améliorer les mesures proposées.

8.3 USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES À DES FINS TRADITIONNELLES

Faits saillants portant sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles

L'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les membres des communautés autochtones est identifié comme CV dans les lignes directrices de l'ACEE. De plus, cette composante fait partie des préoccupations soulevées par les membres des communautés cries rencontrés dans le cadre de la démarche de consultation du milieu.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Depuis la création des réserves à castors dans les années 1930, le territoire cri est divisé en terrain de trappage. Chacun des terrains relève d'un maître de trappage qui a la responsabilité de départager, chaque année, les ressources à exploiter et les aires à préserver afin d'assurer un renouvellement des espèces prélevées. Le territoire de la communauté d'Eastmain est constitué de 15 terrains de trappage, celui de Nemaska également de 15 terrains et celui de Waskaganish de 34 terrains.
- La zone d'étude recoupe quatre terrains de trappage : R16 et R19 de la communauté de Nemaska, R10 de la communauté de Waskaganish et RE1 de la communauté d'Eastmain. L'ensemble des infrastructures et installations du projet se trouve sur le terrain RE1. Le territoire considéré pour le projet et ses environs sont actuellement fréquentés par des membres de la famille du maître de trappage pour la chasse à l'orignal et à l'oie, la pêche et la cueillette de plantes médicinales. On y trouve aussi un campement composé de deux camps.

- → La réalisation du projet n'entrainera pas de changement à l'utilisation des cris pour la navigation : les cours d'eau touchés ne sont pas utilisés pour se déplacer sur le territoire.
- → Aucun lieu communautaire n'a été identifié dans la zone d'étude, outre le fait que plusieurs membres des communautés cries de Nemaska et d'Eastmain chassent l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1. Également, aucun lieu de naissance ni de sépulture n'y est présent.

Effets

- → Les mesures proposées permettront aux utilisateurs du territoire de poursuivre leurs activités notamment de chasse, de pêche et de trappage. Les deux camps du campement se retrouvant sur le site de la mine seront relocalisés à un endroit qui convient aux utilisateurs. Concernant la circulation supplémentaire liée au projet sur la route Nemiscau-Eastmain-1, CEC sensibilisera les travailleurs et les transporteurs à la nécessité de respecter les règles de la sécurité et, au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1. Ainsi, il n'y aura aucun effet significatif sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles.

Les changements prévus sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles pourraient avoir des répercussions sur la composante suivante :

- → bien-être communautaire et santé humaine (section 8.4).

8.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les lignes directrices émises par l'ACEE (2012) et la LCEE 2012 stipulent que l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles doit être considéré comme une CV. Pour ce type de composante, une description de l'utilisation du secteur visé par le projet par les utilisateurs des communautés cries d'Eastmain et de Nemaska doit être effectuée. Ainsi, les activités de chasse, pêche, activités de plein air, utilisation de campements, récolte (baies, plantes, etc.) doivent être documentées, de même que les voies d'accès au territoire, terrestres et aquatiques.

Par ailleurs, la directive provinciale du MDDELCC (2017) indique que l'utilisation et l'occupation actuelle et prévue du territoire par les Cris doivent être décrites.

De plus, cette composante fait partie des préoccupations soulevées par les membres des communautés cries rencontrés dans le cadre de la démarche de consultation du milieu (voir le chapitre 4).

8.3.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet minier Rose lithium - tantale sur la composante « usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles » correspondent à la zone d'étude milieu humain (voir la carte 8-4).

Il s'agit d'une zone d'une superficie de 256 km^2 incluant l'ensemble des infrastructures projetées (fosse, usines, etc.) ainsi qu'une zone d'influence établie à approximativement 5 km au pourtour des composantes du projet.

8.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

La plupart des intrants utilisés pour décrire et analyser les effets du projet minier Rose lithium - tantale sur la composante « usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles » proviennent des informations recueillies auprès des quatre maîtres de trappage concernés par le territoire à l'étude lors de rencontres réalisées en 2012. Les détails associés à ces rencontres (dates, lieux, participants) sont précisés au chapitre 4.

Par ailleurs, les documents suivants ont également été consultés.

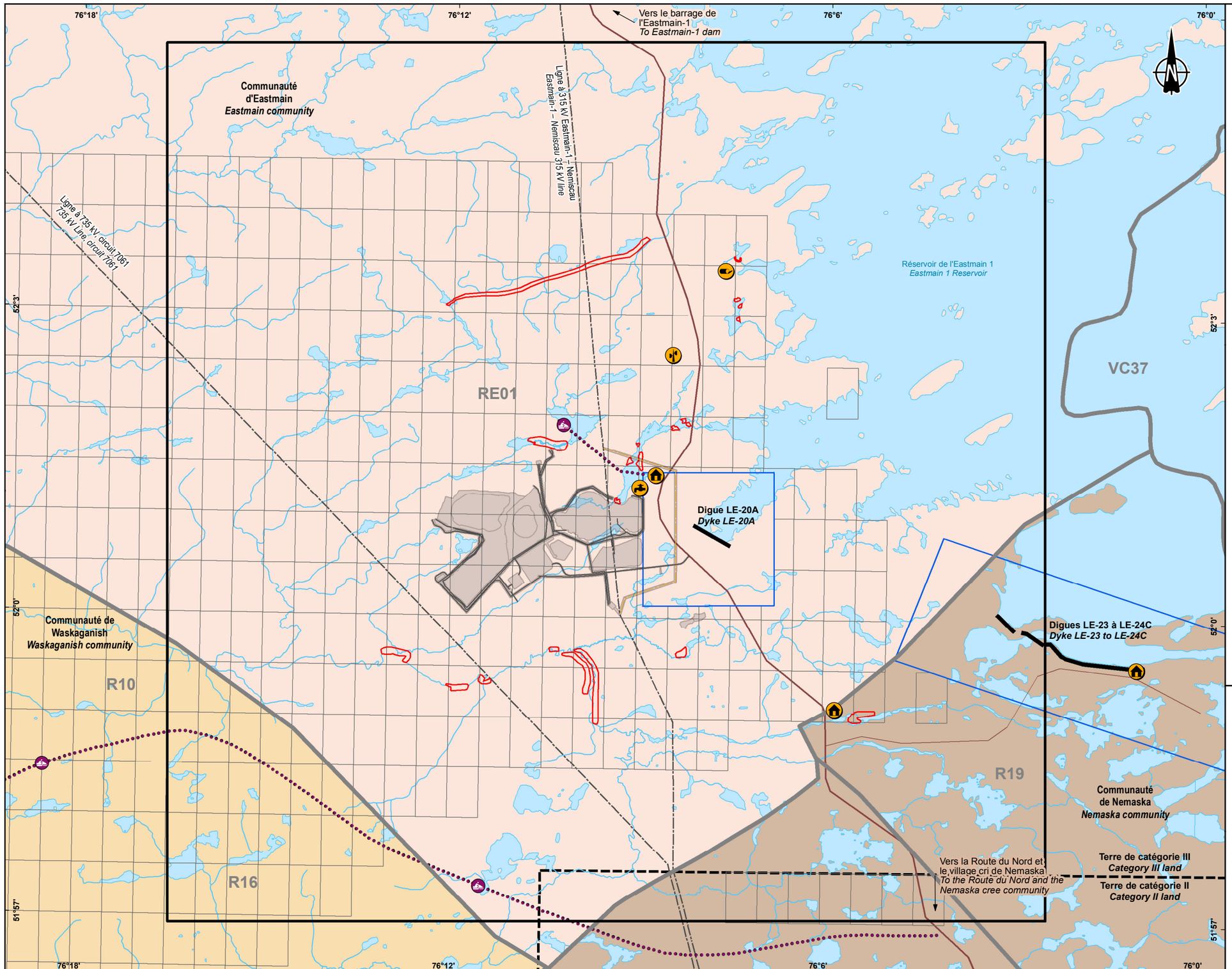
Catégorie	Référence
Caractéristiques générales	→ HYDRO-QUÉBEC. 2006. *Environmental Follw-up Study of the Grande Hydroelectric Complex West Sector. Impacts on hunting, fishing and trapping. Eastmain Activity report*. Rapport présenté par Nove Environnement inc. À Hydro-Québec Équipement. Pagination par section, cartes et annexes. → HYDRO-QUÉBEC. 2004a. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Utilisation du territoire par les Cris. Activités de chasse, de pêche et de trappage*. Rapport présenté par Nove Environnement inc. À Hydro-Québec Équipement. Pagination par section, cartes et annexes. → CREE TRAPPER ASSOCIATION (CTA). 2015. *Activity Report 2014-2015*. [En ligne] http://creetrappers.ca/wp-content/uploads/2015/09/CREE-TRAPPERS-activity-report-2014-20152-copy.pdf. (Consulté le 13 décembre 2016). → CREE OUTFITTING AND TOURISM ASSOCIATION (COTA). 2016. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.creetourism.ca/about-eit/communities/eastmain/. (Consulté le 19 septembre 2016). → INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2015. L'alimentation des Premières Nations et des Inuits au Québec. [En ligne] https://www.inspq.qc.ca/publications/2054. (Consulté le 6 novembre 2017).

Les divers intrants utilisés permettent de décrire adéquatement l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles et d'analyser les effets possibles du projet sur cette composante.

8.3.4 CONDITIONS ACTUELLES

8.3.4.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

L'utilisation du territoire par les Cris est constituée d'un ensemble de pratiques, de savoirs et de règles. La forme contemporaine de cette utilisation est à la fois le produit de l'histoire récente et le prolongement d'un mode d'exploitation qui s'est développé bien avant l'arrivée des Européens. Depuis la création des réserves à castors dans les années 1930, le territoire est formellement subdivisé en terrain de trappage. Chaque terrain est associé à une famille de la communauté et à d'autres utilisateurs qui y pratiquent les activités de récolte sous l'autorité d'un maître de trappage (Hydro-Québec, 2004a).



Utilisation du territoire par les Cris / *Cree land use*

- Source d'approvisionnement en eau potable / *Drinking water source*
- Campement cri / *Cree camp*
- Piste de motoneige / *Snowmobile route*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude du milieu humain / *Human environment study area*
- Terre de catégorie II et III / *Category II and III land*
- Terrain de trappage / *Trapline*
- Communauté crie d'Eastmain / *Eastmain cree community*
- Communauté crie de Nemaska / *Nemaska cree community*
- Communauté crie de Waskaganish / *Waskaganish cree community*

Archéologie / *Archeology*

- Zone de potentiel archéologique / *Area of archaeological potential*

Infrastructure / *Infrastructure*

Existante / *Existing*

- Antenne de télécommunication / *Telecommunication tower*
- Ancien site d'enfouissement en tranchée / *Former landfill site*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Route principale / *Main road*
- Route secondaire / *Secondary*

Projetée / *Proposed*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Activité minière / *Mining activity*

- Zone d'exclusion des activités minières / *Area closed to mining activities*
- Claim de Corporation Éléments Critiques / *Critical Elements Corporation claim*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement /
Update of the Environmental Impact Statement –

Composantes du milieu humain / *Human Environnement Components*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Gestion des titres miniers (GESTIM), MRNF Québec, novembre 2016
Grand Conseil des Cris, Association des trappeurs Cris (2015)
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Fichier / File : Rose_meie_c08-04_mh_MilHumain_wspb_180611.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 70 000

0 700 1 400 2 100 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 8-4
Map 8-4

Juin 2018 / *June 2018*

wsp

MAÎTRE DE TRAPPAGE

Le maître de trappage a pour responsabilité première de voir à la gestion des populations de castors dans les limites du terrain dont il est le titulaire. Il lui revient aussi de départager chaque année les ressources à exploiter et les aires à préserver afin d'assurer un renouvellement des espèces prélevées. Malgré les changements importants qu'ont connus les Cris depuis un siècle, le maître de trappage demeure à plusieurs égards une figure emblématique du mode de vie traditionnel et du savoir qui lui est associé. Il représente et dirige le groupe formé par les utilisateurs réguliers du terrain de trappage. Ce sont principalement les membres de sa famille étendue et les familles de ses partenaires de chasse (Hydro-Québec, 2004a).

Les territoires des communautés d'Eastmain et de Nemaska sont constitués chacun de 15 terrains de trappage qui occupent globalement une superficie d'un peu plus de 31 170 km^2 alors que Waskaganish compte 34 terrains de trappage s'étalant sur plus de 29 000 km^2 (voir le tableau 8-16).

Tableau 8-16 Terrains de trappage et superficies des communautés cries

Communauté	Terrain de trappage	
	Nombre	Superficie (km^2)
Chisasibi	40	81 733
Wemindji	20	28 373
Eastmain	15	15 668
Nemaska	15	15 502
Mistissini	75	121 372
Waskaganish	34	29 205
Oujé-Bougoumou	13	10 336
Waswanipi	52	32 250
Whapmagoostui	22	33 660
Total	**286**	**368 799**

Source : Hydro-Québec, 2004a.

CALENDRIER DES ACTIVITES DE CHASSE, DE PECHE ET DE TRAPPAGE

La chasse, la pêche et le trappage des animaux à fourrure sont les principales activités pratiquées sur les terrains de trappage. Elles se déroulent tout au long de l'année selon des pratiques et un calendrier spécifiques. Le cycle annuel de récolte peut varier légèrement en fonction de la situation géographique et des conditions écologiques particulières. Chaque terrain de trappage est habituellement divisé en deux ou plusieurs secteurs qui sont exploités selon un système de rotation et d'alternance (Hydro-Québec, 2004a).

Les captures d'animaux à fourrure des trappeurs cris sont recensées chaque année par l'ATC. Le tableau 8-17 présente les données pour l'année 2014-2015. Les principales espèces récoltées sont, en ordre d'importance, la martre, le castor, le renard roux, le rat musqué, le lynx et la loutre (CTA, 2015).

Il y a par ailleurs deux moments durant l'année où les Cris et leur famille font honneur à leurs traditions et se réunissent pour pratiquer les activités de chasse. Le congé de chasse à l'oie, le «Goose Break», a lieu au printemps (fin avril, début mai) et dure deux semaines. À cette occasion, les écoles de la Commission scolaire crie sont fermées, de même que la plupart des bureaux des entreprises et organismes cris. À l'automne, les communautés s'adonnent également à la chasse à l'orignal pour le «Moose Break» qui dure également deux semaines.

Tableau 8-17 Principales espèces piégées par communauté crie – 2014-2015

Espèce	Chisasibi	Eastmain	Mistissini	Nemaska	Oujé-Bougoumou	Waskaganish	Waswanipi	Wemindji	Whapmagoostui	Total
Castor	74	40	158	41	6	224	150	164	38	895
Lynx du Canada	11	6	10	5	1	11	18	47	1	110
Martre	175	27	287	44	0	162	127	281	39	1 142
Vison d'Amérique	3	0	10	0	0	8	7	12	0	40
Loutre	13	2	13	4	0	30	4	30	0	96
Belette	7	0	2	0	0	0	0	10	0	19
Rat musqué	8	6	33	0	0	19	13	48	14	141
Écureuil	62	0	0	0	0	0	2	24	0	88
Loup	2	0	3	0	0	4	2	0	1	12
Renard roux	84	6	14	0	0	4	5	109	5	227
Renard croisé	9	1	3	0	0	2	0	7	0	22
Total	**448**	**88**	**533**	**94**	**7**	**464**	**328**	**732**	**98**	**2 792**

Source : COTA, 2016.

CONSOMMATION DE NOURRITURE TRADITIONNELLE

On peut définir les aliments traditionnels comme des «aliments culturellement acceptables, obtenus à partir des ressources naturelles locales». Bien que le rapport à l'alimentation traditionnelle ait beaucoup changé chez les Cris d'Eeyou Istchee, comme chez les autres Premières Nations du Québec, la consommation de nourriture traditionnelle revêt toujours un caractère important pour les Cris. En effet,

l'ensemble des activités entourant l'acquisition, la préparation et la transformation des aliments traditionnels est associée non seulement à une saine alimentation, mais également au maintien de valeurs sociales et culturelles (INSPQ, 2015).

L'INSPQ indique qu'entre les années 1950 et 1990, la consommation quotidienne de viande de gibier ou de sauvagine dans la région d'Eeyou Istchee est passée de 1,3 kg à 0,23 kg. Les utilisateurs du territoire qui chassent, pêchent ou trappent dans la zone d'étude consomment le produit de leur récolte (oie, orignal, castor, perdrix, lièvre, espèces diverses de poisson, etc.), de même que les petits fruits qui y sont cueillis. Le maître de trappe et sa famille vont sur le terrain de trappage quelques fois par année, et, à cause de la présence potentielle de la mine, ont décidé de relocaliser leur camp à quelque 15 kilomètres plus au sud. La nourriture traditionnelle récoltée près de la mine sera très occasionnelle. Des mesures (tableau 5-6 et section 6.9.7) seront prises pour éviter la dispersion de contaminants dans l'environnement. De plus, comme les rejets miniers, résidus du concentrateur et stériles, sont considérés à faible risques, le risque de contamination de la nourriture traditionnelle s'en trouve d'autant plus réduit. Aucun effet n'est attendu suite à l'implantation du projet concernant la consommation de nourriture traditionnelle.

CAMPEMENTS

Les campements utilisés par les Cris sur le territoire peuvent être regroupés selon trois catégories : les campements permanents, les campements temporaires et les campements culturels.

Chaque famille associée à un terrain de trappage utilise au moins un campement permanent. Le campement permanent comprend, au minimum, un camp construit en bois. Selon le nombre de familles associées au campement, il peut regrouper jusqu'à une dizaine de ces camps. Le campement permanent peut aussi comporter des « tentes rigides »; celles-ci sont généralement constituées d'une plateforme en contreplaqué surmontée d'une charpente recouverte d'un canevas. Elles sont souvent érigées par des membres du groupe d'utilisateurs qui fréquentent le territoire de façon ponctuelle, notamment lors de la chasse à l'oie. De telles tentes peuvent éventuellement être transformées en camps. Selon la taille du groupe d'exploitants réguliers, leurs revenus et la superficie du terrain, on trouvera plus d'un campement permanent dans les secteurs d'exploitation privilégiés.

Les campements temporaires sont généralement nombreux sur le territoire. Ils correspondent à des lieux où les utilisateurs érigent des structures non permanentes, comme la tente rigide et le traditionnel tipi ou *miichiwaahp*, pour s'abriter durant de courtes périodes. On trouve ce type de campements le long des circuits usuels d'exploitation des utilisateurs comme points d'arrêt durant leurs expéditions dans les secteurs isolés du territoire. Ils sont aménagés bien souvent pour des activités saisonnières telles que la chasse à l'oie, la pêche et la chasse au gros gibier.

Enfin, le campement culturel est un lieu de rassemblement d'intérêt communautaire où s'exerce principalement la transmission de la culture crie aux jeunes générations. On y trouve les principales structures traditionnelles cries, notamment le *miichiwaahp*, le *shaapuhtuwaan*, le *wigwam* et le *mihtukaan*. Les campements culturels sont établis à des endroits choisis pour leurs attributs propices à l'enseignement des pratiques traditionnelles ou en raison de leur proximité des villages (Hydro-Québec, 2004a).

LIEUX VALORISÉS

L'utilisation du territoire évoque plus qu'un mode traditionnel de subsistance pour les Cris. Elle leur confère une identité et traduit un profond sentiment d'appartenance au territoire. Celui-ci est le lieu où s'inscrivent les mémoires collectives et individuelles, les évènements importants, les naissances et les

décès, les légendes et les croyances. Plusieurs lieux fréquentés par les Cris sont valorisés pour ces raisons (Hydro-Québec, 2004a).

8.3.4.2 UTILISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude recoupe quatre terrains de trappage : R16 et R19 de la communauté de Nemaska, R10 de la communauté de Waskaganish et RE1 de la communauté d'Eastmain.

TERRAIN DE TRAPPAGE RE1

Le terrain de trappage RE1 est situé à plus de 150 km à l'est du village d'Eastmain. Il est bordé au nord par la rivière Eastmain, à l'est par le réservoir de l'Eastmain 1 et compte plusieurs lacs de dimension importante, notamment les lacs Anatacau, Causabiscau et Kachiyaskunapiskuch. Une partie importante de la zone d'étude recoupe ce terrain de trappage, où sont projetées les infrastructures minières de CEC.

Le terrain comprend des installations d'Hydro-Québec, entre autres, les centrales de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A, le poste Muskeg et sept lignes de transport d'énergie. À partir de la route de la Baie-James, il est accessible en véhicule automobile, en empruntant la route d'accès au barrage OA-11 et la route Muskeg-Eastmain-1. Les routes du Nord et Nemiscau-Eastmain-1 permettent également d'accéder au terrain.

M. Ernie Moses est titulaire du terrain RE1 depuis 2002, date à laquelle il a remplacé son oncle Harry Moses à titre de maître de trappage.

Un seul campement est situé dans la zone d'étude. Localisé au km 42 de la route Nemiscau-Eastmain-1, il a été construit en 2003, après la construction de la route. Il comprend deux camps et a constitué le campement principal du maître de trappage et de sa famille jusqu'en 2011, année où un nouveau camp et son accès ont été construits sur les rives du lac Mistumis, plus au nord, à l'extérieur de la zone d'étude. La famille privilégie maintenant ce nouveau camp, notamment parce qu'il est moins affecté par la poussière causée par la circulation de la route Nemiscau-Eastmain-1 que celui du km 42. D'autres membres de la famille continuent toutefois d'utiliser le campement du km 42, notamment pour la chasse à l'orignal en hiver, ainsi que lors de la chasse à l'oie au printemps.

Un nouveau camp a aussi été construit pour l'usage du maître de trappage et de sa famille, en 2011, sur la rive sud de la rivière Eastmain, au PK 161. D'autres membres de la famille utilisent quant à eux une structure de tente située sur la rive nord de la rivière Eastmain, aussi aux environs du PK 161, mais sur le terrain VC35. Ces derniers ne fréquentent pas le campement situé dans la zone d'étude, et leurs activités se concentrent surtout dans le secteur de la rivière Eastmain et de la route Muskeg-Eastmain-1.

Les utilisateurs chassent notamment l'orignal dans une vaste aire qui s'étend à l'ouest du campement du km 42, jusqu'à la ligne de transport d'énergie 7061. Les déplacements lors de cette chasse se font en motoneige. Ils chassent aussi l'oie au printemps dans une baie du réservoir de l'Eastmain 1, au nord-est de la digue LE-22, ainsi que dans un étang de chasse à l'oie qui a été aménagé au sud-est de cette baie (voir la carte 8-4).

Peu d'activités de pêche sont pratiquées dans la zone d'étude. Sur le terrain RE1, quelques utilisateurs ont indiqué fréquenter un seul lac qui se trouve à environ deux kilomètres à l'ouest du camp du km 42 de la route Nemiscau-Eastmain-1 (le lac 2 présenté à la figure 7-1). Il est considéré, notamment par les aînés, comme un bon lac pour la pêche. En outre, les utilisateurs du camp du km 42 se procurent de l'eau pour la consommation dans un lac situé tout près, au sud du camp (dans le lac 3 présenté à la figure 7-1). Ils accordent donc une valeur particulière à ce plan d'eau. Selon les informations disponibles, ces deux activités (pêche et prélèvement d'eau) représentent les seules utilisations actuelles de plans d'eau qui seront directement touchés par le projet.

Quant à l'utilisation historique des plans d'eau à l'étude, selon les données présentées dans le suivi environnemental du complexe hydroélectrique La Grande, aucune activité de pêche n'était pratiquée sur ces plans d'eau lors des entrevues d'inventaire de l'utilisation du territoire réalisées en 2002-2003 (avant l'aménagement de la centrale de l'Eastmain-1). De plus, on ne trouvait aucun campement aux abords de ces plans d'eau. Par ailleurs, la chasse à l'orignal était pratiquée dans un large secteur englobant le secteur à l'étude (Hydro-Québec, 2006).

Mentionnons que certaines plantes médicinales ont été identifiées dans la zone d'étude par des participants aux entrevues. Il s'agit du thé du Labrador, des plants de bleuets (pour les racines notamment), et des feuilles d'aulne. Toutefois, ces plantes ne sont pas rares sur le terrain de trappage et se retrouvent aussi en abondance dans d'autres secteurs.

Selon la connaissance des utilisateurs rencontrés, aucun lieu de naissance ni de sépulture n'est présent dans la zone d'étude.

Face au projet, les utilisateurs rencontrés envisagent de déplacer leurs activités ailleurs sur le terrain, notamment au nord du réservoir de l'Eastmain 1 et le long de la route Muskeg-Eastmain-1, entre autres pour la chasse à l'oie. Par ailleurs, le camp du km 42 ne serait plus utilisé dans le cas où le projet irait de l'avant. Un cousin du maître de trappage a indiqué qu'il prévoit quant à lui construire un camp le long de la route Muskeg-Eastmain-1 et exploiter la partie ouest du terrain de trappage, soit celle qui l'était par son père à l'époque.

TERRAIN DE TRAPPAGE R19

Le terrain de trappage R19 est situé au nord-est de la communauté de Nemaska. Il est délimité au nord par le réservoir de l'Eastmain 1 et au sud par le lac des Montagnes et la rivière Nemiscau. Il est traversé par la route Nemiscau-Eastmain-1 dans sa partie ouest, et au sud-ouest par la route du Nord. La partie sud-est de la zone d'étude chevauche ce terrain de trappage.

M. Matthew Wapachee est titulaire du terrain de trappage depuis 1990, date où il a pris le relais de son frère Noah.

Les utilisateurs du terrain R19 fréquentent plusieurs campements situés le long de la route Nemiscau-Eastmain-1, dont un au km 37, à l'intérieur de la zone d'étude (voir la carte 8-4). Il s'agit du campement principal du maître de trappage et d'autres membres de sa famille. Il comprend cinq camps, dont un est réservé pour les visiteurs. Trois autres campements utilisés par des membres de la famille sont localisés le long de la route Nemiscau-Eastmain-1, plus au sud. Un autre campement, utilisé par le fils du maître de trappage, est situé à plus d'un kilomètre à l'est de la limite est de la zone d'étude, près du réservoir de l'Eastmain 1, et est accessible par le chemin d'accès à la digue LE-24C qui traverse la partie sud-est de la zone d'étude, à partir de la route Nemiscau-Eastmain-1. Un autre campement principal de la famille Wapachee est situé sur les rives du lac Utish et est maintenant accessible par une nouvelle route qui le relie à la route Nemiscau-Eastmain-1. Ce campement et son accès sont toutefois localisés à l'extérieur de la zone d'étude. En somme, tous les camps principaux utilisés par les utilisateurs du terrain de trappage sont accessibles par la route Nemiscau-Eastmain-1 ou par des chemins reliés à cette route.

Les campements sont donc accessibles en véhicules et les déplacements sur le terrain de trappage se font ensuite en motoneige, en motoquad, en raquettes ou en bateau.

Le campement familial situé dans la zone d'étude, au km 37 de la route Nemiscau-Eastmain-1, est notamment fréquenté par trois membres de la famille du maître de trappage, soit sa mère, sa sœur et un de ses frères, qui sont bénéficiaires du PSR. Ils y vivent donc presque à temps complet. Quant aux autres utilisateurs de ce campement, tels que le maître de trappage, qui occupent un emploi dans la

communauté, ils y vont dans leurs temps libres, pendant les congés et les vacances. Le campement du km 37 est donc occupé toute l'année, pour différentes activités.

Les utilisateurs trappent notamment le castor et chassent l'orignal à partir de ce campement. Le maître de trappage trappe aussi l'ours à l'occasion. Une aire où on retrouve quelques tanières d'ours a d'ailleurs été identifiée au sud-ouest de ce campement. Il y a aussi d'autres tanières à l'intérieur de la zone d'étude, qui sont considérées comme des éléments valorisés. On pratique aussi la pêche dans un lac situé au sud du campement, et qui longe la route Nemiscau-Eastmain-1 sur son côté ouest. Une bonne aire de chasse à l'orignal a également été identifiée sur la limite sud-ouest de la zone d'étude, à l'ouest de la route Nemiscau-Eastmain-1. Soulignons que toute la partie sud-ouest de la zone d'étude de chaque côté de la route est considérée comme une aire valorisée pour la chasse à l'orignal. De plus, un étang de chasse à l'oie se trouve à l'intérieur de la zone d'étude, près de sa limite est. Il a été aménagé par des membres de la famille et est particulièrement productif. Il est considéré comme un site de chasse valorisé. Un lac de pêche situé à l'est de la zone d'étude, au sud du réservoir de l'Eastmain 1, est aussi un lieu valorisé.

TERRAIN DE TRAPPAGE R16

La zone d'étude, dans sa partie sud-ouest, inclut une petite superficie de l'extrémité nord du terrain de trappage R16. Ce terrain s'étend entre les rivières Pontax au nord et Nemiscau au sud et comprend quelques lacs importants, tel le lac Champion sur les rives duquel est situé le village de Nemaska. L'aéroport de Nemiscau ainsi que le campement de travailleurs de la Nemiscau, construit pour les besoins du projet Eastmain-1-A/Sarcelle/Rupert (« EM1A »), sont aussi localisés sur le terrain R16. La route du Nord ainsi que la route Nemiscau-Eastmain-1 traversent ce terrain dans sa partie sud.

M. Sam Cheezo était titulaire du terrain de trappage. Le titre de maître de trappage lui avait été transmis par son père. Un nouveau maître de trappage est maintenant titulaire du terrain R16. Il s'agit de M. Charles Cheezo.

Les campements principaux utilisés par le maître de trappage et les autres utilisateurs sont situés au sud du terrain de trappage, notamment dans le secteur du lac Nemiscau, autour du lac Champion et le long de la route du Nord. Aucun campement n'est situé dans la zone d'étude.

La partie du terrain de trappage compris dans la zone d'étude est accessible en hiver en motoneige et constitue une bonne aire de chasse au caribou forestier et à l'orignal (voir la carte 8-4). Le maître de trappage y chasse notamment en compagnie de son fils et de ses frères. Ces derniers chassent également l'orignal et trappent le castor le long de la rivière Pontax, qui coule au sud de la zone d'étude. Le maître de trappage prévoit construire un camp sur les rives de cette rivière. Les utilisateurs chassent aussi l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1.

Aucun lieu de naissance ou de sépulture n'est localisé dans la zone d'étude, mais le maître de trappage souligne que tout le terrain constitue une aire valorisée.

TERRAIN DE TRAPPAGE R10

Le terrain de trappage R10 fait partie des territoires de chasse de la communauté crie de Waskaganish. Il partage sa limite nord avec le terrain de trappage RE1 de la communauté d'Eastmain et sa limite sud avec les terrains R16 et R17 de la communauté de Nemaska et R9 de la communauté de Waskaganish. Le terrain se trouve à quelque 30 km au nord du village cri de Nemaska et à quelques kilomètres à l'ouest de la route Nemiscau-Eastmain-1. L'extrémité est du terrain recoupe la zone d'étude du milieu humain.

Andrew Salt est le maître de trappage du terrain R10 depuis 1978. Le titre de maître de trappage lui a été octroyé après que le terrain ait été inoccupé pendant quelques décennies, à la suite du déménagement du maître de trappage précédent à Moose Factory en Ontario, sur la côte ouest de la baie James.

Andrew Salt et deux de ses fils sont les principaux utilisateurs actuels du terrain de trappage. Tous trois occupent des emplois à temps plein. Les principales activités pratiquées sur le terrain sont la chasse à l'orignal et au caribou, le trappage et la pêche blanche.

Lors de l'entrevue à l'automne 2011, le maître de trappage n'avait pas fréquenté son terrain depuis cinq ans, mais comptait y retourner à l'hiver 2011-2012, et profiter d'un nouveau camp construit en 2010. Il est situé à l'intersection de la route du Nord et de la ligne de transport d'énergie à 450 kV (4003-4004). C'est à partir de ce campement que les utilisateurs comptaient accéder à leurs campements situés dans la partie ouest du terrain de trappage, en empruntant une piste de motoneige située dans l'emprise de la ligne de transport. Les deux campements du terrain de trappage sont localisés à proximité de cette ligne de transport d'énergie. Il s'agit d'une tente sur la rivière Pontax et d'une cabine sur la rivière Wachiskw.

Les activités des utilisateurs se concentrent dans la partie ouest du terrain de trappage, et sont donc à l'extérieur de la zone d'étude du milieu humain. Par contre, une piste de motoneige utilisée pour accéder au terrain de trappage a son point de départ sur la route Nemiscau-Eastmain-1 (voir la carte 8-4). Elle est empruntée pour accéder à un lac valorisé situé sur le haut d'une montagne, où le maître de trappage avait l'habitude de trapper et de pêcher (à l'extérieur de la zone d'étude). Une tente se dressait sur les rives de ce lac jusqu'à ce qu'elle brûle dans un incendie de forêt en 2006. Cette piste de motoneige est incluse dans la zone d'étude du projet.

En 2011, le maître de trappage prévoyait fréquenter le terrain plus régulièrement au cours des années à venir puisqu'il peut maintenant compter sur une ressource pour assurer le maintien des services de sa compagnie de taxi, en son absence. Il envisageait aussi de construire une cabine sur les rives d'un lac situé un peu à l'ouest de la ligne de transport d'énergie à 735 kV (7062-7063) et réputé pour la pêche au brochet et au corégone.

USAGES COMMUNAUTAIRES

Aucun lieu communautaire n'a été identifié dans la zone d'étude, outre le fait que plusieurs membres des communautés cries de Nemaska et d'Eastmain chassent l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1.

8.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

8.3.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles sont les suivantes :

- Installation et présence du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Perte de lieux de pratique d'activités traditionnelles, perte d'un campement et perturbation temporaires des activités traditionnelles;
- Main-d'œuvre – Compétition pour la récolte de ressources fauniques.

PERTE DE LIEUX DE PRATIQUE D'ACTIVITÉS TRADITIONNELLES

La préparation du site de la mine et la mise en place des différents aménagements auront pour effet de soustraire une superficie d'environ 20 km^2 du terrain de trappage RE1 qui occupe 4 884 km^2, soit 0,4 % de la superficie du terrain de trappage.

Sur ce territoire, le projet entraînera la perte de lieux de cueillette de petits fruits, de récolte de plantes médicinales, d'un secteur de chasse à l'orignal et d'un lieu de pêche.

Face au projet, les utilisateurs de ce territoire ont indiqué envisager le déplacement de leurs activités ailleurs sur le terrain de trappage RE1, notamment au nord du réservoir de l'Eastmain 1 et le long de la route Muskeg-Eastmain-1.

Diverses mesures sont prévues afin de faciliter le déplacement des secteurs d'activités de ces utilisateurs.

PERTE D'UN CAMPEMENT

Les activités de construction de la mine entraîneront la relocalisation d'un campement du terrain de trappage RE1 constitué de deux camps situés en bordure de la route Nemiscau-Eastmain-1. Associé à ce campement, également une source d'eau potable sera perdue ainsi qu'un tronçon d'un sentier de motoneige.

Ce campement est surtout fréquenté par des membres de la famille du maître de trappage durant la période de chasse à l'orignal et celle de la chasse à l'oie.

Si les utilisateurs concernés le désirent, les deux camps du campement seront relocalisés sur un site qui leur convient.

PERTURBATION TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS TRADITIONNELLES

Les activités des utilisateurs cris sur le territoire compris dans la zone d'étude pourraient être perturbées temporairement par les activités de construction de la mine et la circulation des travailleurs, de la machinerie et liée à l'approvisionnement du chantier le long de la route Nemiscau-Eastmain-1. Tel que présenté à la section 8.3.4.1, les activités de chasse à l'orignal et à la sauvagine se pratiquent notamment en famille lors de congés institués dans les communautés cries au printemps, dans le cas de la chasse à la sauvagine, et à l'automne, dans le cas de la chasse à l'orignal. La période de construction chevauchera ces deux saisons. Le promoteur s'engage d'ailleurs à mettre en place des mesures visant à limiter les dérangements causés par les activités de la mine durant ces périodes. Toutefois, la chasse à l'orignal et à la sauvagine, en particulier, pourrait être affectée par l'éloignement ou l'évitement temporaire du secteur par ces espèces. Les utilisateurs devront adapter leurs pratiques à ces nouvelles conditions. De plus, la quiétude des lieux, particulièrement aux campements cris situés en périphérie du site de la mine, pourrait être affectée par les opérations de construction de la mine.

Notons par ailleurs que le campement cri qui se trouve à proximité du site minier sur le terrain RE1 sera relocalisé, de même des mesures seront mises en place afin de faciliter le déplacement des activités touchées par le projet, dont l'aire de chasse à l'orignal à proximité.

Enfin, les mesures d'atténuation courantes appliquées en phase construction pour réduire notamment le bruit, les poussières, les vibrations, la circulation, la pollution lumineuse permettront de limiter les effets négatifs.

COMPÉTITION POUR LA RÉCOLTE DE RESSOURCES FAUNIQUES

Il est possible que la présence de plusieurs travailleurs non autochtones, liée à la construction de la mine, favorise l'augmentation des activités de chasse et de pêche sportives dans les environs du site minier, entraînant une hausse de la pression sur les ressources du territoire. À cet égard, les travailleurs allochtones de la mine seront sensibilisés aux activités traditionnelles des utilisateurs cris du territoire et au rôle des maîtres de trappage comme gestionnaire du territoire et des ressources.

Par ailleurs, toutes les armes de chasse seront interdites sur le site de la mine et au campement des travailleurs.

8.3.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles sont les suivantes :

- Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures de la mine / Transport et circulation – Adaptation des utilisateurs cris à la présence de la mine;
- Main-d'œuvre – Compétition pour la récolte de ressources fauniques et augmentation de la fréquentation du territoire et de la pratique d'activités traditionnelles;
- Transport et circulation – Augmentation des risques d'accident sur le réseau routier.

ADAPTATION DES UTILISATEURS CRIS À LA PRÉSENCE DE LA MINE

La présence de la mine et le déroulement de ces activités n'empêcheront pas les utilisateurs cris de poursuivre leurs activités notamment de chasse, de pêche et de trappage. Toutefois, ils devront adapter leurs pratiques à la présence de la mine.

La circulation sur le réseau routier, les bruits, les vibrations et les activités de la mine pourraient déranger certaines espèces fauniques d'intérêt présentes à proximité du site minier et des infrastructures routières, entraînant ainsi leur déplacement vers des secteurs plus tranquilles. Les chasseurs et piégeurs pourraient donc devoir modifier leur pratique et se déplacer également.

Cependant, le potentiel de récolte ne sera pas touché parce que le gibier se déplacera en périphérie des aires de chasse et de piégeage actuelles et que la disponibilité des ressources restera la même. De plus, la zone d'influence de ces nuisances est restreinte.

Par ailleurs, la quiétude des lieux, particulièrement aux campements cris situés en périphérie du site de la mine, pourrait être affectée par les opérations de la mine. Également, lors de leurs séjours aux campements localisés en bordure de la route Nemiscau-Eastmain-1, les utilisateurs pourraient être touchés par le bruit, les poussières et les vibrations liés à la circulation sur cette route.

COMPÉTITION POUR LA RÉCOLTE DE RESSOURCES FAUNIQUES

Tout comme pour la phase construction, il est possible que la présence de plusieurs travailleurs non autochtones favorise l'augmentation des activités de chasse et de pêche sportives dans les environs du site minier, entraînant une hausse de la pression sur les ressources du territoire. À cet égard, les travailleurs allochtones de la mine seront sensibilisés aux activités traditionnelles des utilisateurs cris du territoire et au rôle des maîtres de trappage comme gestionnaire du territoire et des ressources.

Par ailleurs, toutes les armes de chasse seront interdites sur le site de la mine et au campement des travailleurs.

AUGMENTATION DE LA FRÉQUENTATION DU TERRITOIRE ET DE LA PRATIQUE DES ACTIVITÉS TRADITIONNELLES

Associés au projet, les revenus d'emplois ou d'affaires des travailleurs cris pourraient être en partie affectés à la pratique d'activités traditionnelles, notamment la chasse, la pêche et le trappage. En effet, les revenus supplémentaires pourraient permettre d'assumer les coûts associés à plus de séjours sur le territoire.

AUGMENTATION DES RISQUES D'ACCIDENT SUR LE RÉSEAU ROUTIER

La circulation associée à l'approvisionnement de la mine et au transport de la production pourrait occasionner certains inconvénients pour les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1. Cette hausse de la circulation lourde pourrait aussi augmenter les risques d'accident de la route.

Durant les deux premières années d'exploitation, le transport de la production de la mine entraînera le passage de 252 passages de camions par semaine (126 allers-retours) sur la route Nemiscau-Eastmain-1. À partir de la troisième année d'exploitation, ce nombre diminuera à 44 passages de camions par semaine (22 allers-retours). En ce qui concerne l'approvisionnement de la mine, on prévoit 136 passages de camions par semaine (68 allers-retours) et 20 passages de camionnettes (10 allers-retours) durant les 21 années d'exploitation. Enfin, le transport des travailleurs de Chibougamau au site de la mine nécessitera douze passages d'autobus par semaine (six allers-retours). Globalement, durant les deux premières années d'exploitation, on prévoit 388 passages de camions par semaine sur la route Nemiscau-Eastmain-1 (55 par jour) et à partir de la troisième année, 180 passages de camions par semaine (26 par jour).

CEC sensibilisera les travailleurs et les transporteurs à la nécessité de respecter les règles de la sécurité et, au besoin, de prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1.

8.3.5.3 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles sont les suivantes :

- → Démantèlement des équipements / Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements – Perturbation temporaire des activités traditionnelles;
- → Restauration finale du site – Réutilisation et réappropriation du site de la mine à des fins d'activités traditionnelles.

PERTURBATION TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS TRADITIONNELLES

Les activités associées à la fermeture de la mine auront des effets similaires à ceux des phases de construction et d'exploitation et d'entretien, mais sur une plus courte période.

Les activités des utilisateurs cris sur le territoire compris dans la zone d'étude pourraient être perturbées temporairement par les activités liées à la fermeture de la mine et la circulation le long de la route Nemiscau-Eastmain-1. En effet, la chasse à l'orignal et la sauvagine, en particulier, pourrait être affectée.

Également, la quiétude des lieux, particulièrement aux campements situés en périphérie du site de la mine, pourrait être touchée par les opérations de fermeture de la mine. Les mesures d'atténuation usuelles appliquées (bruit, poussières, vibrations, circulation, ambiance lumineuse, etc.) permettront de limiter les effets négatifs.

Par ailleurs, la circulation des travailleurs et de la machinerie pourraient aussi occasionner certains inconvénients pour les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1.

RÉUTILISATION ET RÉAPPROPRIATION DU SITE DE LA MINE À DES FINS D'ACTIVITÉS TRADITIONNELLES

La réhabilitation et la restauration finale du site permettra la réutilisation et la réappropriation d'une partie du territoire touché par la mine à des fins d'activités traditionnelles. Également, dans la mesure du possible, certaines installations (bâtiment, stationnement, etc.) pourraient être laissées sur place, à la demande du maître de trappage du terrain RE1.

Le tableau 8-18 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles.

Tableau 8-18 Identification des changements probables sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles

Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles	
Phases et activités du projet	Détails des effets probables sur l'environnement
Construction	
Installation et présence du chantier, préparation du terrain, installation des infrastructures temporaires et permanentes, utilisation et entretien des équipements, transport et circulation	Perte de lieux de pratiques d'activités traditionnelles.
	Perte d'un campement.
	Perturbation temporaire des activités traditionnelles.
Main-d'œuvre	Compétition pour la récolte de ressources fauniques.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse, gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles, présence des infrastructures minières	Adaptation des utilisateurs cris à la présence de la mine.
Main-d'œuvre	Compétition pour la récolte de ressources fauniques.
	Augmentation de la fréquentation du territoire et de la pratique d'activités traditionnelles.
Transport et circulation	Augmentation des risques d'accident sur le réseau routier.

Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles	
Phases et activités du projet	Détails des effets probables sur l'environnement
Fermeture	
Démantèlement des équipements, réhabilitation de la fosse, restauration finale du site, transport et circulation, utilisation et entretien des équipements	Perturbation temporaire des activités traditionnelles.
Restauration finale du site	Réutilisation et réappropriation du site de la mine à des fins d'activités traditionnelles.

8.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS ET MESURES DE BONIFICATION

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation et de bonification réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles » et d'accroître les effets positifs du projet sur cette composante.

8.3.6.1 PHASES DE CONSTRUCTION, D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN ET DE FERMETURE

Aucune mesure courante ne sera utilisée pour les trois phases du projet, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles ».

Les mesures d'atténuation particulières suivantes s'appliquent aux trois phases du projet :

- Informer les utilisateurs cris du territoire du calendrier des activités de construction, d'exploitation et d'entretien et de fermeture de la mine;
- Informer les utilisateurs cris du territoire et les membres des communautés cries des résultats du suivi environnemental;
- Sensibilisation des travailleurs et des transporteurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité routière et au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers de la route Nemsicau-Eastmain-1;
- Mesures visant à limiter les dérangements causés par les activités de la mine durant les périodes de chasse à la sauvagine au printemps et de chasse à l'orignal à l'automne
- Interdiction des armes de chasse sur le site de la mine et au campement des travailleurs
- Pour le maître de trappage du terrain RE1 et les membres de sa famille, permettre l'utilisation des services offerts au campement minier (cafétéria, douches, etc.);
- Implantation de programmes d'intégration multi-culturelle, notamment de la culture et des usages cris;
- Dans la mesure du possible, employer des membres de la famille du maître de trappage du terrain RE1 pour les activités de suivi environnemental;
- Compensation ou relocalisation pour les campements situés en bordure de la route Nemiscau-Eastmain-1 (autres campements que celui du terrain RE1).

8.3.6.2 PHASE DE CONSTRUCTION UNIQUEMENT

Les mesures d'atténuation particulières suivantes s'appliquent à la phase de construction en plus de celles mentionnées précédemment :

- Relocalisation du campement cri qui se trouve à proximité du site minier sur le terrain RE1;
- Mesures visant à faciliter le déplacement des activités touchées par le projet (aire de chasse à l'orignal, sentier de motoneige, lieu de pêche, etc.);
- Attribution de certains contrats d'aménagement du site au maître de trappage du terrain RE1 (déboisement, trappage intensif du castor, etc.);
- Programme de récolte de plantes médicinales à des fins communautaires, avant la construction.

8.3.6.3 PHASE DE FERMETURE UNIQUEMENT

La mesure d'atténuation particulière suivante s'applique à la phase de fermeture en plus de celles mentionnées précédemment :

- Dans la mesure du possible, laisser des installations de la mine sur place, à la demande du maître de trappage du terrain RE1.

8.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS ET MESURES DE BONIFICATION

PHASE DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

La **valeur socioéconomique** de cette composante est **moyenne** puisqu'elle est valorisée par les Premières Nations et intimement liée à leur identité culturelle. De plus, l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles figures parmi les effets environnementaux à considérer dans la LCEE.

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en œuvre durant les phases de construction et d'exploitation afin de permettre aux utilisateurs du territoire de poursuivre leurs activités traditionnelles au même endroit, ou sinon, ailleurs sur le territoire. Le **degré de perturbation** de la composante sera donc **faible**. Ainsi, l'**ampleur** de l'effet sera **faible** en construction tout comme en exploitation.

L'**étendue** des effets résiduels appréhendés est **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit dans l'environnement immédiat du chantier de construction durant la phase de construction et autour des différentes infrastructures minières durant la phase d'exploitation. Les effets seront aussi ressentis le long de la route Nemiscau-Eastmain-1.

La phase de **construction** sera de **courte durée** alors que la phase d'**exploitation** sera de **longue durée**.

En phase de construction comme en phase d'exploitation, la **probabilité d'occurrence** des effets résiduels du projet sur cette composante est jugée **élevée**.

Ainsi, durant les phases de construction et d'exploitation, l'**effet résiduel** lié à l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles est jugé **faible** et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

Durant la phase de **fermeture**, **aucun effet négatif** n'est appréhendé sur cette composante. Les travaux de végétalisation et de restauration du site favoriseront la réappropriation et la réutilisation du territoire par les utilisateurs.

8.3.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ

Le programme de suivi proposé vise à documenter et évaluer les effets du projet sur la pratique des activités traditionnelles du maître du trappage du terrain RE1 et des membres de sa famille ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation et de bonification mises en œuvre. Le territoire considéré correspond à la zone d'étude illustrée à la carte 8-4.

Ce suivi repose sur des rencontres avec le maître de trappage du terrain RE1 et des membres de sa famille. Ces rencontres apporteront des données et informations sur les sujets suivants :

- Utilisation et fréquentation de la zone d'étude;
- Activités traditionnelles de chasse, de pêche, de trappage et autres;
- Parcours de motoneige et autres modes de transport;
- Fréquentation des campements;
- Problématique d'utilisation du territoire;
- Accessibilité aux aires d'activités et déplacements, notamment sur la route Nemsicau-Eastmain-1;
- Appréciation de l'état des ressources;
- Changements survenus et effets perçus;
- Évaluation des mesures mises en œuvre pour atténuer les effets.

Au début du projet, CEC mettra à jour l'information contenue dans l'étude d'impact pour constituer l'état de référence de l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles.

Les activités de suivi seront réalisées selon le calendrier suivant :

- avant la construction, état de référence;
- la deuxième année de construction;
- la deuxième, cinquième, huitième, douzième, seizième et dernière année d'exploitation;
- à la fermeture de la mine.

Pour ces années, l'ensemble des informations et données colligées fera l'objet de rapports de suivi déposés au Comité d'échanges et de consultation.

Par ailleurs, des contacts fréquents et réguliers seront maintenus entre le maître de trappage du terrain RE1 et CEC de façon à s'assurer que les activités de la mine ne nuisent pas à celles des utilisateurs du territoire et si requis, à apporter les ajustements requis.

Soulignons que des membres de la famille du maître de trappage du terrain RE1 participeront aux activités du programme de suivi. Ils pourront donc mettre leurs connaissances traditionnelles à profit pour le projet.

8.4 BIEN-ÊTRE COMMUNAUTAIRE ET SANTÉ HUMAINE

Faits saillants portant sur le bien-être communautaire et la santé humaine

Le bien-être communautaire et la santé humaine des communautés autochtones sont identifiés comme CV dans les lignes directrices de l'ACEE. Par ailleurs, la directive provinciale du MDDELCC indique que les répercussions sur les habitudes de vie et la santé des membres des communautés cries doivent être évaluées. De plus, cette composante fait partie des préoccupations soulevées par les membres des communautés cries rencontrés dans le cadre de la démarche de consultation du milieu.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Les Cris du territoire de l'Eeyou Istchee Baie-James démontrent un fort sentiment d'appartenance à leur communauté ainsi qu'une grande cohésion sociale associés principalement aux activités traditionnelles et à l'utilisation de la langue crie.
- Selon une enquête de santé menée auprès des Cris en 2003, les cinq principaux problèmes de santé de longue durée rapportés sont l'hypertension, les allergies autres qu'alimentaires, le diabète, les maux de dos et les migraines. Près de 60 % de la population crie de 12 ans et plus ont souligné être affectés par l'un ou l'autre de ces problèmes. En ce qui concerne les problématiques sociales qui peuvent affecter leur communauté, plus des trois quarts de la population crie se sont dits préoccupés par certaines situations qu'ils considèrent comme sérieuses, principalement l'abus d'alcool, le vol et le vandalisme liés aux jeunes, l'utilisation de drogues illégales, la négligence des enfants et la violence familiale.

Effets

- Plusieurs effets du projet pourraient affecter le bien-être communautaire et la santé humaine des Cris, notamment l'intégration de travailleurs cris au milieu de travail de la mine, l'augmentation des problèmes sociaux liés à la consommation d'alcool et de drogues, le sentiment de perte et d'atteinte à leur identité culturelle et les préoccupations quant aux risques à la santé associés à la contamination possible du milieu.
- Les mesures d'atténuation et de bonification proposées et l'engagement ferme de CEC de les mettre en œuvre permettront de limiter les effets possibles sur la population crie. Ainsi, il n'y aura aucun effet significatif sur le bien-être communautaire et la santé humaine de la très grande majorité de la population crie.

Les changements prévus sur le bien-être communautaire et la santé humaine pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- conditions socioéconomiques (section 8.2);
- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3).

8.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les lignes directrices émises par l'ACEE (2012) indiquent que les conditions sanitaires et socioéconomiques doivent être considérées comme une CV. Également, on y souligne que les effets sur

les gens et les collectivités doivent être documentés. Par ailleurs, la directive provinciale du MDDELCC (2017) indique que les répercussions sur les habitudes de vie et la santé des membres des communautés cries doivent être évaluées.

De plus, cette composante fait partie des préoccupations soulevées par les membres des communautés cries rencontrés dans le cadre de la démarche de consultation du milieu, notamment en ce qui a trait aux répercussions sociales liées aux emplois et aux conditions de travail à la mine telles que les problématiques de consommation d'alcool et de drogues, les relations entre travailleurs cris et non cris ou le surendettement (voir le chapitre 4).

8.4.2 LIMITES SPATIALES

Une zone d'étude élargie dont les limites correspondent au territoire de l'EIBJ a été retenue pour décrire les conditions liées au bien-être communautaire et à la santé humaine des communautés cries et évaluer les effets du projet sur cette composante (voir la carte 8.2). Une attention particulière a été portée aux communautés d'Eastmain et de Nemaska, plus directement concernées par le projet minier Rose lithium - tantale.

8.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement au bien-être communautaire et à la santé humaine des communautés cries a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants.

Catégorie	Référence
Sentiment d'appartenance et cohésion sociale	→ CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES ET INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (CCSSSBJ et INSPQ). 2008. *Enquête de santé auprès des Cris 2003*. [En ligne] http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/cris.asp?E=p. (Consulté le 13 décembre 2016). → HELLY, D. 1999. *Une injonction : appartenir et participer. Le retour de la cohésion sociale et du bon citoyen*. Lien social et politique, 41 : 35-46. → INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2006. *Portrait de santé du Québec et de ses régions 2006 : les statistiques – Deuxième rapport national sur l'état de santé de la population du Québec*. [En ligne] http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/545-PortraitSante2006_Statistiques.pdf. (Consulté le 28 juillet 2011). → RICHER, S.F. et R.J. VALLERAND. 1998. *Construction et validation de l'échelle du sentiment d'appartenance sociale (ÉSAS)*. Revue Européenne de Psychologie Appliquée, 48 (2). Pages 129 à 137.
Relations entre communautés cries et non cries	→ HYDRO-QUÉBEC. 2004b. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement. Volume 4*. Pagination par section. → HYDRO-QUÉBEC et SEBJ. 2009. *Centrales de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Suivi de l'intégration des travailleurs cris*. Rapport présenté par GENIVAR à Hydro-Québec et la SEBJ. Pagination multiple et annexes. → VINCENT ROQUET. 2008. *Implementing the Troilus Agreement. A Joint Study of Cree Employment and Service Contracts in the Mining Sector. Main Report*. 152 p.

Catégorie	Référence
Santé et aspects sociaux	→ AGENCE DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU CANADA (ASPC). 2013. *Pourquoi les Canadiens sont-ils en santé ou pas? Extrait de Pour un avenir en santé : Deuxième rapport sur la santé de la population canadienne*. [En ligne] http://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/determinants/determinants-fra.php#income. (Consulté le 17 mars 2017). → BOUCHARD, C. et R. PERREAULT. 1992. *Fermeture d'usine et santé : analyse de série chronologique chez les femmes de 30 à 39 ans de la région de Sept-Îles / Port-Cartier*. Revue canadienne de santé mentale communautaire, supplément spécial, 7 : 101-106. → CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CCSSSBJ). 2013. *Aperçu de l'état de santé de la population de la région 18*. [En ligne] http://www.creehealth.org/fr/biblioth%C3%A8que/aper%C3%A7u-de-l%C3%A9tat-de-sant%C3%A9-de-la-population-de-la-r%C3%A9gion-18. (Consulté le 8 septembre 2016). → CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CCSSSBJ). 2012. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.creehealth.org/fr/%C3%A0-propos-du-ccsssbj. (Consulté le 2 septembre 2016). → CREE BOARD OF HEALTH AND SOCIAL SERVICES OF JAMES BAY (CCSSSBJ). 2005. *The Evolution of Health Status and Health Determinants in the Cree Region (Eeyou Istchee): Eastmain-1-A Powerhouse and Rupert Diversion*. Sectoral Report, Vol. 1 and 2. [En ligne] http://creepublichealth.org/public/?q=node/146. → CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES ET INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (CCSSSBJ et INSPQ). 2008. *Enquête de santé auprès des Cris 2003*. [En ligne] http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/cris.asp?E=p. (Consulté le 13 décembre 2016). → El KRESHI, L. 2009. *Indigenous Peoples' Perspectives on Participation in Mining*. The Case of James Bay Cree First Nation in Canada. KTH Royal Institute of Technology, Department of Urban Planning and Environment, Division of Urban and Regional Studies. Degree Project SoM EX 2009-42. → FRENCH, M.T. et G.A. ZARKIN. 1995. *Is moderate alcohol use related to wages? Evidence from four worksites.* Journal of Health Economics. Volume 14, Issue 3, August 1995, p. 319-344. → INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2006. *Portrait de santé du Québec et de ses régions 2006 : les statistiques – Deuxième rapport national sur l'état de santé de la population du Québec*. [En ligne] http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/545-PortraitSante2006_Statistiques.pdf. (Consulté le 28 juillet 2011). → INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE – CULTURE ET SOCIÉTÉ. 1998. *Route permanente de Waskaganish – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social.* → MAY, P.A. 1996. *Overview of alcohol abuse epidemiology among American Indian populations in Changing numbers, changing needs American Indian demography and public health*. Gary D. Sandefur, Ronald R. Rindfuss, Barney Cohen, ed. National Academy of Science (U.S.). → NOVE ENVIRONNEMENT. 2007. *Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure des populations de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan*. Hydro-Québec. Rapport sectoriel. Complexe de la Romaine. → THERIAULT, L. et C. GILL. 2007. Les *déterminants sociaux de la santé et la violence conjugale : Quels sont les liens?* Service social, vol 53, #1 p. 75-89.

Les divers documents consultés permettent de décrire adéquatement les conditions liées au bien-être communautaire et à la santé humaine des communautés cries et d'analyser les effets possibles du projet sur cette composante.

8.4.4 CONDITIONS ACTUELLES

8.4.4.1 SENTIMENT D'APPARTENANCE ET COHÉSION SOCIALE

Il existe différentes définitions du sentiment d'appartenance sociale. La majorité des chercheurs s'accordent pour dire qu'elle implique une dimension d'acceptation (sentiment d'être compris et respecté) et une dimension d'intimité, d'attachement et de proximité avec les autres personnes (Richer et Vallerand, 1998). Par ailleurs, la cohésion sociale peut être définie de manière générale comme le résultat de processus (socialisation, participation, interaction, etc.) par lesquels des individus partagent des valeurs et des normes de conduites, ce qui produit un sentiment d'appartenance au groupe. Cette cohésion fait en sorte que les individus font confiance aux autres et partagent des ressources. Elle réfère donc à la sphère du vivre ensemble, au sens du partage, au bien commun et à la pratique citoyenne (Helly, 1999). Elle est souvent associée au niveau d'entraide, aux traditions et à la langue parlée.

Les Cris du territoire de l'EIBJ démontrent un fort sentiment d'appartenance à leur communauté. En 2003, 82 % des Cris éprouvaient ce sentiment (qualifié de « plutôt fort » ou de « très fort »). Cette proportion est significativement plus élevée que celle observée pour le Québec français (56 %) (CCSSSBJ et INSPQ, 2008). Ce sentiment d'appartenance est aussi fort chez les jeunes que chez les personnes plus âgées. La quasi-absence de l'immigration observée sur le territoire de l'EEIBJ peut contribuer au fort sentiment d'appartenance général, où l'accroissement de la population est issu de la combinaison d'une fécondité élevée et d'une espérance de vie croissante (INSPQ, 2006).

La cohésion sociale au sein des communautés cries est supérieure à celle observée dans l'ensemble du Québec. En 2001, le tiers (32,3 %) des Cris de 15 ans et plus prodiguaient sans rémunération des soins aux personnes âgées, comparativement à 17,7 % des Québécois. Cette proportion est similaire entre les hommes et les femmes. Malgré les changements vécus au sein de la Nation crie au cours des dernières années, elle demeure très attachée aux activités traditionnelles et à l'utilisation de la langue crie, pouvant contribuer à la cohésion sociale de la nation crie. En effet, en 2003, une très forte proportion (89 %) de Cris parlait essentiellement cri à la maison. Par ailleurs, la majorité des Cris peut soutenir une conversation en anglais et certains s'expriment également en français (CCSSSBJ et INSPQ, 2008).

8.4.4.2 RELATIONS ENTRE COMMUNAUTÉS CRIES ET NON CRIES

À partir des années 1970, le développement du réseau routier, des liaisons aériennes, du téléphone, de la radio et de la télévision a eu pour effet d'ouvrir les communautés cries sur le monde extérieur. De nos jours, les Cris fréquentent régulièrement les centres urbains du sud (Chibougamau, Val-d'Or, Rouyn-Noranda, Montréal, etc.) pour de nombreuses raisons : loisirs, santé, études, affaires, achats, etc. Par ailleurs, les communautés cries accueillent un nombre croissant de visiteurs, notamment des touristes. Également, les communautés cries ont aujourd'hui des relations soutenues avec les organismes gouvernementaux et les promoteurs privés et publics (Hydro-Québec, 2004b).

8.4.4.3 SANTÉ ET ASPECTS SOCIAUX

Le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (« CCSSSBJ »), en partenariat avec le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (« MSSS »), assure la gestion et l'organisation des services de la santé et des services sociaux dans les neuf communautés des Terres-Cries de la Baie James (région administrative 18 du MSSS). Il gère l'ensemble des établissements de santé et de services sociaux de la région. Les établissements sous la responsabilité du CCSSSBJ sont l'hôpital régional à Chisasibi et les Centres Miyupimaatissiun (santé) communautaires (« CMC »),

localisés dans chacune des neuf communautés cries. Les CMC offrent des services de médecine générale, des soins à domicile, des soins dentaires et des services sociaux. L'hôpital de Chisasibi dispose de 29 lits, dont 17 servent aux soins actifs. Un service d'hémodialyse compte d'autre part neuf lits (CCSSSBJ, 2012).

Le CCSSSBJ a réalisé en 2003, en collaboration avec l'Institut national de santé publique du Québec (« INSPQ »), une enquête de santé auprès des Cris (CCSSSJB et INSPQ, 2008).

Selon cette enquête, les cinq principaux problèmes de santé de longue durée rapportés par les Cris en 2003 sont l'hypertension, les allergies autres qu'alimentaires, le diabète, les maux de dos et les migraines. Près de 60 % de la population crie de 12 ans et plus ont souligné être affectés par l'un ou l'autre de ces problèmes. Par ailleurs, 22 % des répondants ont indiqué limiter parfois ou souvent leurs activités courantes à cause d'un problème de santé.

Mentionnons qu'au cours de l'année précédant l'enquête (2003), un peu plus du quart (27 %) de la population adulte aurait vécu une situation d'insécurité alimentaire. Cette situation serait principalement liée à des revenus insuffisants.

Selon l'INSPQ, les statistiques officielles corroborent la perception qu'ont les Cris de leur santé. Ainsi, le taux de mortalité par maladies de l'appareil respiratoire est très élevé, de même que l'incidence du cancer du rein, du diabète et de l'hypertension (INSPQ, 2006).

Certains aspects associés à la santé sont positifs. Ainsi, en ce qui concerne les maladies liées au travail, les travailleurs cris vivent moins souvent un stress quotidien élevé au travail et le taux d'incidence des lésions professionnelles est plus faible. Par ailleurs, les Cris marchent davantage pour se rendre au travail ou à l'école et très peu sont physiquement inactifs.

En ce qui concerne les problématiques sociales qui peuvent affecter leur communauté, plus des trois quarts de la population se sont dits préoccupés par certaines situations qu'ils considèrent comme sérieuses, principalement l'abus d'alcool, le vol et le vandalisme liés aux jeunes, l'utilisation de drogues illégales, la négligence des enfants et la violence familiale.

Les données générales montrent que la consommation d'alcool dans les communautés cries est un problème social relativement récent. Les données disponibles indiquent que la proportion de personnes ayant consommé de l'alcool (au moins une fois au cours de l'année précédant l'enquête) a augmenté entre 1991 et 2003, passant de 49 % à 53 %, alors que la proportion de personnes n'ayant jamais consommé a pour sa part considérablement diminué durant cette même période, passant de 23 % à 14 %. Également, la proportion d'adultes qui consomme de l'alcool au moins occasionnellement, dans les communautés cries, est passée de 35 % dans les années 1980 à 49 % en 2001. Cette proportion demeure en dessous de la moyenne, lorsque comparée à d'autres régions du Canada. Selon le CCSSSBJ, les jeunes Cris sont maintenant davantage exposés à l'alcool que les générations précédentes, les voies d'accès (route, aéroport, etc.) ayant favorisé la disponibilité des boissons alcoolisées (CCSSSBJ, 2005).

Un rapport de 2013 sur l'état de santé des habitants des neuf communautés cries « Aperçu de l'état de santé de la population de la région 18 » (CCSSSBJ, 2013), fait une nouvelle synthèse. Les données sur l'espérance de vie et les taux de mortalité infantile des Eeyouch (Cris de la Baie James) se rapprochent de ceux du Québec et sont bien meilleurs que ceux enregistrés dans plusieurs autres groupes autochtones.

Toutefois, la prévalence du diabète est de plus en plus problématique. En 1983, 2,4 % des gens d'Eeyouch souffraient du diabète; en 2011, plus d'un adulte Eeyouch sur cinq en souffre. En 2009, le taux

était déjà 3,3 fois plus élevé que le taux au Québec. Des changements positifs seraient cependant observés et plus de gens deviennent actifs, pratiquant une gamme d'activités de plus en plus vaste (CCSSSBJ, 2013).

8.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

8.4.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase de construction et en phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur le bien-être communautaire et la santé humaine des populations des communautés cries de l'EIBJ et plus particulièrement de celles d'Eastmain et de Nemaska sont les suivantes :

- Installation et présence du chantier / Préparation du terrain – Sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle;
- Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles – Préoccupations quant aux risques à la santé humaine;
- Transport et circulation – Diminution du sentiment de sécurité des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1 et augmentation des risques d'accident;
- Main-d'œuvre – Difficultés d'intégration des travailleurs cris en milieu de travail, augmentation possible des problèmes sociaux liés à la consommation d'alcool et de drogues chez les travailleurs cris et dans les communautés, risques de tensions entre la population crie et les travailleurs non cris et occasions de rapprochement, amélioration de la qualité de vie des membres des communautés cries, hausse de l'endettement des ménages cris.

SENTIMENT DE PERTE ET D'ATTEINTE À L'IDENTITÉ CULTURELLE CRIE

Comme indiqué précédemment, l'utilisation à des fins traditionnelles du territoire évoque plus qu'un mode de subsistance pour les Cris. Elle leur confère une identité et traduit un profond sentiment d'appartenance au territoire. Celui-ci est le lieu où s'inscrivent les mémoires collectives et individuelles, les évènements importants, les naissances et les décès, les légendes et les croyances. À cet égard, le présent projet et les nombreux changements au territoire qui ont eu lieu au cours des dernières années, notamment liés au développement des projets hydroélectriques de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert et de projets miniers, peuvent affecter certains membres des communautés cries et contribuer au sentiment de perte progressive de leur mode de vie traditionnel et de leur identité culturelle.

Ainsi, tout changement au paysage peut constituer une atteinte à l'intégrité du territoire et par le fait même à l'identité culturelle. En règle générale, pour les Cris, le paysage fait notamment référence à la richesse en ressources d'un lieu, sa valeur patrimoniale, familiale ou sacrée (Hydro-Québec, 2004b). Notons qu'aucune préoccupation liée à l'aspect esthétique du paysage n'a été exprimée au cours des consultations menées auprès de membres des communautés cries d'Eastmain et de Nemaska (voir le chapitre 4). Les lieux valorisés du paysage sont plutôt liés à la qualité et la distribution des ressources qu'on y trouve ainsi qu'à l'expérience individuelle et collective qui s'y rattache (frayères, ravages d'orignaux, rapides, etc.) (Hydro-Québec, 2004b). Les changements au paysage peuvent donc contribuer au sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie.

PRÉOCCUPATIONS QUANT AUX RISQUES À LA SANTÉ HUMAINE

Pour de nombreux membres des communautés d'Eastmain et de Nemaska, la sensibilité envers les risques environnementaux soulevés par le présent projet est élevée. On s'inquiète de la contamination possible des lacs et des cours d'eau environnant la mine et son effet sur les ressources (poissons,

espèces sauvages, plantes ou autres ressources naturelles) utilisées à des fins traditionnelles, ainsi que son incidence sur la santé humaine. Aussi, certaines personnes sont inquiètes de ces effets potentiels sur les générations futures.

Pour pallier à cette inquiétude, CEC mettra en pratique des pratiques et méthodes de travail pour empêcher la dispersion de contaminants dans l'environnement. Les mesures de mitigation décrites au tableau 5-6 ainsi que celles indiquées dans la section 6.9.7 seront appliquées. Les résidus et stériles sont considérés à faibles risques, diminuant d'autant plus un risque de propagation de contaminants dans l'environnement. Il est à noter que le site où se trouveront les infrastructures minières est fréquenté de façon sporadique. De plus, aucun dépassement de particules supérieur aux critères émis par les autorités n'est attendu. Par conséquent, le risque de contamination des aliments prélevés dans la nature est très faible, d'autant plus que le prélèvement d'aliments traditionnels dans ce secteur n'est effectué qu'occasionnellement. Aucun effet n'est attendu sur la santé humaine en regard de la consommation de nourriture traditionnelle près de la mine.

Par ailleurs, la perception des risques à la santé humaine est souvent associée à une méconnaissance des activités minières et de leurs effets sur l'environnement ou encore des mesures de protection appliquées et qui y seront prises.

Au Québec, la problématique de la contamination des ressources traditionnelles des communautés autochtones (poisson, gibier) occupe les manchettes depuis le début des années 1970. La contamination par le mercure a particulièrement marqué les perceptions, en raison, entre autres, de la création de nombreux réservoirs hydroélectriques en milieu cri. Celle-ci a eu un impact certain sur les pratiques de pêche. Par ailleurs, des avis de santé, souvent contradictoires, ont instauré beaucoup de confusion et de méfiance (Nove Environnement, 2007). La chasse et la pêche sont des symboles identitaires forts pour les Cris. La rupture de digues d'une mine dans le secteur de Chapais dans les années 2000 peut également contribuer à créer un climat de méfiance envers les risques de déversement accidentel. C'est dans ce contexte qu'il faut comprendre l'importance accordée par les communautés cries aux risques à la santé humaine.

Deux types de mesures sont envisagés pour réduire ces appréhensions et les réactions potentielles qu'elles pourraient induire (réduction de la pratique, frustration, etc.). Il s'agit, d'une part, d'activités d'information sur les mesures et actions prises par CEC, tant pour les opérations que le suivi, afin d'éliminer ou réduire les risques et répercussions. Par ailleurs, il est proposé de déposer les études de suivi environnemental aux services environnementaux cris d'Eastmain et de Nemaska.

Une meilleure connaissance des activités de la mine, du processus environnemental ainsi que des moyens mis en place pour protéger l'environnement en général améliorera la compréhension des enjeux et risques environnementaux. Un programme d'information sur les opérations de la mine, adapté à la population crie, est en effet susceptible d'améliorer l'acceptabilité du projet. Il devrait aussi permettre de réduire la perception des risques de contamination appréhendée. Par ailleurs, la participation des services environnementaux de la communauté permettra de répondre aux préoccupations des résidents des deux communautés cries concernant l'application des mesures de suivi et leurs résultats. De plus, afin d'accroître la crédibilité des résultats des études de suivi environnemental, une participation des Cris aux études sera encouragée.

Enfin, la mise en place d'un « comité d'échanges et de consultation » composé de membres des communautés d'Eastmain et de Nemaska et du personnel de la mine permettra, par le biais de rencontres périodiques, de discuter et de proposer des solutions aux différentes situations liées aux activités de la mine.

DIMINUTION DU SENTIMENT DE SÉCURITÉ DES USAGERS DE LA ROUTE NEMISCAU-EASTMAIN-1 ET AUGMENTATION DES RISQUES D'ACCIDENT

La circulation associée à l'approvisionnement de la mine et au transport de la production pourrait occasionner certains inconvénients pour les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1. Cette hausse de la circulation lourde pourrait entraîner une diminution du sentiment de sécurité des usagers de la route Nemsicau-Eastmain-1 et une augmentation des risques d'accident.

Durant les deux premières années d'exploitation, on prévoit 388 passages de camions par semaine sur la route Nemiscau-Eastmain-1 (55 par jour) et à partir de la troisième année, 180 passages de camions par semaine (26 par jour) (voir la section 8.3.5).

CEC sensibilisera les travailleurs et les transporteurs à la nécessité de respecter les règles de la sécurité et, au besoin, prendra des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1.

DIFFICULTÉS D'INTÉGRATION DES TRAVAILLEURS CRIS EN MILIEU DE TRAVAIL

L'expérience d'autres projets sur le territoire de l'EIBJ, notamment celle vécue par les travailleurs de la Mine Troilus, a mis en relief les défis posés à l'intégration de travailleurs cris en milieu de travail. Cette population est confrontée à développer diverses adaptations ayant trait à la langue, à l'encadrement, aux horaires de travail et aux habitudes culturelles. Par ailleurs, associée à l'intégration des travailleurs en milieu de travail, l'absence prolongée des travailleurs cris, qui résideront au campement de la mine, pourrait avoir des répercussions sur leur vie familiale et être la cause de problèmes conjugaux (Vincent Roquet, 2008).

Les études menées par Hydro-Québec (Hydro-Québec et SEBJ, 2009) dans le cadre du projet de l'Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert démontrent que la mise en place de mesures appropriées favorise une bonne intégration des travailleurs au milieu du travail. Cette étude a aussi mis en relief que l'éloignement de la famille est la principale difficulté liée à l'emploi mentionnée par les travailleurs cris.

CEC veillera à instaurer un environnement de travail et un cadre de vie qui favoriseront les échanges entre les différents groupes et l'intégration des travailleurs cris. Également, de concert avec les organismes cris concernés, CEC mettra en place des mesures d'assistance et d'appui aux travailleurs et leurs familles.

AUGMENTATION POSSIBLE DES PROBLÈMES SOCIAUX LIÉS À LA CONSOMMATION D'ALCOOL ET DE DROGUE CHEZ LES TRAVAILLEURS ET DANS LES COMMUNAUTÉS

Lors des consultations menées dans le cadre de cette évaluation environnementale, la problématique de la consommation des drogues et de l'alcool est revenue fréquemment. On craint que l'augmentation des revenus d'emplois des membres de la communauté travaillant à la mine contribue à une hausse de l'abus de drogues et d'alcool chez ces travailleurs. De plus, certains appréhendent que l'arrivée d'un nombre important de travailleurs non autochtones à proximité des communautés cries favorise la circulation de drogues et d'alcool.

Les causes d'une consommation excessive sont multiples. Certains pointent les problèmes socioéconomiques comme l'oisiveté, le passage rapide d'un mode de vie à un autre, le manque de revenu et les aspirations frustrées, comme autant de causes sous-jacentes à la demande importante d'alcool, et probablement de drogues (INRS, 1998). Il semble par ailleurs que la consommation abusive d'alcool et les problèmes sociaux qui y sont associés soient reliés, dans les communautés autochtones, aux mêmes types de variables que dans le milieu allochtone. Il s'agit notamment de l'âge de la personne,

du degré d'intégration sociale de la communauté, des politiques sociales et du contexte légal, etc. C'est la combinaison particulière de ces facteurs qui crée les problèmes spécifiques et leur prévalence plus importante en milieu autochtone (May, 1996).

Les problèmes sociaux et médicaux liés à l'alcool sont attribuables principalement à certains épisodes où les individus consomment une grande quantité d'alcool et aux consommateurs problématiques. Une enquête de santé publique réalisée en 2003 dans les communautés cries révélait que l'abus de drogues et d'alcool était identifié par les participants comme l'un des problèmes sérieux dans leur collectivité.

Il semble par ailleurs que le lien entre emploi et abus de drogues et d'alcool n'est pas automatique. En effet, la consommation abusive est reliée à moins d'épisodes d'emploi et à des revenus plus faibles alors qu'une consommation modérée est corrélée avec de meilleurs revenus (French et Zarkin, 1995). L'emploi régulier est, en règle générale, également un bon déterminant de l'état de santé, tant physique que mental, et est associé à de meilleures habitudes de vie (Thériault et Gill, 2007). Néanmoins, pour les personnes qui consomment déjà abusivement, l'augmentation des revenus peut faciliter l'accessibilité à l'alcool et aux drogues.

Les préoccupations exprimées par les participants aux rencontres et groupes de discussion s'inscrivent donc dans un contexte plus large où la consommation excessive est un problème important pour les communautés et les familles autochtones. Cette problématique d'abus est associée à des problèmes sociaux, d'où une sensibilité certaine parmi les membres des communautés d'Eastmain et de Nemaska.

Selon les personnes rencontrées, l'arrivée de nombreux travailleurs de l'extérieur pourrait augmenter l'accessibilité aux substances illicites pour les membres des communautés d'Eastmain et de Nemaska.

Il a été montré que la prévention, appliquée sous la forme d'une détection rapide des problèmes, de l'intégration à un groupe de soutien et par l'utilisation de conseils spécialisés, permet de réduire les abus et ses conséquences. Ces mesures sont efficaces, notamment si elles sont appliquées auprès de personnes n'ayant pas encore développé de problèmes d'alcoolisme sérieux (May, 1996). Les mesures de soutien proposées ici vont dans ce sens. Elles s'appliqueront en effet dès l'entrée en emploi. De plus, la collaboration avec les services sociaux et de santé des communautés concernées permettra d'augmenter l'efficacité des mesures et l'appui au travailleur et à sa famille.

RISQUES DE TENSIONS ENTRE LA POPULATION CRIE ET LES TRAVAILLEURS NON CRIS ET OCCASIONS DE RAPPROCHEMENT

Le projet aura pour conséquence d'intensifier les relations entre les membres des communautés d'Eastmain et de Nemaska et les travailleurs non autochtones de la mine. Dans certains projets, cette situation a parfois entraîné, dans le passé, des tensions en raison d'incompréhensions culturelles et contextuelles et des préjugés prévalant dans les deux groupes.

En phase d'exploitation et d'entretien, les emplois offerts seront permanents et à long terme. Des relations soutenues seront donc vécues par les travailleurs des deux groupes ethniques. Dans ce contexte, il est particulièrement important de mettre en place des mesures d'intégration. En effet, la présence de tensions est moins problématique dans le cadre d'emplois de courte durée (phase de construction), puisque les travailleurs se côtoient moins longtemps. Par contre, dans le cadre de relations à plus long terme, des relations interethniques problématiques risquent de se détériorer avec le temps. De plus, la durée relativement importante de l'emploi constitue, pourvu que les relations soient bonnes, une occasion de rapprochement entre les deux groupes de travailleurs.

En matière de relations interculturelles, la plupart des études montrent que la mise en place d'activités d'échange, de programmes de sensibilisation sur la culture et l'instauration d'un climat respectueux peut

contribuer à défaire les préjugés et harmoniser les relations entre des groupes ethniques différents (Vincent Roquet, 2008).

Par exemple, dans le cadre du chantier du projet des centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et de la dérivation Rupert, Hydro-Québec a mis en place de nombreuses mesures, de concert avec les communautés cries, pour favoriser l'intégration de travailleurs cris : embauche de conseiller social cri, organisation d'activités d'échange (sports, souper du mois, etc.), session de sensibilisation à la culture crie, organisation de pratiques traditionnelles cries au campement de travailleurs, etc. Les mesures proposées visent la prise en compte du contexte interculturel au moyen d'activités de sensibilisation et d'échange permettant de favoriser l'instauration d'un bon climat de travail à la mine. Celui-ci peut être propice aux développements d'amitiés et d'échanges plus soutenus.

CEC appliquera une politique de tolérance zéro concernant cette problématique afin d'assurer et de maintenir de bonnes relations entre les employés et un climat de travail sécuritaire.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE VIE DES MEMBRES DES COMMUNAUTÉS CRIES

Le projet fournira des emplois à des personnes de différents groupes socioéconomiques de la population crie, comme des travailleurs spécialisés ou non, des adultes et des jeunes. Les revenus découlant de ces emplois et des contrats obtenus par des entreprises cries contribueront à l'amélioration de la qualité de vie des travailleurs cris, mais aussi à une large part de la population des communautés cries.

L'augmentation potentielle des revenus des ménages cris pourrait également avoir un effet positif sur l'état de santé de la population crie. Il en effet reconnu que le niveau de revenu est un des déterminants les plus importants de la santé. L'Agence de la santé publique du Canada indique d'ailleurs dans son second rapport sur la santé des Canadiens que chaque fois qu'un niveau de l'échelle des revenus est franchi, on constate que les Canadiens sont moins malades, ont une espérance de vie plus longue et une meilleure santé (ASPC, 2013).

HAUSSE DE L'ENDETTEMENT DE MÉNAGES CRIS

Un des effets négatifs possibles lié à l'obtention d'un emploi bien rémunéré à la mine, est un endettement excessif de certains ménages cris. Les revenus pourraient faciliter l'accès au crédit pour l'achat de divers biens. Des études de cas (El Kreshi, 2009) établissent que cette problématique a été observée dans plusieurs communautés.

CEC soutiendra les organismes concernés des communautés d'Eastmain et de Nemaska dans la mise en place de mesures afin de répondre adéquatement à cette problématique. Le but de ces mesures sera, entre autres, d'informer les travailleurs sur les comportements à adopter afin d'éviter les situations d'endettement et les problématiques sociales qui peuvent en découler.

8.4.5.2 PHASE DE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur le bien-être communautaire et la santé humaine des populations des communautés cries de l'EIBJ et plus particulièrement de celles d'Eastmain et de Nemaska sont les suivantes :

- → Démantèlement des équipements / Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site – Préoccupations quant aux risques à la santé humaine;
- → Réutilisation et réappropriation du site de la mine (sentiment de réappropriation du territoire);

→ Main-d'œuvre – Augmentation possible des problèmes sociaux liés à la consommation d'alcool et de drogues chez les travailleurs et dans les communautés.

PRÉOCCUPATIONS QUANT AUX RISQUES À LA SANTÉ HUMAINE

Tout comme en phase d'exploitation et d'entretien, la perception négative associée aux risques environnementaux soulevés par les activités de fermeture de la mine est élevée parmi de nombreux membres des communautés d'Eastmain et de Nemaska. On s'inquiète de la contamination possible des lacs et cours d'eau environnants la mine et son effet sur les ressources (poissons, espèces sauvages, plantes ou autres ressources naturelles) utilisées à des fins traditionnelles, ainsi que son incidence sur la santé humaine. Aussi, certaines personnes sont inquiètes de ces effets potentiels sur les générations futures.

Les mesures proposées à la phase d'exploitation et d'entretien seront adaptées à la phase de fermeture et permettront de réduire les appréhensions et réactions des membres des communautés cries en lien avec leurs préoccupations quant aux risques à la santé humaine.

RÉUTILISATION ET RÉAPPROPRIATION DU SITE DE LA MINE

La réhabilitation et la restauration finale du site permettra la réutilisation et la réappropriation d'une partie du territoire touché par la mine. Ces activités auront un effet positif en atténuant l'effet négatif associé au sentiment de perte lié à la présence de la mine et aux changements apportés au territoire. L'effet positif pourra être encouragé par la participation de représentants cris à l'élaboration du plan de restauration du site minier.

AUGMENTATION POSSIBLE DES PROBLÈMES SOCIAUX LIÉS À LA CONSOMMATION D'ALCOOL ET DE DROGUES CHEZ LES TRAVAILLEURS ET DANS LES COMMUNAUTÉS

La fermeture de la mine entraînera une diminution des effectifs. Ce ralentissement des besoins en main-d'œuvre pourrait se traduire, pour certains, par une baisse de revenus et, pour d'autres par une perte ou un changement d'emploi. Certains employés pourraient avoir plus de difficulté à retrouver un emploi ou un niveau de salaire dont ils bénéficiaient à la mine.

L'inquiétude associée au chômage et à la perte d'un emploi pourrait entraîner des problèmes de comportement et de santé chez certains travailleurs touchés et leurs familles (Bouchard et Perrault, 1992). Parmi ces comportements, on pourrait assister à une hausse de l'abus d'alcool et de drogues.

CEC soutiendra les intervenants du CCSSSBJ à la mise en place d'un programme de communication dont le but sera d'informer les travailleurs sur les comportements, notamment liés à la consommation, à adopter afin d'éviter les problématiques sociales.

Le tableau 8-19 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur le bien-être communautaire et la santé humaine des Premières Nations.

Tableau 8-19 Identification des changements probables sur le bien-être communautaire et la santé humaine des Premières Nations

Bien-être communautaire et santé humaine	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Construction et exploitation et entretien	
Installation et présence du chantier / Préparation du terrain	Sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle.
Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Préoccupations quant aux risques à la santé humaine.
Transport et circulation	Diminution du sentiment de sécurité des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1 et augmentation des risques d'accident.
Main-d'œuvre	Difficultés d'intégration des travailleurs cris en milieu de travail.
	Augmentation possible des problèmes sociaux liés à la consommation d'alcool et de drogue chez les travailleurs cris et dans les communautés.
	Risques de tensions entre la population crie et les travailleurs non cris et occasions de rapprochement.
	Amélioration de la qualité de vie des membres des communautés cries.
	Hausse de l'endettement de ménages cris.
Fermeture	
Démantèlement des équipements / Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site	Préoccupations quant aux risques à la santé humaine.
	Réutilisation et réappropriation du site de la mine (sentiment de réappropriation du territoire).
Main-d'œuvre	Augmentation possible des problèmes sociaux liés à la consommation d'alcool et de drogue chez les travailleurs cris et dans les communautés.

8.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS ET MESURES DE BONIFICATION

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation et de bonification réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « bien-être communautaire et santé humaine » et d'accroître les effets positifs du projet sur cette composante.

8.4.6.1 PHASES DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION / PHASE D'ENTRETIEN ET DE FERMETURE

Aucune mesure courante ne sera utilisée pour les trois phases du projet, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « bien-être communautaire et santé humaine ».

Les mesures d'atténuation particulières suivantes s'appliquent aux trois phases du projet :

- Soutien aux organismes et intervenants des communautés cries concernées, notamment la CCSSSJB, par les problématiques sociales liées à l'usage d'alcool et de drogues, l'endettement et la planification financière et les relations familiales;
- Interdiction de consommer de l'alcool au campement minier;
- Embauche d'un agent de liaison communautaire cri;
- Nommer une personne responsable des relations avec les communautés cries au sein de l'équipe de direction de CEC;
- Sensibilisation des travailleurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité routière et au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers des routes locales;
- Dans la mesure du possible, répartir le trafic lourd sur l'ensemble de la journée et de la semaine afin d'éviter les périodes intensives de ce type de trafic;
- Participation des Cris à la réalisation des suivis environnementaux;
- Informer les utilisateurs cris du territoire et les membres de la communauté sur les mesures et moyens mis en place pour protéger l'environnement et sur les résultats du suivi environnemental;
- Mise en place d'un comité d'échanges et de consultation afin de discuter et d'établir des solutions aux différentes problématiques liées aux activités de la mine. Ce comité pourrait comprendre des utilisateurs du territoire, des membres de la communauté d'Eastmain, des travailleurs de la mine, des représentants de services d'Eastmain ou du Conseil de bande, etc.
- Embauche d'un conseiller en emploi cri;
- Implantation de programmes d'intégration multi-culturelle, notamment de la culture et des usages cris;
- Mise en place d'activités pour favoriser les relations harmonieuses entre travailleurs cris et non cris;
- Programme de sensibilisation des employés à la pratique de saines habitudes de vie;
- Organisation d'une visite du site (journée porte ouverte);
- Participation de représentants cris à l'élaboration du plan de restauration du site minier.

8.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN / PHASE DE FERMETURE

Les effets sur le **bien-être communautaire et la santé humaine** sont **négatifs**.

Les consultations menées indiquent que la composante « bien-être communautaire et santé humaine » a une **valeur socioéconomique moyenne** pour les intervenants et les membres des communautés cries parce qu'elle est valorisée sur les plans social et culturel. Par ailleurs, le **degré de perturbation** est **faible**, car avec l'application des mesures proposées et l'engagement ferme de l'entreprise CEC de les mettre en œuvre, il est fort peu probable que les effets appréhendés affectent significativement les communautés cries et un nombre important de ses membres. Ainsi, l'**ampleur** (intensité) de l'effet résiduel est **faible**.

Le projet devrait toucher les communautés cries et plus particulièrement celles d'Eastmain et de Nemaska, ce qui lui confère une étendue **régionale**. Durant les trois phases, la **probabilité d'occurrence** est **moyenne** puisque les perceptions des différents aspects de cette composante existent réellement dans les communautés cries.

Les phases de **construction et de fermeture** seront de **courte durée** et celle **d'exploitation et d'entretien** de **longue durée**.

Ainsi, durant les trois phases, **l'effet résiduel** lié au bien-être communautaire et à la santé humaine est évalué comme étant **faible** et **non important**.

8.4.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ

Les activités de consultation menées dans le cadre de cette évaluation environnementale ont clairement mis en lumière l'importance des préoccupations des communautés cries relatives au bien-être communautaire et à la santé humaine. Le programme de suivi s'articule selon deux volets :

- Travailleurs cris de la mine;
- Population des communautés d'Eastmain et de Nemaska.

Concernant les travailleurs cris de la mine, le suivi portera sur :

- Leur intégration au milieu de travail;
- Les problématiques sociales liées notamment à la consommation d'alcool et de drogues;
- L'endettement de ménages cris.

Ce volet du suivi repose sur une enquête qui sera menée auprès des travailleurs cris de la mine.

Concernant la population des communautés d'Eastmain et de Nemaska, le suivi portera sur :

- Les préoccupations quant aux risques à la santé humaine;
- L'amélioration de la qualité de vie des membres de ces deux communautés;
- Les tensions entre la population crie et les travailleurs non cris
- Les problématiques sociales liées à la consommation d'alcool et de drogues;
- L'endettement de ménages cris;
- Le sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle;
- Le sentiment de sécurité des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1.

Ce volet du suivi repose sur des rencontres avec des intervenants des deux communautés cries et des groupes de discussion afin de permettre à la population de s'exprimer sur ces aspects du projet.

Parmi les organismes qui pourraient être rencontrés, mentionnons :

- Le Conseil de bande d'Eastmain;
- Le Conseil de bande de Nemaska;
- Le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James.

Les activités de ces deux volets du suivi (enquête auprès des travailleurs cris, rencontres et groupes de discussion) seront réalisées selon le calendrier suivant :

- À la deuxième année de construction;
- À la deuxième, cinquième, huitième, douzième, seizième et dernière année d'exploitation;
- À la fermeture de la mine.

Concernant les effets de l'augmentation de la circulation lourde sur la route Nemiscau-Eastmain-1, le suivi proposé repose sur des rencontres avec les maîtres de trappage des terrains RE1 et R19 ainsi que des organismes des communautés d'Eastmain et de Nemaska. Ces rencontres apporteront des données et informations sur les sujets suivants :

- Le niveau de circulation sur la route Nemiscau-Eastmain-1;
- Les conditions de circulation sur la route Nemiscau-Eastmain-1;
- Le sentiment de sécurité sur la route Nemiscau-Eastmain-1.

Parmi les organismes qui pourraient être rencontrés, mentionnons :

- Le Conseil de bande d'Eastmain;
- Le Conseil de bande de Nemaska;
- Le Corporation de développement économique Wabannutao Eeyou;
- La Corporation de développement de Nemaska.

Les entrevues avec les maîtres de trappage des terrains RE1 et R19 et les organismes des deux communautés porteront sur la situation prévalant :

- la deuxième année de la construction;
- la deuxième, cinquième, huitième, douzième, seizième et la dernière année de l'exploitation.

Les résultats de ce suivi feront l'objet de rapports qui seront présentés au Comité d'échanges et de consultation. Si requis, des ajustements seront apportés aux mesures d'atténuation et de bonification proposées.

8.5 PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE

Faits saillants portant sur le patrimoine historique, culturel et archéologique

Le patrimoine historique, culturel et archéologique est identifié comme CV dans les lignes directrices de l'ACEE.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Une étude de potentiel archéologique a été réalisée afin de déterminer les zones d'intérêt liées aux vestiges associés à la présence humaine ancienne.

→ Actuellement, une douzaine de sites archéologiques sont connus pour la zone d'étude, dont certains sont maintenant ennoyés par le réservoir de l'Eastmain 1. L'étude réalisée a permis d'identifier une dizaine de zones de potentiel archéologique sur le site du projet. Ces endroits correspondent aux espaces les plus susceptibles de contenir des vestiges qui sont témoins de présence humaine, de la préhistoire jusqu'au XX^{e} siècle.

Effets

→ Avant le début des travaux, un inventaire archéologique au terrain sera réalisé pour les 10 zones susceptibles d'être touchées directement par le projet. L'effet résiduel du projet sur cette composante sera donc faible.

Les changements prévus sur le patrimoine historique, culturel et archéologique pourraient avoir des répercussions sur la composante suivante :

→ usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3).

8.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Le patrimoine historique, culturel et archéologique est retenu comme composante valorisée en vertu du paragraphe 5 de la LCEE 2012, en lien avec les peuples autochtones. Plus spécifiquement, les lignes directrices pour le projet (ACEE, 2012) requièrent une description et une analyse des répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur le patrimoine historique, culturel et archéologique, notamment les structures, les sites ou les éléments qui ont une valeur historique, archéologique, paléontologique ou architecturale.

8.5.2 LIMITES SPATIALES

Une étude de potentiel archéologique a été réalisée par Arkéos (2016) (voir Volume 2-RS-9) dans le contexte du projet minier Rose lithium - tantale afin de déterminer les zones d'intérêt pour retrouver des vestiges associés à la présence humaine ancienne. Cette étude a identifié les zones de potentiel archéologique sur un territoire dont les limites correspondent à la zone d'étude locale (carte 8-4).

8.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

L'étude de potentiel archéologique réalisée par Arkéos (voir Volume 2-RS-9) constitue la principale source d'informations. Cette étude s'appuie sur diverses sources documentaires, cartes topographiques et sur l'interprétation de photos aériennes.

Catégorie	Référence
Étude de potentiel archéologique	→ ARKÉOS. 2016. Projet minier Rose – Tantale et lithium – Étude du potentiel archéologique. 40 p.

Ce document permet de décrire adéquatement les conditions liées au patrimoine historique, culturel et archéologique, et d'analyser les effets possibles du projet sur cette composante.

8.5.4 MÉTHODOLOGIE

En bref, la démarche permettant de produire l'étude de potentiel a été réalisée en suivant les étapes suivantes :

- Consultation des données sur l'occupation ancienne du territoire (revue de la littérature scientifique, études archéologiques antérieures et sites archéologiques déjà connus selon le fichier de l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (« ISAQ ») du ministère de la Culture et des Communications (« MCC »);
- Analyse du relief au moyen des cartes topographiques au 1:50 000 et 1:250 000, dans le but de reconnaître l'organisation physique du paysage et d'identifier les réseaux de circulation que les formes et particulièrement les bassins hydrographiques peuvent favoriser (physiographie, topographie, hydrographie et structure du paysage);
- Analyse de l'évolution du territoire depuis la fin de la dernière glaciation (déglaciation, émersion progressive des basses terres de la baie James, rajustement isostatique, évolution du couvert végétal et du climat);
- Examen d'une couverture de photos aériennes de la zone d'étude, afin de circonscrire, le cas échéant, les zones à potentiel archéologique et d'identifier les aménagements récents visibles qui ont pu altérer les possibilités réelles de retrouver des vestiges. Des photos aériennes 1 : 20 000 ont été examinées.

Ces activités ont permis de dresser les modalités de l'occupation humaine régionale (préhistoire, période historique, occupation contemporaine), d'esquisser les traces matérielles pouvant être trouvées et de sélectionner les espaces possédant les plus grandes probabilités de contenir des sites archéologiques.

8.5.5 CONDITIONS ACTUELLES

Le territoire à l'étude a été libéré des glaces vers 7 700-7 500 ans BP, alors que le front du glacier continuait à retraiter vers le centre de la péninsule Québec-Labrador, où la fusion a été presque complétée vers 6 000 ans BP. En raison de sa topographie, une grande partie de la zone d'étude n'aurait pas été couverte par les eaux de la mer de Tyrrell, même si elle avait été déglacée. Quant aux parties plus basses du secteur sud, leur recouvrement par la mer de Tyrrell est peu probable même si elles se situent à un niveau plus bas que le niveau marin maximal d'environ 280 m. Les reconstitutions du couvert végétal démontrent, par ailleurs, que le paysage de la région, il y a environ 6 000 ans, ressemblait déjà au paysage actuel. Bien que l'occupation du territoire ait donc été possible à une date aussi ancienne, les sites les plus anciens découverts lors des recherches le long de la rivière Eastmain datent entre 4 600 et 4 100 ans BP. Une douzaine de sites archéologiques sont actuellement connus pour la zone d'étude, certains sont maintenant ennoyés par le réservoir de l'Eastmain 1.

La zone d'étude se caractérise par le fait qu'elle se situe dans la transition entre le bassin de l'Eastmain et celui de la Pontax. Elle se localise donc dans la partie de tête des bassins avec comme conséquence que les cours d'eau drainent de faibles superficies et que leurs débits sont peu importants. À l'exception du cours d'eau affluent de la Pontax qui draine la partie sud de la zone d'étude, ils ne sont donc pas navigables.

La partie nord de la zone d'étude est constituée d'un ensemble de collines entre lesquelles s'insinuent des petits cours d'eau qui drainent des lacs généralement de petite taille, sauf quelques-uns qui ne dépassent pas 1,5 km de longueur et qui sont tous étroits. Les surfaces y sont généralement inclinées et présentent le plus souvent des versants qui se rapprochent d'un profil convexo-concave. Dans le fond des talwegs, les surfaces planes ou faiblement inclinées bordant les plans d'eau sont rares ou de faible

étendue. Les dépôts meubles qui couvrent partiellement la roche en place correspondent généralement à un till qui semble assez grossier. En somme, il s'agit de conditions peu favorables à l'établissement de campements et qui nécessitent essentiellement des déplacements pédestres. Ces zones peuvent tout de même être parcourues et exploitées pour la chasse et le trappage; il est donc possible qu'on y retrouve des traces de petits campements intégrés dans des circuits de trappage ou des bivouacs reliés à des haltes lors des déplacements à travers le territoire.

Dans la partie sud du territoire, la topographie est moins vigoureuse et les surfaces planes, probablement constituées d'épandages fluvioglaciaires, y sont plus étendues; les milieux humides (tourbières) y occupent d'ailleurs des superficies plus importantes. Cette partie est de plus drainée par un cours d'eau affluent de la Pontax qui offre de meilleures possibilités pour la navigation et qui, par sa position intermédiaire, offre un lien entre la rivière Eastmain, au sud du Grand Détour, et le bassin de la Pontax. Les rives de ce cours d'eau offrent de très belles surfaces pour des campements liés à la circulation à travers le territoire et à des installations plus prolongées liées à l'exploitation des ressources du milieu.

Une douzaine de sites archéologiques sont actuellement connus pour la zone d'étude, certains sont maintenant ennoyés par le réservoir de l'Eastmain 1. Au total, 21 zones de potentiel archéologique ont été identifiées dans la zone d'étude (voir la carte 8-4) Ces endroits correspondent aux espaces les plus susceptibles de contenir des vestiges qui sont témoins de présence humaine, de la préhistoire jusqu'au XX^{e} siècle. Il est recommandé de réaliser un inventaire archéologique au terrain des zones susceptibles d'être touchées par le projet.

8.5.6 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

8.5.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur le patrimoine historique, culturel et archéologique sont liées à :

→ Installation et présence du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes – Mise à jour de vestiges archéologiques ou historiques lors des travaux.

MISE À JOUR DE VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES OU HISTORIQUES LORS DES TRAVAUX

Les divers travaux de construction, notamment le décapage des sols et la préparation du terrain, sont susceptibles de mettre à jour des vestiges archéologiques ou historiques. À ce jour, 12 sites archéologiques correspondant à des occupations amérindiennes des périodes préhistorique, moderne et contemporaine sont actuellement connus dans la zone d'étude (volume 2-RS-9). De plus, 10 zones de potentiel archéologique ont été identifiées sur le site minier projeté. Les probabilités de trouver des vestiges d'intérêt archéologique ou historique sont donc présentes.

8.5.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Aucun effet environnemental sur le patrimoine historique, culturel et archéologique n'est appréhendé durant la phase d'exploitation et d'entretien.

8.5.6.3 PHASE DE FERMETURE

Aucun effet environnemental sur le patrimoine historique, culturel et archéologique n'est appréhendé durant la phase de fermeture.

Le tableau 8-20 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium – tantale sur le patrimoine historique, culturel et archéologique.

Tableau 8-20 Identification des changements probables sur le patrimoine historique, culturel et archéologique

Patrimoine historique, culturel et archéologique	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Construction	
Installation et présence du chantier, Préparation du terrain, Installation des infrastructures temporaires et permanentes	Mise à jour de vestiges archéologiques ou historiques lors des travaux.
Exploitation et entretien	
Aucun	Aucun effet appréhendé.
Fermeture	
Aucun	Aucun effet appréhendé.

8.5.7 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « patrimoine historique, culturel et archéologique ».

8.5.7.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Aucune mesure courante ne sera utilisée en phase de construction, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « patrimoine historique, culturel et archéologique ».

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront mises en œuvre afin de minimiser l'effet du projet sur le patrimoine historique, culturel et archéologique :

- Réalisation d'un inventaire archéologique exhaustif avant la période de construction pour le secteur présentant un potentiel archéologique directement touché par les aménagements projetés;
- Si des vestiges d'intérêt archéologique sont découverts, aviser immédiatement le responsable des travaux et prendre des mesures pour protéger le site. Suspendre les travaux dans la zone jusqu'à ce que le ministère de la Culture et des Communications (« MCC ») donne l'autorisation de les poursuivre.

8.5.7.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Aucune mesure courante ne sera utilisée en phase d'exploitation et d'entretien, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « patrimoine historique, culturel et archéologique ».

Bien qu'aucun effet environnemental ne soit appréhendé sur le patrimoine historique, culturel et archéologique en phase d'exploitation et d'entretien, les mesures d'atténuation particulières prévues lors de la phase de construction seront appliquées, soit :

- → Si des vestiges d'intérêt archéologique sont découverts, aviser immédiatement le responsable des travaux et prendre des mesures pour protéger le site. Suspendre les travaux dans la zone jusqu'à ce que le MCC donne l'autorisation de les poursuivre.

8.5.7.3 PHASE DE FERMETURE

Les mêmes mesures d'atténuation énumérées pour la phase d'exploitation et d'entretien s'appliqueront.

8.5.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE CONSTRUCTION

La **valeur socioéconomique** de cette composante est **grande** en raison de sa protection légale en vertu de la *Loi sur le patrimoine culturel*, et en raison de l'importance qu'elle recèle pour les Premières Nations, de même que pour les spécialistes et les chercheurs. Le **degré de perturbation** est jugé **faible** en raison des mesures d'atténuation qui seront mises en place et permettront notamment de documenter le site avant la construction, ce qui laisse un effet d'**ampleur moyenne**. L'**étendue** de l'effet sera **ponctuelle** puisqu'il serait ressenti uniquement sur quelques sites de vestiges. La **durée** de l'effet sera **longue** et la **probabilité d'occurrence faible**.

L'**effet résiduel** est ainsi **faible** et **non important**

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN / PHASE DE FERMETURE

Aucun effet résiduel négatif n'est appréhendé sur cette composante durant la phase d'exploitation et d'entretien ainsi que dans la phase de fermeture.

8.5.9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉ

Le responsable de la surveillance environnementale des travaux de construction et des activités d'exploitation devra s'assurer du respect des règlements et mesures applicables en matière de protection et conservation du patrimoine archéologique. Par ailleurs, aucun programme de suivi n'est proposé en lien avec cette composante.

8.6 PAYSAGE

Faits saillants portant sur le paysage

Le paysage est identifié comme CV en raison de l'importance accordée par le MDDELCC à cette composante.

<u>Principaux points à retenir</u>

Conditions existantes

- → Le paysage étant une notion culturelle de perception, les composantes physico-spatiales du paysage et le champ visuel des observateurs sont utilisés pour l'évaluation objective du paysage.
- → Les paysages types de la zone d'étude sont les suivants :
  - paysage type des collines des hautes-terres de Mistassini;
  - paysage type des vallons des hautes-terres de Mistassini;
  - paysage type du réservoir de l'Eastmain 1;
  - paysage type de la plaine tourbeuse des basses-terres de la Baie James;
  - paysage type de la route Nemiscau-Eastmain-1;
  - paysage type de corridor de ligne de transport d'énergie.
- → Les hautes-terres de Mistassini occupent la majeure partie de la zone d'étude et comprennent une portion à dominance terrestre et une portion à dominance aquatique.
- → Les ouvrages de routes et de lignes de transport d'énergie apportent une organisation anthropique au paysage local et traversent essentiellement les hautes-terres de Mistassini.
- → De part et d'autre de la route Nemiscau-Eastmain-1, on retrouve quelques bancs d'emprunt.
- → Typiquement, le champ visuel est profond sans l'axe de la route Nemiscau-Eastmain-1 et l'ouverture est limitée par la végétation haute et dense.

Effets

- → L'aspect du paysage du site repose sur des composantes naturelles. Des modifications importantes et de nature anthropique de ces composantes compromettront l'intégrité du paysage du site. Les travaux prévus de remise en état du site contribueront au remaillage du paysage du site avec le paysage environnant.
- → Le champ visuel des observateurs pourra être plus particulièrement modifié par la présence des haldes en raison de leur gabarit et géométrie. Cependant, le paysage d'insertion, qui est une mosaïque visuellement complexe définie par une topographie ondulante et par une végétation variable en hauteur et densité, favorise l'intégration visuelle des haldes et limite les effets sur les champs visuels des observateurs.
- → Les mesures d'atténuation proposées limiteront également les effets possibles sur les champs visuels des observateurs situés sur la route Nemiscau-Eastmain-1. Une grande part de ces observateurs est composée de Cris.

Ainsi, il n'y aura aucun effet significatif sur le paysage ou sur les champs visuels des observateurs situés sur la route Nemiscau-Eastmain-1.

Les changements prévus sur le paysage pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → bien-être communautaire et santé humaine (section 8.4).

8.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Le paysage d'insertion du projet a été sélectionné en tant que composante valorisée en raison de l'importance accordée à cette composante par le MDDELCC dans sa directive (2017). Le ministère indique que le promoteur abordera notamment les impacts sur le milieu visuel par l'intrusion de nouveaux éléments dans le champ visuel et le changement de la qualité esthétique du paysage ainsi que les impacts liés à l'aspect visuel après la réalisation des travaux.

8.6.2 LIMITES SPATIALES

La zone d'étude du paysage, de 20 km sur 20 km, chevauche les parties supérieures de la province naturelle des hautes-terres de Mistassini et celles de la province naturelle des basses-terres de la baie James (voir la carte 8-5). Les descriptions de la végétation du paysage se basent sur la zone d'étude des milieux terrestres et des milieux humides.

8.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR LA DESCRIPTION ET L'ANALYSE DES EFFETS

La description et l'analyse du paysage reposent sur une étude sectorielle du paysage réalisée en février 2017 pour CEC (Volume 2-RS-10,). Cette étude se base sur les données provenant des inventaires sur les milieux biophysiques et le milieu humain effectués en 2011 et en 2016 ainsi que sur les informations issues de divers documents tels que des photos aériennes et des données cartographiques. De plus, la caractérisation du paysage du futur projet minier Rose lithium - tantale a été effectuée à la suite d'un inventaire de terrain réalisé durant le mois d'octobre en 2011.



Utilisation du territoire par les Cris / *Cree land use*

- Source d'approvisionnement en eau potable / *Drinking water source*
- Campement cri / *Cree camp*
- Piste de motoneige / *Snowmobile route*

Limite / *Boundary*

- Simulation visuelle / *Visual simulation*
- Zone d'étude du paysage (20 x 20 km) / *Landscape study area (20 x 20 km)*
- Zone d'étude du milieu naturel / *Natural environment study area*
- Terre de catégorie II et III / *Category II and III land*
- Terrain de trappage / *Trapline*
- Province naturelle (CERQ) / *Natural province*

Unité de paysage / *Landscape unit*

- Collines des hautes-terres de Mistassini (CO) / *Mistassini highlands (CO)*
- Vallons des hautes-terres de Mistassini (VA) / *Mistassini highland valley (VA)*
- Réservoir Eastmain 1 (RE) / *Eastmain 1 reservoir (RE)*
- Plaines tourbeuses des basses-terres de la Baie-James (PL) / *James Bay lowlands (PL)*
- Route du Nord (RN) / *Route du Nord (RN)*
- Ligne de transport d'énergie (TN) / *Electric power transmission line (TN)*

Infrastructure / *Infrastructure*

Existante / *Existing*

- Antenne de télécommunication / *Telecommunications antenna*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*

Projetée / *Proposed*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Unités de paysage de la zone d'étude / *Landscape Units Study Area*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Grand Conseil des Cris, Association des trappeurs Cris (2015)
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure : 0000-C-0101_C.dwg, 2017-06-30

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c08-05_pa_Paysage_wspb_180611.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 90 000
0 900 1 800 2 700 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 8-5
Map 8-5

Juin 2018 / *June 2018*

WSP

Cette visite de terrain a permis de faire un état des lieux du paysage (topographie, végétaux, occupation au sol, champs visuels) selon différents points de vue. L'inventaire paysager a été effectué à la marche en différents endroits de la zone d'étude et en véhicule depuis la route Nemiscau-Eastmain-1.

Les documents suivants ont également été consultés dans le cadre de l'étude de paysage :

Catégorie	Référence
Paysage	→ DOMON, G. et P. POULLAOUEC-GONIDEC. 2005. *Méthode d'étude paysagère pour route et autoroutes (MEPPRA)*. Rapport déposé au ministère des Transports du Québec. Service de l'environnement et des études d'intégration au milieu. Mars 2005. 326 p. → GAUDREAU, R., P. JACOBS et G. LALONDE. 1986. *Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport (Montréal)*. Gouvernement du Québec, Ministère des Transports, Service de l'Environnement. 124 p. → PAQUETTE, S., P. POULLAOUEC-GONIDEC et G. DOMON. 2008. *Guide de gestion des paysages au Québec. Lire, comprendre et valoriser le paysage*. Chaire en paysage et environnement. Université de Montréal. 97 p. → HYDRO-QUÉBEC. 1990. *Méthode d'évaluation environnementale – Lignes et postes*. Montréal, Hydro Québec. 133 p. → LE GROUPE VIAU INC. 1992. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Préparé pour Hydro-Québec en collaboration avec Le Groupe conseil Entraco Inc. 325 p. → MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2014. *Les provinces naturelles : première fenêtre sur l'écologie du Québec*. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/cadreecologique/rapports/Provinces_Internet_16-12-2014.pdf. (Consulté le 4 février 2015). → ROBITAILLE, A. et J.-P. SAUCIER. 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional*. Direction de la Gestion des stocks forestiers et Direction des Relations publiques du ministère des Ressources naturelles. Les Publications du Québec. 213 p.

Les informations recueillies et les inventaires de terrain réalisés permettent de décrire adéquatement le paysage de la zone d'étude locale et d'analyser les effets possibles sur les champs visuels des observateurs.

8.6.4 MÉTHODOLOGIE

La méthode d'inventaire et d'analyse du paysage utilisée dans cette étude s'inspire de méthodes reconnues pour de grands projets telle la « Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition » d'Hydro-Québec (Le Groupe Viau inc., 1992) et la « Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport » du ministère des Transports du Québec (Gaudreau, R., P. Jacobs et G. Lalonde, 1986).

8.6.5 CONDITIONS ACTUELLES

8.6.5.1 CONTEXTE RÉGIONAL ET LOCAL

L'analyse des éléments visibles du paysage de la zone d'étude a permis de distinguer six grands types de paysage. La délimitation des paysages types résulte principalement de l'occupation du sol, des qualités visuelles des paysages perçus et des champs visuels des observateurs (voir Volume 2-RS-10,

carte 1). L'identification et l'analyse des paysages types permettent de saisir les enjeux visuels à l'échelle de la zone d'étude. Les paysages types de la zone d'étude sont les suivants :

- paysage type des collines des hautes-terres de Mistassini;
- paysage type des vallons des hautes-terres de Mistassini;
- paysage type du réservoir de l'Eastmain 1;
- paysage type de la plaine tourbeuse des basses-terres de la Baie James;
- paysage type de la route Nemiscau-Eastmain-1;
- paysage type de corridor de ligne de transport d'énergie.

Les hautes-terres de Mistassini occupent la majeure partie de la zone d'étude et comprennent une portion à dominance terrestre et une portion à dominance aquatique.

La portion à dominance terrestre des hautes-terres comporte des collines dispersées aux pentes généralement faibles et une succession de vallons et de lacs naturels. Des dépôts glaciaires sans végétation, de couleur usuellement claire, affleurent ou jonchent le sol en tous sens et forment des étendues de taille très variable. La végétation, pour sa part, forme des groupes dont la composition, la distribution et l'étendue sont également variables. La topographie, la végétation et les dépôts glaciaires contribuent à créer un paysage terrestre mosaïqué dont l'organisation complexe se définit surtout par ses collines dominantes. La profondeur et l'ouverture des champs visuels typiques de ce paysage sont surtout déterminées par la topographie et la présence d'une végétation haute et dense. La portion terrestre des hautes-terres de Mistassini se décline en deux paysages types selon la topographie, soit le paysage type des collines des hautes-terres de Mistassini et le paysage type des vallons des hautes-terres de Mistassini.

La portion à dominance aquatique des hautes-terres comprend essentiellement une partie de l'immense réservoir d'eau douce Eastmain 1, situé à l'est de la zone d'étude. Outre le réservoir, elle comprend les îles et les rives du réservoir, trois digues (digue LE-20A et digues LE-23 à LE-24) ainsi que quelques aires de manœuvre et chemins d'accès. C'est un paysage où une vaste étendue d'eau domine et favorise de grands panoramas. La profondeur et l'ouverture des champs visuels de ce paysage varient grandement selon la présence de végétation dense et haute ou la présence de grandes étendues d'eau. Selon l'occupation du sol, la portion aquatique des hautes-terres forme le paysage type du réservoir Eastmain 1.

Les basses-terres de la Baie James marquent le centre ouest de la zone d'étude. Elles représentent un fragment de l'immense plaine tourbeuse à l'est de la zone d'étude. Le relief plat, sans lacs notables, les grandes étendues de végétation relativement homogènes et le peu de dépôts glaciaires forment un vaste paysage verdoyant sans événement particulier. La profondeur et l'ouverture des champs visuels typiques de ce paysage sont tributaires de la présence d'une végétation haute et dense. Selon l'homogénéité des éléments visibles, ce fragment des basses-terres forme le paysage type de plaine tourbeuse des basses-terres de la Baie James.

Les ouvrages de routes et de lignes de transport d'énergie apportent une organisation anthropique au paysage local et traversent essentiellement les hautes-terres de Mistassini. La route Nemiscau-Eastmain-1 est l'axe routier principal de la zone d'étude. D'orientation générale nord-sud, son tracé est quelque peu sinueux et son profil épouse le relief vallonné sous-jacent. De part et d'autre de la route Nemiscau-Eastmain-1, on retrouve quelques bancs d'emprunt. Quelques chemins d'accès sont greffés à la route Nemiscau-Eastmain-1. Le plus long compte environ 14 km et mène vers les environs des digues LE-23 à LE-24 à l'est pour ensuite poursuivre vers le nord et vers le sud-est. D'autres chemins mènent vers des lacs ou cours d'eau à l'ouest et vers le réservoir Eastmain 1 à l'est. Deux pistes de motoneige sont

également greffées à la route Nemiscau-Eastmain-1 et mènent vers l'ouest de la zone d'étude. Typiquement, le champ visuel est profond sans l'axe de la route Nemiscau-Eastmain-1 et l'ouverture est limitée par la végétation haute et dense.

Deux corridors de lignes de transport d'énergie traversent la zone d'étude. Un large corridor, comportant la ligne à 735 kV circuit 7061 avec une rangée double d'équipements, traverse la zone dans un axe nord-ouest sud-est, en longeant à une distance d'environ 4 km un tronçon de la route Nemiscau-Eastmain-1. Plus proche de la route Nemiscau-Eastmain-1, un corridor comportant la ligne à 315 kV Eastmain 1 traverse la zone dans l'axe général nord-sud de la route. La profondeur du champ visuel est typiquement profonde dans l'axe des corridors et limitée en ouverture par la végétation haute et dense.

Selon leurs éléments visibles et homogènes, ainsi qu'en fonction de leur importance au niveau de la perception et de l'organisation du paysage, la route Nemiscau-Eastmain-1 et les deux corridors de lignes de transport d'énergie forment les paysages types de route Nemiscau-Eastmain-1 et de corridors de transport d'énergie. Outre les points de repère que forment les plus hautes collines et les lignes de transport d'énergie, on retrouve une antenne de télécommunications vers le centre de la zone d'étude.

8.6.5.2 UNITÉS DE PAYSAGE

À la suite de la description des paysages types, l'identification et l'analyse des unités de paysage permettent de saisir les enjeux visuels à l'échelle humaine. Une unité de paysage est une portion distincte et homogène du territoire caractérisée par un regroupement d'éléments visuels similaires comprenant les composantes visibles, leur organisation et les observateurs. Pour certaines unités, ce sont le relief et la végétation qui dictent les limites des unités de paysage. Pour d'autres unités, c'est l'occupation du sol qui constitue le facteur déterminant. À l'intérieur de la zone d'étude, dix unités de paysage réparties dans les six paysages types ont donc été déterminées. Les unités de paysage sont décrites sous forme de tableau.

UNITÉS DE PAYSAGE DES COLLINES DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI (CO)

Ces unités de paysage se démarquent de la zone d'étude par leur altitude et leurs collines plus élevées. Elles empruntent les grandes caractéristiques du paysage type des collines des hautes-terres de Mistassini (voir Volume 2-RS-10, photo 1).

Tableau 8-21 Unités de paysage des collines des haute-terres de Mistassini (CO1, CO2, CO3 et CO4)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	→ Ces unités s'allongent d'est en ouest de la zone d'étude et couvrent 174 km² (42 % de la zone). → Les unités CO1, CO2 et CO4 bordent le réservoir de l'Eastmain 1 à l'est. L'unité CO4 comprend deux digues. → Forêts et landes ondulantes, cours d'eau et plans d'eau, tourbières ouvertes et boisées ainsi que des aires de dépôts glaciaires et du roc affleurant se succèdent dans ces unités. La route Nemiscau-Eastmain-1 et deux lignes de transport d'énergie traversent ces unités dans un axe général nord-sud, sauf pour l'unité CO3.

Enjeu visuel	Description
Voies de circulation	→ Les unités de paysage C01, C02 et CO4 sont traversées par la route Nemiscau-Eastmain-1 sur une longueur totale d'environ 11 km. → Depuis la route Nemiscau-Eastmain-1, plusieurs chemins d'accès mènent vers l'ouest et vers l'est. Les routes vers l'est mènent jusqu'au réservoir. → Une piste de motoneige traverse les unités CO2, CO3 et CO4.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	→ CO1 : une aire de chasse à l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1. → CO2 : une aire de chasse à l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1, une aire de chasse englobant une partie de la route Nemiscau-Eastmain-1, un site d'abattage d'orignal (chasseur allochtone), une aire de chasse à l'oie, un lieu de pêche, une source d'approvisionnement en eau potable, un campement cri. → CO3 : une aire de chasse à l'orignal et au caribou. → CO4 : une aire de chasse à l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1, deux aires valorisées de chasse à l'orignal, une aire de chasse à l'oie et un étang de chasse à l'oie.
Relief	→ L'altitude générale des unités CO oscille entre 275 et 305 m. Les collines se forment plus clairement aux environs de 305 m d'altitude pour atteindre 365 m dans l'unité CO2. La forme allongée des collines, dans un axe nord-est sud-ouest, traduit la topographie du roc sous-jacent.
Hydrographie	→ Des cours d'eau généralement rectilignes assurent le drainage des unités depuis les altitudes les plus élevées. Plusieurs étendues d'eau disséminées, de taille relativement restreinte par rapport au réservoir, sont plus particulièrement présentes au pied des collines.
Végétation	→ La végétation est diverse et mosaïquée. Les résineux dominent, les feuillus forment des groupements isolés et de grandes tourbières ouvertes nichent dans les légères dépressions.
Organisation spatiale	→ L'organisation spatiale est majoritairement tributaire d'une trame naturelle de grande échelle qui peut être difficile à saisir par l'œil humain. La route Nemiscau-Eastmain-1 et les corridors de transport d'énergie, principaux éléments en rupture avec cette trame, possèdent pour leur part une organisation bien perceptible. Une aire de chasse suit par ailleurs cette route.
Observateurs	→ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1 qui traverse les unités de paysage CO1, CO2 et CO4.
Champs visuels	→ Les champs visuels des observateurs sont principalement tributaires, en profondeur et en ouverture, de la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	→ Les perspectives visuelles les plus profondes ou ouvertes sont depuis les plus grands plans d'eau. Les perspectives depuis les cours d'eau, les routes et les corridors des lignes de transport d'énergie sont typiquement profondes dans l'axe de ces composantes, mais sont typiquement limitées en ouverture par la présence de végétation. Les vues profondes depuis des points d'observation surélevés peuvent englober de grands panoramas en plongée sur l'horizon. → La qualité picturale de ces unités repose sur l'aspect naturel des lieux.

UNITÉS DE PAYSAGE DES VALLONS DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI (VA)

Ces unités de paysage se démarquent de la zone d'étude par leur succession de vallons situés à une altitude plus basse que celle des collines des hautes-terres. Elles empruntent les grandes

caractéristiques du paysage type des vallons des hautes-terres de Mistassini (voir Volume 2-RS-10, photo 2).

Tableau 8-22 Unités de paysage des vallons des Hautes-Terres de Mistassini (VA1 et VA2)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	→ Ces unités s'allongent entre le réservoir à l'est et les limites de la zone d'étude à l'ouest et couvrent environ le quart de la zone. → Grandes aires boisées ondulantes, cours et plans d'eau, tourbières ouvertes généralement linéaires ainsi que des aires de dépôts glaciaires et du roc affleurant se succèdent dans l'unité VA2. La route Nemiscau-Eastmain-1 et deux lignes de transport d'énergie traversent ces unités.
Voies de circulation	→ Les unités de paysage sont traversées par la route Nemiscau-Eastmain-1 sur une longueur totale d'environ 12 km dans un axe général nord-sud. → Depuis la route Nemiscau-Eastmain-1, plusieurs chemins d'accès mènent vers l'ouest et vers l'est. Les routes vers l'est mènent jusqu'au réservoir. → Une piste de motoneige traverse l'unité VA2.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	→ VA1 : une aire de chasse à l'orignal longeant la route Nemiscau-Eastmain-1. → VA2 : une aire de chasse à l'orignal longeant la route Nemiscau-Eastmain-1, un campement cri, un lieu de pêche, deux aires valorisées (aire de tanières d'ours et portion d'aire de chasse à l'orignal).
Relief	→ L'altitude générale des unités VA oscille entre 250 et 260 m. Les sommets des vallons atteignent 275 m. La forme allongée de certains vallons, dans un axe nord-est sud-ouest, traduit la topographie du roc sous-jacent. D'autres vallons s'allongent toutefois dans un axe perpendiculaire.
Hydrographie	→ Des cours d'eau quelque peu méandreux assurent le drainage des unités. Plusieurs étendues d'eau disséminées, dont certaines sont les plus importantes de la zone d'étude (mis à part le réservoir), sont nichées entre les vallons.
Végétation	→ La végétation de l'unité VA2 est assez homogène et se résume brièvement à un réseau de tourbières ouvertes découpant de grandes aires de pinèdes grises.
Organisation spatiale	→ L'organisation spatiale est majoritairement tributaire d'une trame naturelle de grande échelle qui peut être difficile à saisir par l'œil humain. La route Nemiscau-Eastmain-1 et les corridors de transport d'énergie, principaux éléments en rupture avec cette trame, possèdent pour leur part une organisation bien perceptible. Une aire de chasse suit par ailleurs la route Nemiscau-Eastmain-1.
Observateurs	→ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1 qui traversent ces unités de paysage.
Champs visuels	→ Les champs visuels des observateurs sont principalement tributaires, en profondeur et en ouverture, de la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	→ Les perspectives visuelles les plus profondes ou ouvertes sont depuis les plans d'eau. Les perspectives depuis les cours d'eau, les routes et les corridors des lignes de transport d'énergie sont typiquement profondes dans l'axe de ces composantes du paysage, mais sont typiquement limitées en ouverture par la présence de végétation. Les vues profondes depuis des points d'observation surélevés peuvent englober de grands panoramas en plongée sur l'horizon. → La qualité picturale de ces unités repose sur l'aspect naturel des lieux.

UNITÉ DE PAYSAGE DU RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1

Cette unité de paysage se démarque de la zone d'étude par la présence d'une grande portion d'un immense plan d'eau. Elle emprunte les grandes caractéristiques du paysage type du réservoir de l'Eastmain 1 (voir Volume 2-RS-10, photo 3).

Tableau 8-23 Unité de paysage du réservoir de l'Eastmain 1 (RE1)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	→ Cette unité occupe la portion nord-est de la zone d'étude. Elle comprend une portion du plan d'eau du réservoir, qui couvre environ 95 km², les rives du réservoir et des îles. Ces rives sont majoritairement naturelles, mais comptent également des digues.
Voies de circulation	→ Quelques chemins d'accès, greffés à la route Nemiscau-Eastmain-1, mènent au réservoir.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	→ Une aire de chasse à l'oie, un étang de chasse à l'oie, un campement cri.
Relief	→ L'unité est située dans les hautes-terres de Mistassini. L'altitude du plan d'eau est aux environs de 260 m et ses rives sont en pente généralement faibles.
Hydrographie	→ Le réservoir de l'Eastmain 1 a été façonné par la construction de plusieurs digues dont trois se retrouvent dans la zone d'étude du paysage.
Végétation	→ Des pinèdes grises et des tourbières ouvertes bordent principalement le plan d'eau.
Organisation spatiale	→ L'organisation spatiale de l'unité est régie par le vaste plan d'eau et ses rives boisées.
Observateurs	→ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs des chemins d'accès en rive.
Champs visuels	→ Les champs visuels des observateurs sont principalement tributaires, en profondeur et en ouverture, de la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	→ Les perspectives visuelles les plus profondes et ouvertes sont depuis le plan d'eau, à une distance permettant de voir au-dessus de la canopée des arbres. La qualité picturale de ces unités repose généralement sur l'aspect naturel des lieux. Les grands ouvrages, tels que les digues, possèdent un intérêt visuel par leur ampleur et contrastent avec l'environnement naturel.

UNITÉ DE PAYSAGE DE LA PLAINE TOURBEUSE DES BASSES-TERRES DE LA BAIE JAMES (PL)

Cette unité de paysage se démarque de la zone d'étude par son relief relativement plat et ses tourbières. Elle emprunte les grandes caractéristiques du paysage type de la plaine tourbeuse des basses-terres de la Baie James (voir Volume 2-RS-10, photo 4).

Tableau 8-24 Unité de paysage de la plaine tourbeuse des basses-terres de la Baie James (PL1)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	→ De grandes tourbières ouvertes dominent le paysage de l'unité qui représente un fragment des immenses tourbières à l'ouest de la zone d'étude. Elle n'occupe qu'une petite portion de la zone d'étude à l'ouest, mais démontre la localisation particulière de la zone d'étude qui chevauche des basses-terres de la Baie James et les hautes-terres de Mistassini. Une ligne de transport d'énergie borde la limite est de l'unité.
Voies de circulation	→ Aucune.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	→ Une aire de chasse à l'orignal, un site d'abattage d'orignal (chasseur allochtone).
Relief	→ Le relief relativement plat de l'unité a une altitude générale qui oscille entre 245 et 250 m.
Hydrographie	→ Des cours d'eau quelque peu méandreux et ramifiés assurent le drainage de l'unité. Les plans d'eau sont rares et de taille très réduite.
Végétation	→ La végétation de l'unité est une alternance de pinède grise et de tourbière ouverte.
Organisation spatiale	→ L'organisation spatiale est majoritairement tributaire d'une trame naturelle de grande échelle qui peut être difficile à saisir par l'œil humain.
Observateurs	→ Les principaux observateurs sont fixes ou mobiles, ainsi que temporaires, et sont les chasseurs.
Champs visuels	→ Les champs visuels des observateurs sont principalement tributaires, en profondeur et en ouverture, de la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	→ Les perspectives visuelles les plus profondes ou ouvertes sont depuis les plans d'eau et les tourbières ouvertes. Les perspectives depuis les cours d'eau sont typiquement profondes dans l'axe de ces composantes du paysage, mais sont typiquement limitées en ouverture par la présence de végétation. → La qualité picturale de cette unité repose sur l'aspect naturel des lieux.

UNITÉ DE PAYSAGE DE LA ROUTE NEMISCAU-EASTMAIN-1 (RN)

Cette unité de paysage se démarque de la zone d'étude par son aspect anthropique. Elle emprunte les grandes caractéristiques du paysage type de la route Nemiscau-Eastmain-1 (voir Volume 2-RS-10, photo 5).

Tableau 8-25 Unité de paysage de la route Nemiscau-Eastmain-1 (RN1)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	→ Cette unité de paysage comprend la largeur de l'infrastructure de la route Nemiscau-Eastmain-1 (pavage et accotements qui font 45 m de largeur) ainsi que quelques bancs d'emprunt de part et d'autre de l'axe de la route. → L'unité traverse la zone d'étude dans un axe général nord-sud sans toutefois être rectiligne.

Enjeu visuel	Description
Voies de circulation	→ La route Nemiscau-Eastmain-1 sur quelque 23 km de longueur. → Chemins d'accès aux bancs d'emprunt.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	→ Une grande aire de chasse à l'orignal ceinture la route Nemiscau-Eastmain-1.
Relief	→ Le relief de l'unité épouse le relief des unités de paysage qu'il traverse et varie donc de 260 à 323 m d'altitude. Les points d'élévations les plus hauts se retrouvent au nord, au centre et au sud de la zone d'étude en concordance avec les unités de paysage des hautes-terres de Mistassini.
Hydrographie	→ Des fossés de route assurent le drainage de l'unité.
Végétation	→ La végétation des unités de paysage adjacentes forme l'encadrement visuel de la route. Le point d'élévation haut et central de la route Nemiscau-Eastmain-1 est bordé de tourbières ouvertes qui alternent avec des peuplements de résineux. Des plantations ont été effectuées sur les bancs d'emprunt plus au sud.
Organisation spatiale	→ L'organisation spatiale de l'unité est régie par le tracé de la route Nemiscau-Eastmain-1. La végétation qui longe la route forme un écran visuel entre celle-ci et les bancs d'emprunt.
Observateurs	→ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1.
Champs visuels	→ Les champs visuels des observateurs sont profonds dans l'axe des segments rectilignes de la route et sont typiquement limités en ouverture par la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	→ Les perspectives visuelles les plus profondes sont depuis les segments rectilignes de la route d'autant plus que leur altitude est élevée. → La qualité picturale de cette unité repose sur l'aspect de la végétation adjacente et sur les perspectives profondes.

UNITÉ DE PAYSAGE DE LIGNE DE TRANSPORT ET D'ÉNERGIE (TN)

Cette unité de paysage se démarque de la zone d'étude par son aspect anthropique et ses équipements plus hauts que la cime des arbres. Elle emprunte les grandes caractéristiques du paysage type de corridor de ligne de transport d'énergie (voir Volume 2-RS-10, photo 6).

Tableau 8-26 Unité de paysage de ligne de transport d'énergie (TN)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	→ Ces unités de paysage comprennent les équipements de transport d'énergie ainsi que les corridors de végétation entretenue. → Les unités traversent la zone d'étude dans un axe général nord-sud. Les unités sont regroupées au sud de la zone et bifurquent pour former deux axes différents un peu plus au nord.

Enjeu visuel	Description
Voies de circulation	→ Des chemins d'accès, greffés à la route Nemiscau-Eastmain-1, croisent l'unité TN1. → Un sentier de motoneige croise les unités regroupées au sud de la zone d'étude. → Un sentier de motoneige croise l'unité TN1.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	→ L'unité TN1 traverse une aire de chasse à l'orignal.
Relief	→ Le relief des unités épouse le relief des unités de paysage qu'il traverse. Le relief et l'altitude de l'unité TN1 s'apparentent à ceux de l'unité de paysage de la route Nemiscau-Eastmain-1. L'unité TN2 a un relief moins marqué et une altitude plus basse.
Hydrographie	→ Les unités chevauchent de nombreux cours d'eau et quelques plans d'eau de taille restreinte.
Végétation	→ La végétation des unités fait l'objet de coupe sur une largeur d'environ 70 m. Elle est donc généralement plus basse que la végétation naturelle adjacente.
Organisation spatiale	→ L'organisation spatiale de l'unité est régie par le tracé des lignes de transport d'énergie. La portion des équipements de transport d'énergie qui dépasse la cime des arbres crée des points de repère du paysage de la zone d'étude.
Observateurs	→ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs des sentiers de motoneige et des chemins d'accès.
Champs visuels	→ Les champs visuels des observateurs sont profonds dans l'axe du tracé des lignes et sont typiquement limités en ouverture par la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	→ Les perspectives visuelles les plus profondes sont dans l'axe des lignes de transport d'énergie d'autant plus que la végétation est entretenue. → La qualité picturale de cette unité repose sur la diversité végétale engendrée par l'entretien et les perspectives profondes.

8.6.6 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

8.6.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles de causer des effets sur l'aspect visuel du paysage du site et sur les champs visuels des observateurs du site sont associées à la construction des diverses installations du chantier, notamment les aires d'entreposage, le déboisement et la construction des bâtiments :

→ Installation et présence du chantier / Préparation du terrain – Modification de l'aspect visuel du paysage, modification des champs visuels des observateurs;

→ Installation des infrastructures temporaires et permanentes – Modification des champs visuels des observateurs.

MODIFICATION DE L'ASPECT VISUEL DU PAYSAGE DU SITE

L'aspect visuel du paysage du site des activités et du contexte repose essentiellement sur des composantes naturelles.

La réalisation des activités de déboisement et de préparation du terrain pour la mise en place de l'ensemble des installations et des infrastructures minières requises implique des travaux de déboisement, d'excavation et de terrassement. Ces travaux modifieront l'aspect visuel du paysage dans la portion de terrain ciblée par les travaux en raison du retrait du couvert forestier, du décapage du sol, du dynamitage qui entraînera l'exposition de parois de roc, de même que du remodelage du relief lors de la préparation des assises requises pour accueillir les diverses infrastructures minières, la digue et les chemins d'accès et de transport.

La construction des infrastructures minières implique l'ajout, de nouvelles structures industrielles telles qu'une station de concassage, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'une halde à résidus miniers, une halde à stériles et des chemins d'accès et de transport. L'aspect industriel de ces infrastructures contrastera avec l'aspect naturel du paysage du site et du contexte de la zone d'étude.

MODIFICATION DES CHAMPS VISUELS DES OBSERVATEURS

Les interventions de déboisement et de préparation du terrain, de même que l'ajout de nouvelles infrastructures minières seraient potentiellement visibles des usagers des axes de circulation véhiculaire et des utilisateurs qui pratiquent des activités traditionnelles sur le territoire à proximité.

Typiquement, les boisés de résineux de la zone d'étude pourront limiter les vues vers le site et les infrastructures. Cependant, certains points d'observation pourront offrir des vues sur les infrastructures. Il en est ainsi de points d'observations dont l'élévation favorisera des vues en plongée vers le site ou depuis lesquels l'avant-plan du champ visuel des observateurs est ouvert en direction du site. L'avant-plan se situe à l'intérieur de 0 à 500 m de l'observateur et son ouverture visuelle se définit en termes de hauteur et d'opacité de son occupation du sol (plan d'eau, sol dénudé, végétation basse, végétation arborescente filtrée, végétation arborescente opaque). La halde à stériles, dont le sommet dépassera la cime des arbres et le sommet des vallons environnants, constitue l'infrastructure qui pourra plus particulièrement modifier le champ visuel des observateurs de la zone d'étude à partir de points d'observation qui jouissent de vues ouvertes vers cette halde.

Les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1, dont la majorité est composée de Cris, constituent le nombre le plus élevé d'observateurs potentiels du site et des activités en cours. Dans la zone d'étude, le tracé sinueux de la route favorise occasionnellement l'alignement du cadrage du champ visuel des observateurs avec le site. À la hauteur du site, il se rapproche à environ 1 km du centre du site et une bande de terrain naturel sépare la route Nemiscau-Eastmain-1 du site du projet.

Depuis cette route, la visibilité du site et des activités est tributaire de la vitesse des observateurs, des caractéristiques spatiales du point d'observation (élévation et alignement par rapport au site) et du type d'occupation du sol entre l'observateur et le site.

Depuis la route Nemiscau-Eastmain-1, les vues vers les infrastructures seront typiquement limitées par des conifères alors que les plans d'eau, le sol dénudé (ex. : la route elle-même) et la végétation basse en avant-plan offriront des percées visuelles ponctuelles vers la halde à résidus et la halde à mort-terrain. La halde à stériles, en raison de sa plus grande amplitude et de l'ouverture visuelle de la route, pourra modifier la ligne d'horizon du champ visuel des observateurs sur de plus grandes portions du tracé de la

route. Il est à noter que les haldes ne pourront modifier le champ visuel des observateurs qu'à partir du moment où elles deviendront visibles au-delà de la végétation en avant-plan et moyen-plan. Les parois rocheuses de la fosse, pour leur part, ne modifieront que très peu, ou pas du tout, le champ visuel des observateurs.

8.6.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités pouvant causer des effets sur l'aspect visuel du paysage du site et sur les champs visuels des observateurs du site sont les suivantes :

→ Présence et exploitation de la fosse / Présence des infrastructures minières – Modification de l'aspect visuel du paysage du site; Modification des champs visuels des observateurs.

MODIFICATION DE L'ASPECT VISUEL DU PAYSAGE DU SITE

La présence physique de la fosse et des infrastructures minières modifiera l'aspect naturel du paysage de cette portion du territoire. L'aspect visuel du paysage deviendra progressivement plus industriel.

MODIFICATION DES CHAMPS VISUELS DES OBSERVATEURS

La fosse et les infrastructures minières seraient potentiellement visibles des usagers des axes de circulation véhiculaire et des utilisateurs qui pratiquent des activités traditionnelles sur le territoire à proximité. La halde à stériles est cependant l'infrastructure qui pourra plus particulièrement modifier le champ visuel des observateurs depuis la route Nemiscau-Eastmain-1 alors qu'elle deviendra visible au-dessus de la cime des arbres.

Les photos 8-3, 8-4, 8-5 et 8-6 démontrent, depuis deux points de vue situés rue la route Nemiscau-Eastmain-1, l'effet du projet sur la modification des champs visuels des observateurs à la phase de fermeture. Plus précisément, ces photos démontrent le déploiement maximal anticipé des infrastructures minières avant la remise en état du site ou la mise en place de mesures d'atténuation. Les photos permettent donc d'évaluer les effets les plus importants de ces infrastructures sur les champs visuels des observateurs.

8.6.6.3 PHASE DE FERMETURE

Lors de la phase de fermeture, les activités susceptibles d'être des sources d'effet sont :

→ Démantèlement des équipements / Réhabilitation de la fosse / Restauration finale du site – Modification de l'aspect visuel du paysage du site.

MODIFICATION DE L'ASPECT VISUEL DU PAYSAGE DU SITE

Le retrait d'installations industrielles, l'ennoiement naturel de la fosse et la remise en état, incluant la végétalisation et le reboisement des sites de démantèlement à la fin des travaux, réduiront l'aspect industriel du paysage du site. Les activités de la phase de fermeture pourront favoriser la réintégration visuelle du paysage du site au paysage naturel du contexte.

MODIFICATION DES CHAMPS VISUELS DES OBSERVATEURS

Les activités de la phase de fermeture pourront contribuer à réduire l'empreinte du paysage industriel dans le champ visuel des observateurs. Le sommet de la halde à stériles, qui dépassera la cime des

arbres, demeurera toutefois une composante qui pourra rappeler le passé industriel du site dans le champ visuel des observateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1.

Le tableau 8-27 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium - tantale sur le paysage.

Tableau 8-27 Identification des changements probables sur le paysage

Paysage	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Construction	
Installation et présence du chantier, préparation du terrain	Modification de l'aspect visuel du paysage du site. Modification des champs visuels des observateurs lorsque le chantier et la préparation du terrain pourront être visibles.
Installation des infrastructures temporaires et permanentes	Modification de l'aspect visuel du paysage du site. Modification des champs visuels des observateurs lorsque les infrastructures temporaires et permanentes pourront être visibles.
Exploitation et entretien	
Présence de la fosse et présence des infrastructures minières	Modification de l'aspect visuel du paysage du site. Modification des champs visuels des observateurs lorsque la fosse et les infrastructures minières pourront être visibles.
Fermeture	
Démantèlement des équipements, Réhabilitation de la fosse, Restauration finale du site	Rétablissement d'une partie de l'aspect visuel initial du paysage du site. Réduction de l'empreinte visuelle des infrastructures minières dans le champ visuel des observateurs.

Photo 8-3 Situation actuelle. Vue depuis la route Nemiscau-Eastmain-1, vers le site du projet au nord-ouest



Photo 8-4 Simulation 1 : Situation à la phase de fermeture. Vue depuis la route Nemiscau-Eastmain-1, vers la halde à stériles au nord-ouest



Photo 8-5 Situation actuelle. Vue depuis la route Nemiscau-Eastmain-1, vers le site du projet au sud-ouest



Photo 8-6 Simulation 2 : Situation à la phase de fermeture. Vue depuis la route Nemiscau-Eastmain-1, vers la halde à stériles au sud-ouest



8.6.7 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs du projet sur la composante « paysage ».

8.6.7.1 PHASES DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN / PHASE DE FERMETURE

Aucune mesure courante ne sera utilisée dans les trois phases du projet, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « paysage ».

Les mesures d'atténuation particulières seront donc mises en œuvre afin de minimiser l'effet du projet sur le paysage. Ces mesures sont les suivantes :

- → Végétalisation de la portion des haldes qui dépasse la cime des arbres;
- → Plantation d'arbres conifères du côté ouest de la route Némiscau-Eastmain-1, le long de tronçons les plus rapprochés de la fosse (près du campement) pour limiter les vues vers les haldes.

8.6.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

La **valeur socioéconomique** du paysage est **moyenne** car elle ne fait pas l'objet d'une protection légale.

Le **degré de perturbation** de l'aspect visuel du paysage du site est jugé **moyen** et l'**ampleur moyenne** en regard des activités en phase de fermeture qui contribueront à rétablir l'aspect naturel site. Le **degré de perturbation** du champ visuel des observateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1 est jugé **faible** en raison des mesures d'atténuation particulières qui seront mises en place ce qui laisse un effet d'**ampleur faible**.

L'**étendue** de l'effet sur l'aspect visuel du paysage du site est **ponctuelle**. L'**étendue** de l'effet sur le champ visuel des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1 est jugée **ponctuelle** en raison des mesures d'atténuation particulières qui seront mises en place.

La **durée** de l'effet sera **longue** et la **probabilité d'occurrence** est **élevée**.

L'**effet résiduel** sur l'aspect visuel du paysage du site est donc **moyen** et jugé **non important**. L'**effet résiduel** sur le champ visuel des utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1 est **faible** et jugé **non important**.

8.6.9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉ

Aucun programme de surveillance ni de suivi n'est proposé pour la composante paysage.

9 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMMUNAUTÉS RÉGIONALES

Alors que le chapitre 8 traite spécifiquement des Premières Nations, soit les communautés cries du territoire de l'EIBJ concernées par le projet, ce chapitre décrit les conditions existantes des autres communautés de ce territoire dans lequel s'insère le projet, soit les communautés jamésiennes, et présente les effets sur les composantes touchant ces communautés.

- 9.1 Planification et aménagement du territoire
- 9.2 Environnement socioéconomique
- 9.3 Utilisation des ressources et infrastructures

Les sections 9.2 et 9.3 traitent des composantes pour lesquelles des changements occasionnés par le projet sont probables ou anticipés. Ces sections décrivent les conditions existantes ainsi que celles anticipées par la réalisation du projet et informent sur les effets potentiels sur les composantes valorisées. La section 9.1 permet de dresser le portrait de la planification et de l'aménagement de ce territoire.

Pour chaque composante avec changements probables du milieu touchant les communautés régionales, sont abordés :

- la détermination s'il s'agit d'une CV ou non, avec justification;
- la zone d'étude retenue pour l'analyse;
- les intrants utilisés pour décrire et analyser la composante, avec le degré de confiance accordé;
- les conditions existantes pour la composante.

De plus, pour les composantes pour lesquelles des changements sont anticipés, les éléments suivants sont discutés :

- les changements possibles à l'environnement;
- les mesures d'atténuation, si applicables;
- l'importance des effets résiduels;
- la détermination des effets résiduels négatifs probables;
- les programmes de suivi proposés.

9.1 PLANIFICATION ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

9.1.1 CADRE ADMINISTRATIF

Tel qu'expliqué au chapitre 8, le territoire de l'EIBJ regroupe en plus des neuf communautés cries du Nord-du-Québec, quatre municipalités jamésiennes, soit Chibougamau, Chapais, Lebel-sur-Quévillon et Matagami, ainsi que les trois localités jamésiennes de Valcanton, Radisson et Villebois (voir la carte 8-2). Ces entités géographiques qui faisaient partie de la municipalité de Baie-James antérieurement à la création du GREIBJ, se trouvent à plus de 220 km du site du projet minier Rose lithium - tantale.

La zone d'étude du milieu humain considérée pour le projet s'étale presque en totalité sur des terres de la catégorie III. Le GREIBJ assume les compétences dévolues antérieurement à la municipalité de Baie-James sur les terres de la catégorie III (Mathieu Séguin, GREIBJ, comm. pers. décembre 2016).

9.1.2 PLANIFICATION ET AMÉNAGEMENT

La responsabilité de l'aménagement et de la gestion des ressources des terres de la catégorie III du territoire à l'étude est partagée entre deux mandataires principaux : le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (« MERN ») et le GREIBJ.

Des organismes de développement participent aussi à la planification régionale, notamment l'Administration régionale Baie-James (« ARBJ »).

9.1.2.1 MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES

Le MERN intervient sur le plan de l'utilisation et de la mise en valeur du territoire public et de ses ressources forestières, fauniques, minérales et énergétiques. Il a pour mission d'assurer l'harmonisation des différents usages et le développement optimal du territoire public. Il voit également à la gestion et à l'octroi des droits fonciers sur les terres du domaine de l'État. À ce titre, il participe à l'aménagement du territoire et à la gestion de ses ressources. Le plan d'affectation du territoire public (« PATP ») et le plan régional de développement du territoire public (« PRDTP ») constituent deux des principaux outils de gestion et d'aménagement du territoire public du MERN.

L'affectation du territoire public consiste à définir les grandes orientations du gouvernement relativement à l'utilisation qu'il veut faire du territoire public sur le plan de la mise en valeur ou de la protection. Pour sa part, le plan régional de développement du territoire public vise à déterminer, de concert avec les intervenants régionaux, les principes et modalités d'une utilisation harmonieuse du territoire public.

Selon les renseignements obtenus du MERN, il n'y a aucun PATP et PRDTP actuellement disponible pour la région Nord-du-Québec.

Par ailleurs, les responsabilités du MERN à l'égard de la faune consistent principalement à assurer la gestion des activités d'exploitation de la faune ainsi que la surveillance et le contrôle de l'utilisation faunique.

9.1.2.2 GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES (« GREIBJ »)

Le GREIBJ a adopté la réglementation d'urbanisme qui était appliquée par la précédente municipalité de Baie-James. La réglementation indique les vocations privilégiées pour les différentes parties du territoire. Le territoire à l'étude et le projet se localisent dans la zone 52-09R du règlement de zonage nº 79 (MBJ, 2011). Les usages permis dans cette zone sont : exploitation des ressources, conservation, équipement d'utilité publique, parc et espace vert, usages extensifs de loisir et de récréation, camps de chasse et de pêche, usages publics et institutionnels, et villégiature dispersée. Les activités minières y sont donc permises.

9.1.2.3 ADMINISTRATION RÉGIONALE BAIE-JAMES

La Conférence régionale des élus de la Baie-James était l'interlocuteur privilégié du gouvernement du Québec en matière de développement régional. Maintenant, dans la région administrative du Nord-du-Québec, les compétences d'une conférence régionale des élus sont partagées entre l'Administration régionale Baie-James (« ARBJ »), le GNC, le GREIBJ et l'Administration régionale Kativik. L'ARBJ

a notamment pour mandat de favoriser la concertation des partenaires de la région. Le conseil d'administration de l'ARBJ est composé des personnes suivantes : les maires des villes de Chapais, de Chibougamau, de Lebel-sur-Quévillon et de Matagami et quatre personnes que le conseil municipal de chacune de ces villes désigne parmi ses membres et des présidents des conseils locaux de chacune des localités de Radisson, Valcanton et de Villebois (ARBJ, non daté).

Le *Plan quinquennal jamésien de développement 2015-2020* (ARBJ, 2015) préconise neuf orientations, 20 axes d'intervention et 20 objectifs de développement. Parmi les objectifs, notons le soutien financier des projets novateurs et viables en lien avec les terres rares. D'autres objectifs peuvent concerner de près ou de loin le projet minier Rose lithium - tantale :

- diminuer le pourcentage de travailleurs du secteur des ressources naturelles qui font du navettage;
- augmenter le nombre d'entreprises qui ont une politique favorisant l'embauche de travailleurs jamésiens;
- augmenter le nombre de nouveaux programmes de formation adaptés au secteur de l'emploi;
- augmenter le nombre de femmes étudiant dans les programmes de formation des métiers non traditionnels;
- mettre en place des mesures facilitant le transport de marchandises à l'intérieur de la région pour l'ensemble du Nord-du-Québec;
- augmenter le nombre d'entrepreneurs en activité en Jamésie.

Par ailleurs, l'ARBJ a conclu des ententes-cadres et des ententes spécifiques avec le gouvernement du Québec relativement aux axes de la stratégie régionale de développement. Parmi ces ententes, mentionnons l'entente spécifique portant sur la *Table jamésienne de concertation minière*. Cette dernière a pour mission de soutenir et de maintenir le développement de l'industrie minière sur le territoire de la Baie-James, dans une optique de développement durable en assurant le maximum de retombés socio-économiques pour les populations résidentes du territoire (ARBJ, non daté).

9.1.2.4 SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT DE LA BAIE-JAMES

Créée par le gouvernement du Québec en 1971, la Société de développement de la Baie-James (« SDBJ ») a pour mission de favoriser, dans une perspective de développement durable, le développement économique, la mise en valeur et l'exploitation des ressources naturelles, autres que les ressources hydroélectriques relevant du mandat d'Hydro-Québec, du territoire de la Baie-James (SDBJ, 2016).

La SDBJ intervient dans deux grands secteurs d'activités qui sont le développement économique et les activités de services. Le secteur du développement économique s'affaire à rechercher, à susciter et à soutenir des projets d'affaires et à y participer grâce à un fonds d'investissement. Les activités de services visent pour leur part, la gestion d'infrastructures de transport pour le compte d'Hydro-Québec et du MTMDET, principalement. Au fil des années l'expertise et la structure régionalisée de la SEBJ lui ont permis d'être mandatée pour effectuer la gestion de plus de 50 % de réseau routier régional, d'un aéroport et de deux aérodromes (SDBJ, 2016). La SDBJ entretient entre autres la route Nemiscau-Eastmain-1, qui traverse la zone d'étude locale.

Dans l'optique de contribuer à la pérennité de l'industrie minière sur le territoire de la Baie-James, la SDBJ a mis en place le fonds d'investissement du secteur minier. Ce fonds sert, d'une part, à promouvoir le potentiel minier du territoire de la Baie-James afin d'y augmenter le nombre de sociétés juniors

d'exploration minière, et d'autre part, à augmenter les investissements totaux réalisés en exploration minière sur le territoire.

9.2 ENVIRONNEMENT SOCIOÉCONOMIQUE

Faits saillants portant sur l'environnement socioéconomique

L'environnement socioéconomique des communautés régionales est identifié comme CV en raison de l'importance accordée par le MDDELCC à cette composante. De plus, cette composante fait partie des préoccupations soulevées par les membres des communautés régionales rencontrés dans le cadre de la démarche de consultation du milieu.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- En 2015, la population jamésienne comptait 14 097 personnes, en baisse de 15 % depuis 2001. Au cours des prochaines années, la population de la Jamésie devrait poursuivre sa décroissance démographique pour s'établir à 13 412 personnes en 2036. Concernant le revenu des travailleurs âgés de 25 à 64 ans, il était de 47 497 $ en 2014 comparé à 38 723 $ pour l'ensemble du Québec. En 2013, on dénombrait seulement 180 familles à faible revenu en Jamésie qui regroupaient 480 personnes. Le taux de faible revenu était de 4,3 % en 2013 pour la population jamésienne et de 8,2 % pour le Québec.
- L'économie jamésienne est largement tributaire des secteurs de l'énergie, des mines et de la forêt. À cet égard, en 2011, la proportion de la population active expérimentée de la Jamésie associée au secteur primaire (3,2 %) était deux fois plus importante que celle du Québec (1,6 %). En 2014, la région Nord-du-Québec comptait 4 630 emplois liés au secteur minier. Selon Emploi-Québec, au cours des dix prochaines années, on devrait assister à une augmentation importante du nombre d'emplois dans ce secteur d'activité, de l'ordre de 4 000 nouveaux emplois, en raison de plusieurs projets miniers dans la région. À l'automne 2016, le taux de chômage était de 8,8 % (région de l'assurance-emploi Nord-Ouest du Québec).
- En décembre 2015, la région regroupait 63 % des titres d'exploration actifs de l'ensemble du territoire québécois. Les projets d'exploration en région étaient en hausse, passant de 178 en 2014, à 185 en 2015. En 2011, le salaire annuel moyen des travailleurs du secteur minier se situait à 77 000 $ pour l'ensemble du Québec et 120 000 $ dans le Nord-du-Québec.

Effets

- Le présent projet minier aura des retombées économiques importantes pour les entreprises régionales et permettra de maintenir ou de créer de nombreux emplois. Lors de la phase de construction, les achats locaux au Québec pourraient s'élever à environ 218 M$ et les dépenses annuelles d'exploitation seront de l'ordre de 100 M$. par ailleurs, l'exploitation de la mine devrait entraîner la création de 546 emplois, directs et indirects, qui pourraient être comblés par des membres des communautés régionales. Les mesures de bonification proposées favoriseront l'embauche de travailleurs de la région et l'octroi de contrats à des entreprises régionales.

- Par ailleurs, les gouvernements du Québec et du Canada retireront respectivement 27,4 M$ et 9,9 M$ en revenus fiscaux durant la période de construction et 10,7 M$ et 4,3 M$ par année durant l'exploitation de la mine.

L'effet résiduel du projet sur l'environnement socioéconomique est donc positif.

Les changements prévus sur l'environnement socioéconomique pourraient avoir des répercussions sur la composante suivante :

- utilisation du territoire et infrastructures (section 9.3).

9.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

La directive du MDDELCC (2017) indique que la description du milieu doit présenter un profil socio-économique des populations concernées ainsi qu'une description de l'économie locale et régionale. On y mentionne également que l'évaluation des impacts doit prendre en considération les retombées économiques pour les entreprises locales et les emplois créés.

De plus, cette composante fait partie des préoccupations soulevées par les membres des communautés régionales rencontrés dans le cadre de la démarche de consultation du milieu (voir le chapitre 4).

9.2.2 LIMITES SPATIALES

Une zone d'étude élargie dont les limites correspondent au territoire du gouvernement régional Eeyou Istchee Baie-James comprenant les municipalités et localités jamésiennes a été retenue pour décrire l'environnement socioéconomique des communautés régionales.

9.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à l'environnement socioéconomique des communautés régionales dans la zone d'étude a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

Catégorie	Référence
Population	- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016a. *Estimation de la population des municipalités du Québec au 1er juillet des années 1996 à 2015, selon le découpage géographique au 1er juillet 2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html. (Consulté le 9 septembre 2016). - INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016b. *Population selon le groupe d'âge, sexes réunis, MRC du Nord-du-Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/pop_age10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). - INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016c. *Population selon le groupe d'âge et le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/pop_age10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). - INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016e. *Âge moyen et âge médian de la population, selon le sexe, MRC du Nord-du-Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne]

Catégorie	Référence
	http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/age_moyen10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016f. *Âge moyen et âge médian de la population, selon le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/age_moyen10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016g. *Entrants, sortants, solde migratoire interne et taux correspondants, MRC du Nord-du-Québec, 2014-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/migrations/mig_repar_mrc10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016h. *Soldes migratoires des MRC avec chaque région administrative, Québec, 2014-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/migration/internes/index.html. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016i. *Naissances, décès et accroissement naturel, MRC du Nord-du-Québec, 2011-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/nais_deces/dec es10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014a. *Perspectives démographiques, selon le groupe d'âge et le sexe, MRC du Nord-du-Québec, Scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/per s_demo10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014b. *Perspectives démographiques : nombre de ménages privés, MRC du Nord-du-Québec, Scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/per s_men10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014c. *Perspectives de la population selon le groupe d'âge et le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/per s_demo10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014d. *Perspectives démographiques : nombre de ménages selon le groupe d'âge de la personne-référence, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/per s_men10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).

Catégorie	Référence
Scolarisation	→ CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA BAIE-JAMES (CFPBJ). 2014. *Site Internet du Centre de formation professionnelle de la Baie-James*. [En ligne] http://cfpbj.ca/. (Consulté le 19 septembre 2016). → INSTITUT NATIONAL DES MINES (INM). 2011. *Rapport annuel de gestion 2010-2011*. 26 p. → MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT (MELS). 2011. *Taux de diplomation selon la cohorte, la durée des études et le sexe*. Données transmises par courrier électronique le 9 août 2011. → MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT (MELS). 2008. *Banque des cheminements scolaires pour le Nord-du-Québec.* Données transmises par courrier électronique le 19 mai 2009. → STATISTIQUE CANADA. 2012. *Profil des communautés. Enquête nationale auprès des ménages 2011*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1. → STATISTIQUE CANADA. 2007. *Profil des communautés. Recensement de la population de 2006*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F.
Revenu	→ INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016j. *Revenu disponible et ses composantes, par habitant, MRC du Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/econo_fin/conj_econo/cptes_econo/rev10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016k. *Revenu disponible et ses composantes, par habitant, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/econo_fin/conj_econo/cptes_econo/rev10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016l*. Revenu d'emploi médian, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/rev_trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016m. *Revenu médian après impôt des familles selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med_tot10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016n. *Revenu médian après impôt des familles, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_rev_med_tot10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016o. *Nombre de familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/unite_fam10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016p. *Nombre de familles à faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_unite_fam10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016q. Nombre de personnes dans les familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013. En ligne : http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/nbr_pers10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016r. *Taux de faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/ta

Catégorie	Référence
	ux_revenu10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016s. *Taux de faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/prop_fam10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016t. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016u. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_rev_med10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2016. *Évolution du marché du travail dans les MRC. Bulletin Flash*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2015. *Évolution du marché du travail dans les MRC*. Bulletin Flash. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2014. *Évolution du marché du travail dans les MRC*. Bulletin Flash. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016).
Marché du travail	→ COMITÉ SECTORIEL DE MAIN-D'ŒUVRE DE L'INDUSTRIE DES MINES (CSMO Mines). Non daté. *Estimation des besoins de main-d'œuvre du secteur minier au Québec 2010-2020*. 24 p. → EMPLOI QUÉBEC. 2013. *Professions en demande dans le Nord-du-Québec, 1er semestre 2013*. [En ligne] http://www.emploiquebec.gouv.qc.ca/publications-et-formulaires/. (Consulté le 27 septembre 2016). → EMPLOI-QUÉBEC. Non daté. *Plan d'action régional 2011-2012*. Direction régionale d'Emploi-Québec Nord-du-Québec. 33 p. → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016a. *Estimation de la population des municipalités du Québec au 1er juillet des années 1996 à 2015, selon le découpage géographique au 1er juillet 2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html. (Consulté le 9 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016v. *Nombre de travailleurs, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2016. *Évolution du marché du travail dans les MRC*. Bulletin Flash. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016). → INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011c. *Taux d'activité, par région administrative, par région métropolitaine de recensement et ensemble du Québec, 2000-2010*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/march_travl_remnr/parnt_etudn_march_travl/pop_active/stat_reg/taux_act_reg.htm. (Consulté le 28 septembre 2011). → RÉGIONS ÉCONOMIQUES DE L'ASSURANCE-EMPLOI DU CANADA (REAEC). 2016. *Particularités du régime de l'assurance-emploi pour la période du 11 septembre 2016 au 8 octobre 2016*. [En ligne] http://srv129.services.gc.ca/rbin/fra/taux_act.aspx. (Consulté le

Catégorie	Référence
	27 septembre 2016). → RÉGIONS ÉCONOMIQUES DE L'ASSURANCE-EMPLOI DU CANADA (REAEC). 2015. Taux de *chômage par région économique de l'assurance-emploi, données désaisonnalisées (moyenne mobile de 3 mois)*. [En ligne] http://srv129.services.gc.ca/rbin/fra/taux.aspx?id=2015#data. (Consulté le 27 septembre 2016). → STATISTIQUE CANADA. 2012. *Profil des communautés. Enquête nationale auprès des ménages 2011*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1. → STATISTIQUE CANADA. 2007. *Profil des communautés. Recensement de la population de 2006*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F.
Santé et environnement social de la Jamésie	→ CENTRE RÉGIONAL DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CRSSSBJ). Non daté. *La santé et le bien-être des Jamésiens*. 73 p. → YORN, C. et L. VEILLETTE. 2011. *Mesure du sentiment d'appartenance des Jamésiens. Rapport de recherche réalisée par NISKA pour le Comité de développement social de la Baie-James*. 48 p.
Structure de l'économie jamésienne	→ COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DE LA BAIE-JAMES (CRRNTBJ). 2010. *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT) de la Baie-James*. 95 p. → CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS DE LA BAIE-JAMES (CREBJ). Non daté. *Plan quinquennal de développement 2004-2009*. [En ligne] http://www.crebj.ca/index.php?option=com_remository&Itemid=31&func=fileinfo&id=92. (Consulté le 27 juillet 2011). → DESJARDINS. 2008. *Études régionales. Régions administratives de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec. Survol de la situation économique*. [En ligne] http://www.desjardins.com/fr/a_propos/etudes_economiques/conjoncture_quebec/etudes_regionales/eercnnq.pdf. (Consulté le 18 juin 2010). → HYDRO-QUÉBEC. 2011. *Profil régional des activités d'Hydro-Québec 2010*. 110 p. [En ligne] http://www.hydroquebec.com/publications/fr/profil_regional/pdf/2010/profil-regional-2010.pdf. (Consulté le 26 juillet 2011). → MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016a. *Rapport sur les activités minières au Québec 2015*. (DV 2016-01). [En ligne] http://mern.gouv.qc.ca/publications/mines/publications/2015/publication-2015-intro.pdf. (Consulté le 9 mars 2017). → MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016b. *Main-d'œuvre dans les activités d'extraction minière par région*. [En ligne] http://mern.gouv.qc.ca/mines/statistiques/regionales-maindoeuvre.jsp. (Consulté le 9 mars 2017). → MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012c. *Gros plan sur les mines*. [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/statistiques/maindoeuvre.jsp. (Consulté le 4 juin 2012). → MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. *Portrait territorial. Nord-du-Québec*. [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/portrait-nord-du-quebec.pdf. (Consulté le 18 juin 2011). → STATISTIQUE CANADA. 2012. P*rofil des communautés. Enquête nationale auprès des ménages 2011.* [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1. → STATISTIQUE CANADA. 2007. *Profil des communautés. Recensement de la population de 2006*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F.
Retombées économiques	→ SECOR. 2012. *De l'extraction à la transformation du lithium en sol québécois*. Critical Elements Corporation. PowerPoint. 54 p.

Les divers documents consultés permettent de décrire adéquatement l'environnement socioéconomique des communautés régionales et d'analyser les effets possibles du projet sur cette composante.

9.2.4 CONDITIONS ACTUELLES

9.2.4.1 POPULATION

En 2015, la population jamésienne atteignait 14 097 personnes. Chibougamau est la plus populeuse des agglomérations avec 7 589 personnes et Lebel-sur-Quévillon, avec une population de 2 254 personnes, arrive au second rang (voir le tableau 9-1 et la figure 9-1).

Les communautés jamésiennes, contrairement à celles des Cris, subissent une décroissance de leur population. De 2001 à 2006, elle a été de près de 10 %. Les principales baisses sont survenues dans les municipalités de Matagami et de Lebel-sur-Quévillon, qui ont vu leurs populations décroître de 20,3 % et de 16,5 %, respectivement. Les autres municipalités ont également connu des baisses démographiques, mais de moins grande ampleur. De 2006 à 2010 et de 2010 à 2015, cette tendance s'est amoindrie, pour une diminution respective de la population d'environ 2 % et 4 %. De 2001 à 2015, les communautés jamésiennes ont connu une décroissance de leur population de 15 %.

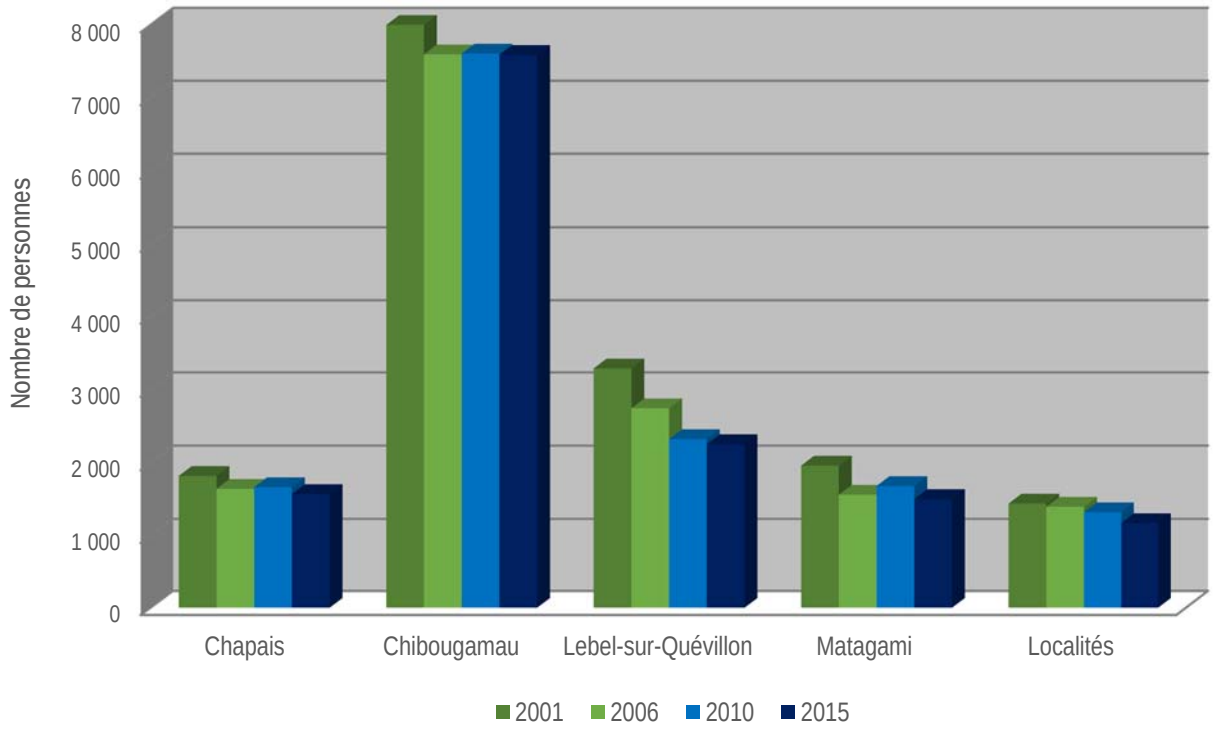
Tableau 9-1 Population jamésienne, du Nord-du-Québec et du Québec, 2001, 2006, 2010 et 2015

Territoire	Population (Nombre)				Variation (%)			
	2001	2006	2010	2015	2001-2006	2006-2010	2010-2015	2001-2015
Chapais	1 821	1 643	1 667	1 573	-9,8	1,5	-5,6	-13,6
Chibougamau	8 063	7 596	7 607	7 589	-5,8	0,1	-0,2	-5,9
Lebel-sur-Quévillon	3 288	2 745	2 323	2 254	-16,5	-15,4	-3,0	-31,4
Matagami	1 961	1 563	1 683	1 505	-20,3	7,7	-10,6	-23,3
Localités	1 443	1 399	1 325	1 176	-3,0	-5,3	-11,2	-18,5
Population jamésienne	**16 576**	**14 946**	**14 605**	**14 097**	**-9,8**	**-2,3**	**-3,5**	**-15,0**
Nord-du-Québec	**39 327**	**40 291**	**42 535**	**44 769**	**2,5**	**5,6**	**5,3**	**13,8**
Le Québec	**7 396 415**	**7 631 873**	**7 929 365**	**8 263 600**	**3,2**	**3,9**	**4,2**	**11,7**

Note : Les données de 2015 sont provisoires.

Sources : ISQ, 2016a, b et c.

Figure 9-1 Évolution de la population jamésienne, 2001, 2006, 2010 et 2015



Source : ISQ, 2016a.

En 2008, la population crie a surpassé la population jamésienne (ISQ, 2016a). Cette dernière comptait, en 2015, plus de 3 300 personnes en moins et représentait désormais une proportion moindre de la population totale du Nord-du-Québec que la population crie (31,5 % contre 39 %) (ISQ, 2016b et c).

La répartition par groupes d'âge de la population jamésienne en 2015 est présentée au tableau 9-2. On y observe que la population a une répartition qui s'apparente à celle du Québec, mais qui présente une proportion plus faible de personnes âgées de 65 ans et plus et des proportions quelque peu plus importantes pour les trois autres groupes d'âge. La population jamésienne diffère toutefois de celle du Nord-du-Québec, puisque celle-ci est fortement influencée par le fort taux de jeunes présents dans la population crie. Par ailleurs, l'âge moyen de la population jamésienne en 2015 est de 39,6 ans comparativement à 31,9 pour la région Nord-du-Québec et 41,7 pour le Québec (ISQ, 2016f et g).

Tableau 9-2 Répartition par groupes d'âge de la population jamésienne, du Nord-du-Québec et du Québec, 2015

Territoire	Population par groupe d'âge									
	0-14 ans		15-54 ans		55-64 ans		65 ans et plus		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Population jamésienne	2 398	17,0	7 697	54,6	2 189	15,5	1 813	12,9	14 097	**100**
Nord-du-Québec	12 062	26,9	25 267	56,4	4 186	9,4	3 254	7,3	44 769	**100**
Le Québec	1 279 011	15,5	4 355 777	52,7	1 176 297	14,2	1 452 515	17,6	8 263 600	**100**

Note : Les données de 2015 sont provisoires.

Sources : ISQ, 2016b et c.

De 2011 à 2015, 809 naissances et 394 décès ont été enregistrés au sein de la population jamésienne pour un accroissement naturel de 415 personnes (voir le tableau 9-3).

Tableau 9-3 Naissances, décès et accroissement naturel de la population jamésienne, 2011 à 2015

Année	Naissances	Décès	Accroissement naturel
2011	161	75	86
2012	175	96	79
2013	147	76	71
2014	169	68	101
2015	157	79	78

Note : Les données de 2015 sont provisoires.

Source : ISQ, 2016e.

En ce qui concerne les migrations, le solde migratoire interrégional concernant la population jamésienne montre une perte de 122 personnes pour les années 2014-2015 (ISQ, 2016h). Ces personnes se dirigent surtout vers les régions de l'Abitibi-Témiscamingue, de Chaudière-Appalaches, du Centre-du-Québec, de la Capitale-Nationale et de la Montérégie (ISQ, 2016i).

Selon l'ISQ, la population jamésienne devrait poursuivre sa décroissance démographique (voir le tableau 9-4). Pour la période 2011 à 2036, la tendance à la baisse devrait se poursuivre. La population jamésienne devrait avoir perdu, en 2036, 6,1 % de sa population depuis 2011 et compter 13 412 personnes. À l'opposé, la population du Nord-du-Québec et du Québec devrait augmenter respectivement de 25 % et de 17,3 % entre 2011 et 2036. En ce qui concerne les ménages jamésiens, de 2011 à 2036, leur nombre devrait diminuer de 0,6 %.

Tableau 9-4 Perspectives démographiques pour la population jamésienne, du Nord-du-Québec et du Québec, 2011 à 2036

Territoire	2011	2016	2021	2026	2031	2036
Population jamésienne						
Population (nb)	14 284	14 068	13 861	13 700	13 546	13 412
Évolution de la population (%)	-	-1,5	-3,0	-4,1	-5,2	-6,1
Ménages (nb)	6 020	6 046	6 038	6 023	6 009	5 982
Évolution des ménages (%)	-	0,4	0,3	0,05	-0,2	-0,6
Nord-du-Québec						
Population (nb)	43 023	45 350	47 628	49 806	51 857	53 794
Évolution de la population (%)	-	5,4	10,7	15,8	20,5	25,0
Ménages (nb)	12 948	13 920	14 908	15 773	16 588	17 350
Évolution des ménages (%)	-	7,5	15,1	21,8	28,1	34,0
Le Québec						
Population (nb)	8 007 656	8 357 630	8 677 760	8 967 165	9 205 587	9 394 684
Évolution de la population (%)	-	4,4	8,4	12,0	15,0	17,3
Ménages (nb)	3 408 424	3 609 298	3 773 386	3 901 919	4 013 495	4 110 685
Évolution des ménages (%)	-	5,9	10,7	14,5	17,8	20,6

Note : Les pourcentages sont calculés par rapport à 2011.

Sources : ISQ, 2014a, b, c et d.

9.2.4.2 SCOLARISATION

En 2011, le niveau de scolarisation était moins élevé chez les Jamésiens que dans le reste du Québec. Plus de 68 % des résidents âgés de 15 ans et plus avaient au moins un diplôme de niveau secondaire, comparativement à 77,8 % pour le Québec (voir le tableau 9-5). Cet écart s'accentue au niveau universitaire. Seulement 1 255 Jamésiens (12,3 %) détenaient une formation universitaire (tous niveaux confondus), soit en proportion près de deux fois moins que pour la population québécoise (23,3 %). À l'inverse, la formation professionnelle est très présente au sein de la population jamésienne en 2006 et en 2011. En 2011, elle regroupait 23,5 % de la population jamésienne contre 16,2 % de la population québécoise.

Tableau 9-5 Plus haut niveau de scolarité atteint par la population jamésienne et québécoise âgée de 15 ans et plus, 2006 et 2011

Niveau de scolarité	2006			2011		
	Population jamésienne		Le Québec	Population jamésienne		Le Québec
	Nombre	%	%	Nombre	%	%
Sans diplôme d'études secondaires	3 800	31,9	25,0	3 220	31,6	22,2
Diplôme d'études secondaires ou certaines études postsecondaires	2 485	20,8	22,3	1 775	17,4	21,7
Diplôme ou certificat d'une école de métier (formation professionnelle)	2 715	22,8	15,3	2 395	23,5	16,2
Diplôme ou certificat d'études collégiales ou certaines études universitaires	1 745	14,6	16,0	1 530	15,0	16,6
Diplôme, certificat ou grade universitaire	1 175	9,9	21,4	1 255	12,3	23,3
Total	**11 920**	**100**	**100**	**10 175**	**100**	**100**

Notes : Les données de 2011 ne comprennent pas la population de 15 ans et plus de Matagami. Les données de l'Enquête nationale auprès des ménages ont été supprimées en raison de la qualité des données ou de la confidentialité.

En raison des arrondis, les totaux ne donnent pas toujours 100 %.

Sources : Statistique Canada, 2007 et 2012.

Concernant le taux de diplomation du secondaire pour les Jamésiens, les données disponibles montrent qu'il était en 2010 de 56,9 % après cinq années d'étude et de 69,7 % après sept ans (MELS, 2008 et 2011).

Le Centre de formation professionnelle de la Baie-James, situé à Chibougamau, dispose de deux autres points de service, soit un à Lebel-sur-Quévillon et l'autre à Matagami. Il offre un ensemble de programmes d'étude dans plusieurs secteurs, notamment le secteur minier. Les programmes offerts sont déterminés en collaboration avec la Commission de la Construction du Québec (« CCQ »), l'agence de santé régionale ou Emploi-Québec, de façon à s'assurer qu'ils répondent aux besoins en main-d'œuvre de la région. D'autres programmes d'intérêts pour l'industrie minière y sont aussi offerts, notamment les programmes Forage au diamant, Forage et dynamitage et Conduite de machines de traitement du minerai (CFPBJ, 2014) (voir la section 8.2.4.5).

Il convient de mentionner qu'en juin 2010, le gouvernement québécois a mis en place un Institut national des mines (« INM »). Il s'agit d'un organisme gouvernemental qui a pour mission de coordonner les efforts dans la promotion, l'accessibilité, l'innovation et le développement durable en matière de formation de la main-d'œuvre de l'industrie minérale. Il vise donc à développer une synergie entre les maisons d'enseignement, les employeurs du secteur minéral et les partenaires de l'industrie pour faire de la formation et de la diplomation de la main-d'œuvre des enjeux communs et prioritaires (INM, 2011).

9.2.4.3 REVENU

REVENU DISPONIBLE PAR HABITANT

Le revenu disponible par habitant dans les communautés jamésiennes était de 28 551 $ en 2014, en hausse de 4 440 $ par rapport à 2010 (ISQ, 2016j). Ce revenu est supérieur à celui s'appliquant à l'ensemble du Québec (26 046 $) mais inférieur à celui de la région Nord-du-Québec (31 537 $) (ISQ, 2016k).

REVENU DES TRAVAILLEURS ÂGÉS DE 25 À 64 ANS

En 2012, le revenu d'emploi médian des travailleurs jamésiens âgés entre 25 et 64 ans se chiffrait à 43 668 $. Le revenu de ce groupe de travailleurs a atteint 47 497 $ en 2014, en augmentation de 8,8 % depuis 2012 (voir le tableau 9-6). Cette hausse est inférieure à celle connue par les communautés cries de l'EIBJ (10,2 %). Notons qu'entre 2012 et 2014, le revenu d'emploi médian de la population québécoise a connu un recul de 1,3 %.

Tableau 9-6 Revenu d'emploi médian des travailleurs jamésiens et du Québec âgés de 25 à 64 ans, 2012, 2013 et 2014

Territoire	Revenu d'emploi médian des travailleurs de 25 à 64 ans ($)			Variation 2012-2014 (%)
	2012	2013	2014	
Population jamésienne	43 668	46 356	47 497	8,8
Le Québec	39 250	40 221	38 723	-1,3

Note : Les données de 2014 sont provisoires.

Sources : ISQ, 2016l, avril 2014, avril 2015 et avril 2016.

REVENU MÉDIAN DES FAMILLES

Le revenu médian après impôt des familles jamésiennes comptant un couple est passé de 74 016 $ en 2010 à 77 380 $ en 2013, soit une hausse de 4,5 % en trois ans (voir le tableau 9-7). Cet accroissement est supérieur à celui observé dans le Nord-du-Québec (3,6 %) et dans l'ensemble du Québec (2,5 %). Le revenu médian après impôt des familles jamésiennes comptant un couple est similaire (74 016 $ en 2010 et 77 380 $ en 2013) à celui de la région pour la même période (74 631 $ en 2010 et 77 350 $ en 2013).

Entre 2010 et 2013, le revenu médian après impôt des familles monoparentales jamésiennes est passé de 41 015 $ à 43 440 $, soit une augmentation de 5,9 %. Cette augmentation est similaire à celle enregistrée dans l'ensemble du Québec (5,6 %), mais supérieure à celle du Nord-du-Québec (3,8 %). De 2010 à 2013, les familles monoparentales jamésiennes possédaient un revenu médian après impôt supérieur à celui du Nord-du-Québec (35 000 $ en 2013) et du Québec (41 050 $).

Tableau 9-7 Revenu médian après impôt des familles jamésiennes, du Nord-du-Québec et du Québec, 2010 à 2013

Territoire	Revenu médian après impôt des familles ($)				Variation 2010-2013 (%)
	2010	2011	2012	2013	
Population jamésienne					
Familles comptant un couple	74 016	74 038	76 133	77 380	4,5
Familles monoparentales	41 015	39 308	43 018	43 440	5,9
Nord-du-Québec					
Familles comptant un couple	74 631	75 263	76 889	77 350	3,6
Familles monoparentales	33 711	33 938	36 006	35 000	3,8
Le Québec					
Familles comptant un couple	65 504	65 397	65 938	67 140	2,5
Familles monoparentales	38 885	38 763	40 147	41 050	5,6

Note : Les familles comptant un couple sont sans enfant ou avec un ou des enfants.

Sources : ISQ, 2016m et n.

FAMILLES À FAIBLE REVENU

Selon les données disponibles de 2013, la proportion de familles dont le revenu était inférieur au seuil de faible revenu, était de 4,3 % au sein de la population jamésienne comparativement à 15,2 % pour la région Nord-du-Québec et 8,2 % pour l'ensemble du Québec (voir le tableau 9-8). Les familles à faible revenu sont susceptibles de consacrer une part beaucoup plus importante de leur revenu à l'alimentation, au logement et à l'habillement qu'une famille moyenne.

Tableau 9-8 Nombre de familles jamésiennes à faible revenu et taux de faible revenu, Nord-du-Québec et le Québec, 2013

Territoire	Nombre de familles à faible revenu	Taux de faible revenu
Population jamésienne	180	4,3 %
Nord-du-Québec	1 650	15,2 %
Le Québec	182 390	8,2 %

Sources : ISQ, 2016o, p, r et s.

Entre 2010 et 2013, le nombre de familles jamésiennes à faible revenu a diminué de 5,3 %, passant de 190 familles en 2010 à 180 en 2013 (ISQ, 2016o). Durant la même période, les familles à faible revenu du Québec ont connu une diminution de 9,9 %. À l'inverse, une augmentation a été enregistrée au Nord-du-Québec (2,5 %) (ISQ, 2016p).

Les familles jamésiennes à faible revenu regroupaient 480 personnes en 2013, dont 100 dans des couples sans enfant, 130 dans des couples avec un ou des enfants et 250 dans des familles monoparentales avec un ou des enfants (ISQ, 2016q).

En 2013, le revenu médian après impôt des familles jamésiennes à faible revenu s'établissait à 18 420 $ pour celles comptant un couple et à 17 050 $ pour les familles monoparentales (voir le tableau 9-9). Pour les familles monoparentales, ce revenu médian était identique à celui de la région et inférieur à celui de la province. Par ailleurs, le revenu médian après impôt des familles à faible revenu comptant un couple était inférieur à celui des familles du Nord-du-Québec, mais légèrement supérieur à celui de l'ensemble du Québec.

Tableau 9-9 Revenu médian après impôt des familles jamésiennes à faible revenu, Nord-du-Québec et le Québec, 2013

Territoire	Revenu médian après impôt des familles à faible revenu ($)	
	Familles comptant un couple	Familles monoparentales
Population jamésienne	18 420 $	17 050 $
Nord-du-Québec	21 650 $	17 050 $
Le Québec	18 200 $	18 270 $

Note : Les familles comptant un couple sont sans enfant ou avec un ou des enfants.

Sources : ISQ, 2016t et u.

9.2.4.4 MARCHÉ DU TRAVAIL

En 2011, le taux de chômage pour l'ensemble de la population jamésienne était de 9,3 %, soit supérieur à celui du Québec (7,9 %) (voir le tableau 9-10) (ISQ, 2011c). Il variait de 6,1 % (Chibougamau) à 21,5 % (Lebel-sur-Quévillon). Ce taux s'avère plus important chez les hommes (11,9 %) que chez les femmes (6,3 %). Cette situation résulte en partie des difficultés rencontrées par l'industrie forestière, un secteur employant majoritairement des hommes. Toutefois, les taux d'activité et d'emploi, respectivement de 67,1 % et de 60,8 %, étaient supérieurs à ceux du Québec (64,8 % et 59,9 %) (ISQ, 2011c).

Selon les données de l'ISQ, la population jamésienne comprenait, en 2014, 6 294 travailleurs âgés entre 25 et 64 ans (particuliers ayant des revenus d'emploi ou d'entreprise comme principale source de revenus) (ISQ, 2016v). Le nombre de travailleurs appartenant à ce groupe d'âge a connu une croissance de 1,1 point de pourcentage entre 2010 et 2014. Ils représentaient, à la fin de cette période, 76 % de la population jamésienne âgée entre 25 et 64 ans. Une proportion légèrement supérieure d'hommes (76,7 %) que de femmes (75,2 %) occupait un emploi ou possédait une entreprise (ISQ, 2016a, 2016v et avril 2016).

Pour la population jamésienne, qui fait partie de la région économique de l'assurance-emploi du Nord-Ouest du Québec, définie par Ressources humaines et Développement des compétences Canada, le taux de chômage était de 8,8 % pour la période allant du 11 septembre au 8 octobre 2016 (REAEC, 2016). En 2015, le taux de chômage pour la même période était de 9 % (REAEC, 2015).

Selon Emploi-Québec, au premier semestre 2013, parmi les 45 professions en demande dans le Nord-du-Québec, cinq étaient associés au domaine minier (Emploi-Québec, 2013) : mineur d'extraction et de préparation pour mines souterraines, mécanicien de chantier et industriel, technologue et technicien en géologie et en minéralogie, ingénieur minier, géologue, géochimiste et géophysicien.

Tableau 9-10 Principaux indicateurs du marché du travail, communautés jamésiennes, 2006 et 2011

Indicateurs	Chapais		Chibougamau		Lebel-sur-Quévillon		Matagami		Localités		Population jamésienne	
	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011
Population de 15 ans et plus (nombre)	1 340	1 150	6 045	6 115	2 220	1 825	1 225	-	1 140	1 065	11 970	9 090
Population active (nombre)	795	565	4 420	4 325	1 645	1 210	800	-	740	745	8 400	6 100
Population occupée (nombre)	680	520	4 000	4 055	1 455	950	710	-	650	635	7 495	5 525
Chômeurs et chômeuses (nombre)	115	40	420	265	190	260	95	-	90	100	910	565
Taux de chômage (%)	14,5	7,1	9,5	6,1	11,6	21,5	11,9	-	12,2	13,4	10,8	9,3
Taux d'activité (%)	59,3	49,1	73,1	70,7	74,1	66,3	65,3	-	64,9	70,0	70,2	67,1
Taux d'emploi (%)	50,7	45,2	66,2	66,3	65,5	52,1	58	-	57	59,6	62,6	60,8

Notes : Les données de l'Enquête nationale auprès des ménages de Matagami ne sont pas disponibles. Statistique Canada les a supprimées en raison de la qualité des données ou de la confidentialité.

Les données de la population jamésienne de 2011 ont été calculées à partir des données des trois municipalités qui la composent, pour lesquelles des données étaient disponibles.

Sources : Statistique Canada, 2007 et 2012 (compilation de WSP).

BESOINS EN MAIN-D'ŒUVRE

Le rapport intitulé Estimation des besoins de main-d'œuvre du secteur minier au Québec 2015-2025 du Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie des mines, estime à 46,5 %, la croissance du nombre de travailleurs du secteur minier au cours des dix prochaines années (2015-2025) pour l'ensemble de la province. En 2014, la région Nord-du-Québec comptait 4 630 emplois miniers. Les effectifs de la région devraient atteindre 8 766 emplois miniers en 2025, soit une hausse de 89,3 %. Notons que plus de la moitié (54 %) des emplois miniers à pourvoir pour la période 2015-2025 seront situés dans la région Nord-du-Québec. Toutefois, il est prévu qu'entre 2015 et 2025 seulement 10 % des travailleurs de l'industrie proviendront du Nord-du-Québec (CSMO Mines, non daté). Par ailleurs, les opérateurs de machineries lourdes spécialisées et de machineries fixes, les mécaniciens de machineries lourdes et industriels seront les emplois les plus recherchés (CSMO Mines, non daté).

Enfin, selon le Plan d'action régional 2015-2016 d'Emploi-Québec Nord-du-Québec, le secteur minier poursuivra son ascension durant les dix prochaines années entraînant une augmentation marquée des besoins de main-d'œuvre qualifiée. Plusieurs projets miniers prévus sont localisés sur le territoire du Nord-du-Québec (Emploi Québec, non daté).

9.2.4.5 SANTÉ ET ENVIRONNEMENT SOCIAL DE LA JAMÉSIE

Une étude réalisée par le Centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James (« CRSSSBJ ») sur la santé et le bien-être des Jamésiens indique que les milieux de vie des communautés jamésiennes sont favorables au bien-être des populations, mais fragilisés en raison du contexte socioéconomique actuel (CRSSSBJ, non daté). En effet, la région vit, depuis une vingtaine d'années, une diminution de sa population résultant d'un solde migratoire négatif important et d'une faible natalité. Également, on assiste à un accroissement des familles monoparentales, de personnes divorcées ou séparées et de personnes vivant seules.

Par ailleurs, également selon cette étude, les Jamésiens se perçoivent en bonne santé, lorsque comparés à l'ensemble des Québécois. Ils sont actifs physiquement, déclarent moins de stress dans leur quotidien et au travail, possèdent un fort sentiment d'appartenance à leur communauté, ont moins de problèmes de santé de longue durée, peu de mortalité infantile et ont moins recours aux professionnels de la santé (médecins et spécialistes). L'espérance de vie des Jamésiens ne diffère cependant pas significativement de celle de l'ensemble des Québécois.

Concernant le sentiment d'appartenance, une étude réalisée en 2011 pour le compte du Comité de développement social de la Baie-James (Yorn et Veillette, 2011) indique qu'une majorité de répondants disent avoir un sentiment d'appartenance fort ou très fort envers leur municipalité ou envers la Jamésie, soit dans une proportion de 78 % envers leur municipalité et de 65 % pour la Jamésie. Toutefois, un rapport produit pour le compte du CRSSSBJ, intitulé « Bâtir ensemble notre région », souligne que le sentiment d'appartenance à la Jamésie est plutôt émergent et représente toujours un défi, notamment du fait que la région est immense et que la population est peu nombreuse et que les communautés locales existaient politiquement et socialement bien avant la création de la région.

9.2.4.6 STRUCTURE DE L'ÉCONOMIE JAMÉSIENNE

L'économie jamésienne est largement tributaire des secteurs de l'énergie, des mines et de la forêt. La structure de l'économie jamésienne est demeurée relativement semblable de 2006 à 2011. Les professions reliées aux catégories gestion, affaires, finances et administration, sciences et ventes et services représentaient, en 2006, 56,7 % de la population active expérimentée de 15 ans et plus, et 59,7 % en 2011 (voir le tableau 9-11 et la figure 9-2). Les professions liées aux métiers, au transport et à la machinerie constituaient environ 21 % de la population active expérimentée en 2006 et en 2011. Les professions propres au secteur primaire sont la seule catégorie à avoir connu une décroissance, passant de 5,9 % en 2006 à 3,2 % en 2011. La population active expérimentée liée au secteur primaire demeure toutefois plus nombreuse en proportion que dans le reste du Québec.

La location de machinerie représente une grande part des activités des entreprises jamésiennes de construction. Les contrats de construction et de transport proviennent surtout des entreprises minières et forestières, mais ont surtout connu un essor lors des projets hydroélectriques de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A – Sarcelle – Rupert. À l'inverse, la construction résidentielle est au ralenti en raison de la décroissance démographique (CREBJ, non daté).

Tableau 9-11 Répartition de la population jamésienne active expérimentée de 15 ans et plus et au Québec par catégorie de profession, 2001 et 2006

Catégorie de profession	2006			2011		
	Population jamésienne		Le Québec	Population jamésienne		Le Québec
	Nombre	%	%	Nombre	%	%
Professions propres au secteur primaire	485	5,9	2,6	195	3,2	1,6
Transformation, fabrication et services d'utilité publique	820	9,9	6,7	495	8,2	5,4
Gestion, affaires, finances et administration	1 650	19,9	27,2	1 170	19,4	26,9
Sciences naturelles et appliquées, sciences sociales, enseignement, administration publique et religion	1 030	12,4	15,6	995	16,5	18,8
Secteur de la santé	365	4,4	6	450	7,4	6,6
Vente et services	2 020	24,4	23,9	1 440	23,8	23,7
Métiers, transport et machinerie	1 790	21,6	14,8	1 220	20,2	14,0
Arts, culture, sport et loisirs	130	1,6	3,2	80	1,3	3,0
Total	8 290	100	100	6 045	100	100

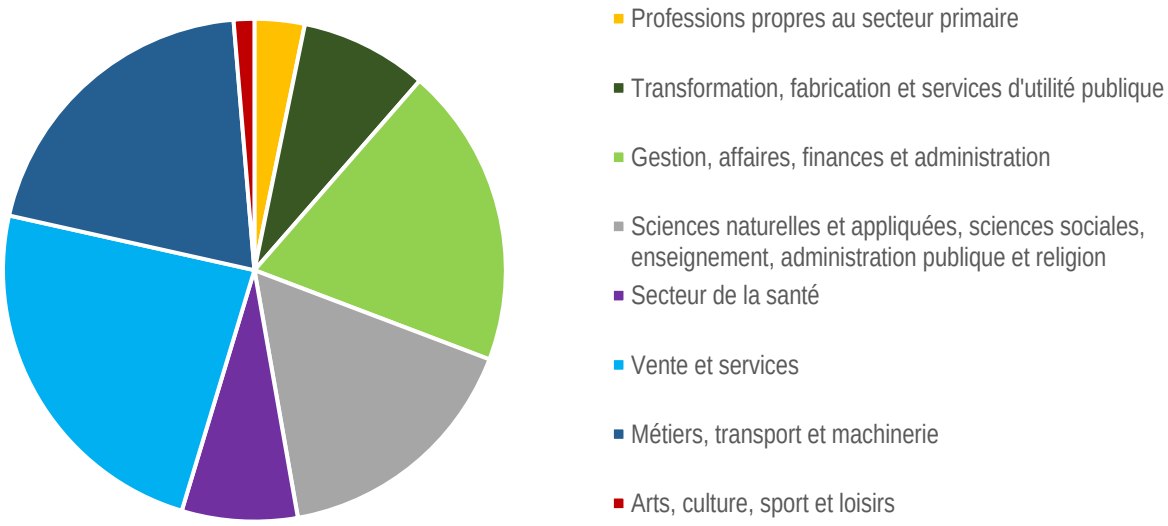
Notes : Les données de l'Enquête nationale auprès des ménages de Matagami ne sont pas disponibles. Statistique Canada les a supprimées en raison de la qualité des données ou de la confidentialité.

Les données de la population jamésienne de 2011 ont été calculées à partir des données des trois municipalités qui la composent, pour lesquelles des données étaient disponibles.

À cause des arrondis, les additions ne correspondent pas toujours au total indiqué.

Sources : Statistique Canada, 2007 et 2012 (compilation de WSP).

Figure 9-2 Répartition en pourcentage de la population jamésienne active expérimentée de 15 ans et plus par catégorie de profession, 2006



Source : Statistique Canada, 2012 (compilation de WSP).

INDUSTRIE MINIÈRE

Le Nord-du-Québec est, grâce à son industrie minière, un leader au Québec en matière de développement économique. La forte production métallique, la demande des pays émergents et l'accroissement de la valeur des produits miniers depuis le début des années 2000 ont stimulé l'investissement en exploration sur le territoire (CRRNTBJ, 2010). Le sous-sol jamésien possède un fort potentiel pour des substances usuelles ainsi que pour des minerais encore peu développés.

En décembre 2015, la région regroupait 63 % des titres d'exploration actifs de l'ensemble du territoire québécois. Les projets d'exploration en région étaient en hausse, passant de 178 en 2014 à 185 en 2015 (MERN, 2016a).

En 2014, pour le Nord-du-Québec, on évaluait le nombre d'emplois du secteur de l'extraction minière à 2 885 et la masse salariale à 334 millions de dollars (MERN, 2016b). Par ailleurs, en 2011, alors que le salaire annuel moyen des travailleurs du secteur minier se situait à 77 000 $ pour l'ensemble du Québec, il a atteint 120 000 $ dans le Nord-du-Québec (MRNF, 2012c).

INDUSTRIE FORESTIÈRE

L'industrie forestière constitue un important pilier de l'économie des communautés jamésiennes. La superficie productive de la région compte pour 16 % de la superficie forestière productive de l'ensemble du Québec. La possibilité forestière est de près de 4 millions de mètres cubes par année, correspondant à 17 % de la possibilité forestière du Québec. Entre 2003 et 2006, le volume moyen récolté par année a été d'un peu plus de 4,2 millions de mètres cubes. Cette récolte a permis de percevoir annuellement des redevances moyennes d'environ 57 M$, plaçant la forêt nord québécoise au deuxième rang en

importance au Québec. L'industrie forestière générait, à elle seule, un peu plus de 20 % des emplois de la région en 2005 (MRNF, 2010).

Depuis les dernières années, l'industrie forestière traverse une crise en raison de la hausse des coûts de production, la désuétude de certains équipements, le ralentissement de la demande nord-américaine pour le papier journal et l'accroissement de la concurrence étrangère, se traduisant par la fermeture de certaines usines (Desjardins, 2008).

PRODUCTION HYDROÉLECTRIQUE

L'abondance des ressources hydriques sur le territoire du Nord-du-Québec génère une forte capacité de production hydroélectrique qui est exploitée par Hydro-Québec au moyen de neuf centrales. Les travaux d'Hydro-Québec ont contribué à la création de nouvelles entreprises dans les domaines de la construction et des services dans les communautés jamésiennes. Également, les entreprises de la région sont sollicitées par Hydro-Québec pour l'acquisition de biens et de services aux fins de l'exploitation d'installations de la région. Hydro-Québec emploie près de 1 100 travailleurs dans la région Nord-du-Québec (Hydro-Québec, 2011).

Le secteur hydroélectrique a également un impact non négligeable sur l'industrie touristique qui joue un rôle de plus en plus important dans l'économie jamésienne. Les installations des complexes hydroélectriques constituent des attraits touristiques. L'aménagement Robert-Bourassa et la centrale La Grande 1 ont accueilli un total de 6 114 visiteurs en 2010 (Hydro-Québec, 2011).

SECTEUR TERTIAIRE

L'économie des communautés jamésiennes est aussi axée sur le secteur tertiaire. La structure organisationnelle jamésienne s'est particulièrement développée avec la création d'organismes communautaires et de développement économique. Au chapitre des institutions publiques, on y trouve le Centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James et la Commission scolaire de la Baie-James. Des ministères et organismes gouvernementaux y sont également implantés.

Le secteur des services à la consommation contribue significativement à l'activité économique régionale grâce notamment aux activités liées aux prélèvements fauniques. Près de 70 % de la clientèle des pourvoiries sans droits exclusifs et des territoires fauniques structurés provient de l'extérieur de la région, générant des retombées dans ce secteur d'activité. La pêche sportive pratiquée dans le Nord-du-Québec soutient près de 240 emplois et génère près de 3 M$ annuellement en masse salariale (CRRNTBJ, 2010).

9.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

9.2.5.1 PHASE CONSTRUCTION

En phase construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur les conditions socioéconomiques des communautés régionales sont les suivantes :

- Achat de biens, services et matériaux – Opportunités d'affaires pour les entreprises régionales et recettes fiscales;
- Main-d'œuvre – Création d'emplois.

OPPORTUNITÉS D'AFFAIRES POUR LES ENTREPRISES RÉGIONALES

La construction de la mine pourrait avoir des retombées économiques importantes pour les entreprises régionales. En effet, plusieurs services nécessaires à chacune des étapes de construction pourraient être confiés en sous-traitance ou autres à des entreprises locales ou régionales. De plus, les besoins de la phase de construction offrent des possibilités de co-entreprise entre des entreprises cries et non cries.

Le projet représente un investissement de plus de 300 M$. De ce montant, les achats locaux au Québec pourraient s'élever à environ 218 M$ lors de la phase de construction. Les intervenants du milieu rencontrés ont souligné l'importance des bénéfices économiques du projet pour la région, notamment en termes de retombées pour les entreprises.

De nombreuses mesures de bonification sont proposées afin de favoriser l'octroi de contrats à des entreprises régionales.

Les opportunités d'affaires liées à la construction de la mine auront une incidence positive sur le maintien et le développement d'entreprises de la région et sur l'économie régionale.

RECETTES FISCALES

Les travaux de construction de la mine permettront de générer 163,9 M$ en valeur ajoutée au Québec. Par ailleurs, les gouvernements du Québec et du Canada retireront respectivement 27,4 M$ et 9,9 M$ en revenus fiscaux durant la période de construction (voir le tableau 9-12).

Tableau 9-12 Effets économiques associés à la construction du projet minier Rose lithium - tantale

Indicateur économique	Construction (cumulatif)
Valeur ajoutée totale (M$)	163,9
Salaires et traitement avant impôts (M$)	95,3
Autres revenus avant impôts (M$)	68,6
Revenus des gouvernements	
Gouvernement du Québec (M$)	27,4
Gouvernement du Canada (M$)	9,9
Emplois (personnes-années)	1 824

Source : SECOR, 2012.

CRÉATION D'EMPLOIS

Les dépenses de construction de la mine contribueront à créer ou à maintenir des emplois. Les travaux s'échelonneront sur une période d'une année et demie et exigeront la participation de 1 824 travailleurs (personnes-années). Soulignons que de nombreux travailleurs de la région possèdent une bonne expérience dans l'industrie de la construction notamment dans le cadre des projets de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert d'Hydro-Québec.

De nombreuses mesures de bonification sont proposées afin de favoriser l'embauche de travailleurs de la région.

La participation de travailleurs de la région au projet aura une incidence positive sur le marché du travail des communautés régionales.

9.2.5.2 PHASE EXPLOITATION ET ENTRETIEN

En phase exploitation et entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur les conditions socioéconomiques des communautés régionales sont les suivantes :

- Achat de biens, services et matériaux – Opportunités d'affaires pour les entreprises régionales et recettes fiscales;
- Main-d'œuvre – Création d'emplois et augmentation des revenus des ménages.

OPPORTUNITÉS D'AFFAIRES POUR LES ENTREPRISES RÉGIONALES

Le projet permettra de générer des retombées économiques dans les communautés de la région durant la période d'exploitation et d'entretien. Les dépenses annuelles d'exploitation seront de l'ordre de 100 M$.

Les activités de la mine pourraient favoriser le développement des affaires d'entreprises existantes, mais aussi la création de nouvelles entreprises visant à répondre à la demande de la compagnie minière en termes de biens et services (ex. : services professionnels, équipements, services de réparation, etc.).

De nombreuses mesures de bonification sont proposées afin de favoriser l'octroi de contrats à des entreprises régionales en lien avec les activités d'exploitation et d'entretien de la mine.

Par ailleurs, soulignons qu'avec l'obtention d'emplois à la mine et l'octroi de contrats à des entreprises, il est permis de penser que les revenus de la population active augmenteront, entraînant une croissance des dépenses personnelles des individus et ainsi une stimulation de l'activité économique dans la région.

Les opportunités d'affaires liées à l'exploitation de la mine auront une incidence positive sur le maintien et le développement d'entreprises régionales et sur l'économie des communautés régionales.

RECETTES FISCALES

L'exploitation de la mine et son entretien permettront une création de richesse annuelle supplémentaire de 52,7 M$. Le gouvernement du Québec retirera 10,7 M$ en revenus par année et celui du Canada, 4,3 M$ (voir le tableau 9-13).

Tableau 9-13 Effets économiques associés à l'exploitation du projet minier Rose lithium - tantale

Recette fiscale	Opération (par année)
Valeur ajoutée totale (M$)	52,7
Salaires et traitement avant impôts (M$)	34,8
Autres revenus avant impôts (M$)	17,9
Revenus des gouvernements	
Gouvernement du Québec (M$)	10,7
Gouvernement du Canada (M$)	4,3
Emplois (personnes-années)	546

Source : SECOR, 2012.

CRÉATION D'EMPLOIS

L'exploitation de la mine devrait entraîner la création d'environ 546 nouveaux emplois qui pourraient être comblés en partie par des membres des communautés régionales. De ces emplois, 228 sont des emplois directs à la mine et 318 des emplois indirects chez des fournisseurs.

De nombreuses mesures de bonification sont proposées afin de favoriser l'embauche de travailleurs de la région. La participation de travailleurs de la région au projet aura une incidence positive sur le marché du travail des communautés régionales.

AUGMENTATION DES REVENUS DES TRAVAILLEURS

Le salaire moyen prévu des employés du projet minier Rose lithium - tantale est d'un peu plus de 94 000 $ par an. Ce montant représente un peu moins du double de la rémunération annuelle médiane des travailleurs de la Jamésie âgés de 25 à 64 ans (2014). Pour ceux qui obtiendront un emploi à la mine, on peut croire que leur qualité de vie et celle de leur famille s'amélioreront.

L'augmentation des revenus des travailleurs est un effet positif du projet.

9.2.5.3 PHASE FERMETURE

En phase de fermeture, les activités susceptibles d'induire des effets sur les conditions socioéconomiques des communautés de la région sont les suivantes :

- → Achat de biens, services et matériaux – Diminution de la demande pour des biens et services;
- → Main-d'œuvre – Réduction progressive des effectifs à la mine.

DIMINUTION DE LA DEMANDE POUR DES BIENS ET SERVICES

En phase de fermeture, les activités à la mine diminueront considérablement par rapport à la phase d'exploitation et d'entretien. Ainsi, la fermeture de la mine aura des effets sur les entreprises qui offrent des services, des biens et des matériaux à la mine. Toutefois, certaines entreprises pourraient obtenir

des contrats en lien avec les activités de fermeture, notamment les travaux de démantèlement des infrastructures ainsi que la restauration et le réaménagement du terrain. Dans le cadre des activités de fermeture, CEC favorisera l'octroi de contrats aux entreprises de la région.

RÉDUCTION PROGRESSIVE DES EFFECTIFS À LA MINE

La fermeture de la mine aura un effet sur l'emploi. En effet, les postes à la mine seront progressivement abolis. Les travaux de fermeture pourraient nécessiter l'embauche de travailleurs. CEC favorisera l'embauche de travailleurs de la région.

Plusieurs mesures sont proposées afin d'aider les travailleurs, qui perdront leur emploi, durant cette période de transition.

Le tableau 9-14 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium - tantale sur l'environnement socioéconomique.

Tableau 9-14 Identification des changements probables sur l'environnement socioéconomique

Environnement socioéconomique	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Construction	
Achat de biens, services et matériaux	Opportunités d'affaires pour les entreprises régionales.
	Recettes fiscales.
Main-d'œuvre	Création d'emplois.
Exploitation et entretien	
Achat de biens, services et matériaux	Opportunités d'affaires pour les entreprises régionales.
	Recettes fiscales.
Main-d'œuvre	Création d'emplois.
	Augmentation des revenus des travailleurs.
Fermeture	
Achat de biens, services et matériaux	Diminution de la demande pour des biens et services.
Main-d'œuvre	Réduction progressive des effectifs à la mine.

9.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS ET MESURES DE BONIFICATION

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation et de bonification réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « environnement socioéconomique » et d'accroître les effets positifs du projet sur cette composante.

9.2.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Aucune mesure courante ne sera utilisée les phases de construction et d'exploitation, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « environnement socioéconomique ».

Les mesures d'atténuation particulières suivantes s'appliquent aux deux phases de construction et d'exploitation et d'entretien du projet :

- → Privilégier l'embauche d'une main-d'œuvre locale et régionale;
- → Établir une stratégie d'achat afin de favoriser les entreprises locales et régionales.

9.2.6.2 PHASE DE FERMETURE

Aucune mesure courante ne sera utilisée la phase de fermeture, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « environnement socioéconomique ».

Les mesures d'atténuation particulières suivantes s'appliquent à la phase de fermeture du projet :

- → Offre de primes de séparation;
- → Programme d'aide aux employés pour offrir du soutien durant la transition vers la fermeture;
- → Embauche de main-d'œuvre locale pour la requalification du site.

9.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION / D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les **effets résiduels** du projet sur l'environnement socioéconomique des communautés régionales sont **positifs** puisqu'il pourrait entraîner, autant en phase construction qu'en phase d'exploitation et d'entretien, des retombées importantes pour les entreprises de la région de même que la création de plusieurs emplois. Ces retombées permettront d'améliorer la situation de l'emploi, favoriseront le développement de l'expertise locale et régionale et offriront des occasions d'affaires aux entreprises régionales.

La **valeur socioéconomique** de cette composante est **moyenne** puisque les retombées économiques du projet constituent une préoccupation importante des intervenants du milieu. La mise en œuvre des mesures de bonification, de concert avec les intervenants du milieu, optimisera la participation des entreprises et des travailleurs au projet. Les effets du projet se feront sentir dans toutes les communautés de la région, ce qui lui confère une **étendue régionale**. La **phase de construction** sera de **courte durée** alors que la **phase d'exploitation** sera de **longue durée**.

L'**effet résiduel** est donc **positif** en phase construction ainsi qu'en phase d'exploitation et d'entretien.

PHASE DE FERMETURE

Durant la phase de fermeture, les mesures de bonification mises en place permettront une transition adéquate pour les entreprises et les travailleurs de la région.

9.2.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ

Comme indiqué précédemment, le projet minier Rose lithium - tantale aura des retombées positives sur la formation, l'emploi et l'économie des communautés régionales. Le programme de suivi proposé a pour but de qualifier et quantifier les retombées économiques et d'évaluer l'efficacité des mesures de bonification retenues et l'atteinte des attentes des communautés régionales. Le suivi de l'environnement socioéconomique repose sur une recherche documentaire et sur des rencontres auprès d'organismes des communautés régionales.

Concernant la recherche documentaire, le suivi s'appuiera sur les données et statistiques disponibles, notamment sur les aspects suivants :

- Nombre d'emplois à la mine, type et durée des emplois, profil socioéconomique des travailleurs;
- Valeur des contrats obtenus par des entreprises régionales;
- Données sur la population active, l'emploi et le chômage (Institut de la statistique du Québec, Statistique Canada, etc.).

Par ailleurs, des rencontres auprès d'intervenants des communautés régionales permettront d'obtenir des informations qualitatives et aussi quantitatives sur différents aspects liés à la formation, aux emplois et aux contrats. Parmi les organismes qui pourraient être rencontrés, mentionnons :

- Société de développement de la Baie-James;
- COMAX-Nord;
- Emploi Québec.

Le suivi sera effectué selon le calendrier suivant :

- à la deuxième année de construction;
- à la deuxième, cinquième, huitième, douzième, seizième et dernière année d'exploitation;
- à la suite de la fermeture de la mine.

Pour chacune de ces années, un rapport sera produit et présenté au Comité d'échanges et de consultation pour discussion et dans la perspective d'ajuster ou d'améliorer les mesures proposées.

9.3 UTILISATION DU TERRITOIRE ET INFRASTRUCTURES

Faits saillants portant sur l'utilisation du territoire et infrastructures

L'utilisation du territoire et infrastructures est identifiée comme CV en raison de l'importance accordée par le MDDELCC à cette composante.

Principaux points à retenir

Conditions existantes

- Les activités de prélèvement de la faune représentent un des principaux attraits de la région Nord-du-Québec, particulièrement la pêche et la chasse sportives. Dans la zone d'étude, outre les activités de prélèvement faunique qui y sont pratiquées, on n'y trouve aucune activité de

villégiature, touristique, forestière et d'exploitation minière. La zone d'étude comprend en tout ou en partie 285 claims appartenant à CEC.

- En règle générale, les activités de chasse et de pêche sportives dans la majorité du territoire de l'EIBJ sont réglementées par le MFFP. Toutefois, en 2002, dans le cadre du projet hydroélectrique de l'Eastmain-1, la Société Weh-Sees Indohoun (« WSI ») a été mise sur pied et a pour mandat d'encadrer l'exploitation de ses ressources fauniques afin d'assurer une gestion de l'accès aux ressources, de promouvoir la conservation de la faune et des écosystèmes, et de préserver le patrimoine faunique pour les générations futures. La zone d'étude du projet chevauche les deux secteurs spéciaux de chasse et de pêche de la zone WSI : le secteur Weh-Sees Indohoun et le secteur Eastmain. Le site du projet à l'étude se trouve à l'intérieur du secteur Eastmain. Des règles particulières s'appliquent à ces deux zones.
- La zone d'étude est traversée par deux lignes de transport d'énergie électrique : une ligne à 315 kV et une ligne à 735 kV. Concernant les infrastructures routières, la route Nemiscau-Eastmain-1 constitue la seule route d'importance dans la zone d'étude. Elle relie la route du Nord à la route de la Baie-James en empruntant aussi les routes Muskeg-Eastmain-1 et de la Sarcelle.

Effets

- Le projet nécessitera la relocalisation d'une section de la ligne de transport d'énergie électrique à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau. Les effets environnementaux associés à cette relocalisation ne sont pas traités dans la présente évaluation environnementale, car ils feront l'objet d'une évaluation spécifique.
- Les seuls effets appréhendés sur l'utilisation du territoire et les infrastructures sont notamment associés à la hausse de la circulation lourde liée au projet sur la route Nemiscau-Eastmain-1. CEC sensibilisera les travailleurs et les transporteurs à la nécessité de respecter les règles de la sécurité et, au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers de cette route. Par ailleurs, les adeptes de la chasse sportive au gros gibier devront adapter leur pratique aux nouvelles conditions du milieu. Toutefois, le potentiel de récolte ne sera pas affecté. Aucun effet n'est prévu pour la pêche sportive.
- L'effet résiduel du projet lié à l'utilisation du territoire et aux infrastructures est jugé faible en phases de construction et d'exploitation, et aucun effet n'est appréhendé en phase de fermeture. Ainsi, il n'y aura aucun effet significatif sur l'utilisation du territoire et les infrastructures.

Les changements prévus sur l'utilisation du territoire et infrastructures pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3);
- environnement socioéconomique (section 9.2).

9.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

La directive du MDDELCC (2017) précise que la description des composantes pertinentes du milieu doit s'attarder à l'utilisation actuelle et prévue du territoire, notamment les activités récréatives et touristiques, les zones de chasse et de pêche ainsi que la villégiature. On y indique également que l'évaluation des impacts doit prendre en considération cette composante.

9.3.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description de l'utilisation du territoire et infrastructures, ainsi que l'analyse des effets du projet sur cette composante correspondent à la zone d'étude du milieu humain (voir la carte 8-4). Pour certains aspects, des données régionales ou provinciales sont présentées à des fins de mise en contexte.

9.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à l'utilisation du territoire et aux infrastructures dans la zone d'étude a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants.

Catégorie	Référence
Tourisme et villégiature	→ CREE OUTFITTING AND TOURISM ASSOCIATION (COTA). 2016. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.creetourism.ca/about-eit/communities/eastmain/. (Consulté le 19 septembre 2016). → MINISTÈRE DE l'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016. *Baux de villégiature*. Novembre 2016. → MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. *Portrait territorial. Nord-du-Québec.* [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/portrait-nord-du-quebec.pdf. (Consulté le 18 juin 2011). → MINISTÈRE DU TOURISME. 2011a. *Portrait statistique de l'hébergement au Québec en 2010*. 90 p. → MINISTÈRE DU TOURISME. 2011b. *Le tourisme au Québec en bref 2010*. 17 p. → MINISTÈRE DU TOURISME. 2011c. *Les plus récentes données sur le tourisme au Québec*. 6 p.
Chasse et pêche sportives	→ CREE TRAPPER ASSOCIATION (CTA). 2015. *Activity Report 2014-2015*. [En ligne] http://creetrappers.ca/wp-content/uploads/2015/09/CREE-TRAPPERS-activity-report-2014-20152-copy.pdf. (Consulté le 13 décembre 2016). → ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2016. *Règlement de chasse aux oiseaux migrateurs, 2016-2017*. [En ligne] https://www.ec.gc.ca/rcom-mbhr/default.asp?lang=Fr&n=A6FB935C-1. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016a. *Chasse sportive au Québec 2016-2018*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/impression/index.asp. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016b. *Périodes de chasse sportive à l'orignal. Du 1er avril 2016 au 31 mars 2017*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/impression/index.asp. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016c. *Saison 2015. Récolte d'orignaux par zones de chasse (excluant les réserves) (données préliminaires pour*

Catégorie	Référence
	la saison en cours). [En ligne] https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016d. *Périodes de chasse sportive au caribou. Du 1er avril 2016 au 15 avril 2018*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/impression/index.asp. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016e. *Périodes de chasse sportive au petit gibier. Du 1er avril 2016 au 31 Février 2019*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/impression/index.asp. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016f. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon). Saison 2016-2018*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-peche/impression.asp. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016g. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon) - Du 1er avril 2016 au 31 mars 2017. Périodes, limites et exceptions - Zone 22 sud*. [En ligne] http://peche.faune.gouv.qc.ca/?lang=fr#saison=16+zone=25+espece=null+endroit=null. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016h. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon) - Du 1er avril 2016 au 31 mars 2017. Périodes, limites et exceptions - Zone 22 nord.* [En ligne] http://peche.faune.gouv.qc.ca/?lang=fr#saison=16+zone=24+espece=null+endroit=null. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Saison 2014. Récolte d'orignaux par zones de chasse (excluant les réserves)*. [En ligne] https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp. (Consulté le 3 octobre 2016). → MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012a. *Données enregistrées au système Grande Faune entre les années 2007 et 2011 (données à jour le 5 décembre 2011) dans la zone d'étude du projet Rose*. 1 carte et 5 tableaux, données non publiées. → WEH-SEES INDOHOUN. 2016. *Site Internet de l'organisme.* [En ligne] http://www.weh-sees-indohoun.ca/. (Consulté le 1er septembre 2016).
Piégeage	→ CREE TRAPPER ASSOCIATION (CTA). 2015. *Activity Report 2014-2015.* [En ligne] http://creetrappers.ca/wp-content/uploads/2015/09/CREE-TRAPPERS-activity-report-2014-20152-copy.pdf. (Consulté le 13 décembre 2016). → CREE OUTFITTING AND TOURISM ASSOCIATION (COTA). 2016. *Site Internet de l'organisme.* [En ligne] http://www.creetourism.ca/about-eit/communities/eastmain/. (Consulté le 19 septembre 2016).
Activité forestière	→ MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016c. Saison 2015. Récolte d'orignaux par zones de chasse (excluant les réserves) (données préliminaires pour la saison en cours). [En ligne] https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp. (Consulté le 3 octobre 2016).

Catégorie	Référence
Activité minière	→ MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2016. *Gestion des titres miniers GESTIM*. [En ligne] https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02401_ie.aspx (Consulté en novembre 2016). → MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012b. *Registre du domaine de l'état*. [En ligne] http://rde.mrnf.gouv.qc.ca/index.aspx?ctrl=C-accueil.ascx&mnu=A.0. (Consulté le11 mai 2012).
Infrastructures	→ MINISTÈRE DES TRANSPORTS (MTQ). 2005. P*lan de transport du Nord-du-Québec – Diagnostic*. 84 p. → MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE LA MOBILITÉ DURABLE ET DE L'ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS. 2014. *Atlas des transports*. [En ligne] http://transports.atlas.gouv.qc.ca/NavFlash/SWFNavFlash.asp?input=SWFDebitCirculation_ 2014. (consulté le 4 mars 2017). → NAV CANADA. 2011. *Supplément de vol Canada*. En vigueur 10 mars 2011 au 5 mai 2011. → SÛRETÉ DU QUÉBEC (SQ). 2010. *Statistiques - Sûreté du Québec – Compilation des accidents 2005-2010*. 1 tableau.
Cours d'eau navigables	→ FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK (FQCK). 2005. *Guide des parcours canotables du Québec*. Broquet, Saint-Constant. 452 p.

Les divers documents consultés permettent de décrire adéquatement l'utilisation du territoire et infrastructures et d'analyser les effets possibles du projet sur cette composante.

9.3.4 CONDITIONS ACTUELLES

9.3.4.1 UTILISATION DU TERRITOIRE

TOURISME ET VILLÉGIATURE

Les activités de prélèvement de la faune représentent un des principaux attraits de la région Nord-du-Québec, particulièrement la pêche sportive qui constitue l'activité de prélèvement de prédilection (MRNF, 2010).

En 2007, la région touristique de la Baie-James (région 18) a été séparée en deux régions touristiques distinctes : Baie-James (région 18) et Eeyou Istchee (région 22). Selon les statistiques du ministère du Tourisme concernant l'hébergement dans les régions touristiques du Québec, la Baie-James et Eeyou Istchee offraient respectivement, en 2010, 541 et 150 unités d'hébergement qui ont eu un taux d'occupation moyen de 43 % et 44 % comparativement à 50 % dans l'ensemble du Québec (Ministère du Tourisme, 2011a). En 2009, la fréquentation touristique était d'environ 100 000 visites-régions pour les régions de la Baie-James et Eeyou Istchee et les nuitées, de l'ordre de 450 000 (Ministère du Tourisme, 2011b et c).

La zone d'étude du milieu humain ne compte aucune pourvoirie. Toutefois, plusieurs petites pourvoiries (sans bail d'exclusivité) gérées par des membres d'Eastmain se trouvent sur le territoire de la communauté (COTA, 2016). Soulignons qu'un moratoire s'applique à la création de pourvoiries avec droits exclusifs sur l'ensemble du territoire québécois.

Selon les données du MERN, il n'y aucun bail de villégiature à des fins de chalet ou d'abri sommaire dans la zone d'étude (MERN, 2016).

Aucune rivière classée comme parcours canotable par la Fédération québécoise du canot et du kayak (« FQCK ») ne se situe dans la zone d'étude. Toutefois, à l'est, la FQCK identifie les rivières Opinaca, Pontax et à l'Eau Froide. Également, à l'ouest du réservoir Eastmain 1, la rivière Eastmain est reconnue comme parcours canotable (FQCK, 2005).

CHASSE ET PÊCHE SPORTIVES

Le Québec compte 28 zones de chasse sportive et 29 zones de pêche sportive. La zone d'étude se trouve dans la zone de chasse 22 et dans la zone de pêche 22 (parties nord et sud) qui englobent la majeure partie du territoire de l'EIBJ. La zone d'étude du milieu humain est toutefois incluse dans des secteurs spéciaux de chasse et de pêche qui sont sous la responsabilité de la Société Weh-Sees Indohoun.

ZONE WEH-SEES INDOHOUN

En règle générale, les activités de chasse et de pêche sportives dans la majorité du territoire de l'EIBJ sont réglementées par le MFFP. Toutefois, en 2002, dans le cadre du projet hydroélectrique de l'Eastmain-1, la Société Weh-Sees Indohoun (« WSI ») a été mise sur pied afin d'encadrer les activités de chasse et de pêche sur le territoire environnant le site de ce projet.

Auparavant, la zone WSI était gérée par la Société Weh-Sees Indohoun et financée par Hydro-Québec. Depuis 2015, la gestion de cette zone a été transférée au Sous-comité Weh-Sees Indohoun créé par le Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage (« CCCPP »). Ce Sous-comité WSI est composé de représentants du Gouvernement de la nation crie (« GNC »), des communautés cries sur lesquelles cette zone s'étend (Nemaska, Waskaganish, Wemindji, Eastmain, Mistissini), de l'ATC, du MFFP, ainsi que du CCCPP (WSI, 2016).

Le Sous-comité WSI continuera de surveiller la zone spéciale et l'exploitation de ses ressources fauniques afin d'assurer une gestion de l'accès aux ressources, de promouvoir la conservation de la faune et des écosystèmes, et de préserver le patrimoine faunique pour les générations futures (WSI, 2016)

La zone d'étude du projet chevauche les deux secteurs spéciaux de chasse et de pêche de la zone WSI : le secteur Weh-Sees Indohoun et le secteur Eastmain. Le site du projet à l'étude se trouve à l'intérieur du secteur Eastmain (voir la carte 8-2).

CHASSE SPORTIVE

Les personnes désirant chasser dans la zone 22 doivent détenir un permis de chasse émis par le gouvernement du Québec. Ceux qui veulent chasser à l'intérieur des limites des secteurs spéciaux Eastmain et Weh-Sees Indohoun n'ont pas besoin d'un droit d'accès spécifique. Sur les terres de catégories I et II comprises dans ces mêmes secteurs, ils doivent cependant obtenir l'autorisation du conseil de bande concerné, soit celui de Nemaska ou celui de Waskaganish.

La chasse à l'orignal est autorisée dans la zone 22. Les femelles peuvent être abattues une année sur deux et la limite de prise est d'un orignal pour deux chasseurs (MFFP, 2016a et b). En 2016, cette chasse se déroulait du 3 au 11 septembre (chasse à l'arc, mâle et veau; sauf les secteurs Eastmain et Weh-Sees Indohoun) et du 24 septembre au 10 octobre (chasse à l'arme l'arc, mâle et veau; Secteur

Weh-Sees Indohoun). La chasse à cette espèce est interdite dans le secteur Eastmain, mais elle est autorisée sous certaines conditions dans le secteur Weh-Sees Indohoun. En 2016, l'abattage de femelles n'était pas autorisé. Également, la chasse à l'arbalète est interdite dans cette zone (MFFP, 2016b). En 2015, pour l'ensemble de la zone 22, les données du MFFP indiquent que 161 orignaux ont été abattus, comparativement à 151 pour l'année précédente (MFFP, 2015 et 2016c)

Dans la zone d'étude, selon les données disponibles, seulement un orignal a été abattu par les allochtones de 2007 à 2011 inclusivement, soit en 2011. Le site d'abattage est illustré à la carte 8-4 (MRNF, 2012a).

La chasse sportive au caribou n'est pas autorisée dans la portion de la zone 22 située au sud du 53^{e} parallèle. Elle est interdite dans les secteurs Eastmain et Weh-Sees Indohoun, conformément à la réglementation applicable à la zone 22 (MFFP, 2016d).

La chasse sportive au petit gibier et aux oiseaux migrateurs est autorisée dans la zone 22 et dans les secteurs Eastmain et Weh-Sees Indohoun. La période de chasse diffère selon l'espèce, mais elle s'étend généralement de septembre à janvier ou avril pour les espèces de petit gibier les plus communément chassées (lagopèdes, tétras, lièvres) (MFFP, 2016e et ECCC, 2016).

La zone d'étude fait partie du district A du règlement sur la chasse aux oiseaux migrateurs. Pour la période 2016-2017, la période de chasse aux oiseaux migrateurs s'étend du 1er septembre au 16 décembre 2016. La chasse printanière est autorisée pour l'oie des neiges, une espèce surabondante au Québec, soit du 1er mai au 30 juin en 2017 (ECCC, 2016).

PÊCHE SPORTIVE

En 2016, la pêche sportive dans la zone 22 est autorisée, sauf exception, du 1er juin au 7 septembre pour les titulaires d'un permis de pêche du gouvernement du Québec (MFFP, 2016f). Il est possible de pêcher le brochet, le doré, l'omble de fontaine, l'omble moulac, la perchaude et le touladi dans la partie sud de la zone 22 (MFFP, 2016g). Il est également autorisé de pêcher ces mêmes espèces dans la partie nord de cette zone, en plus de la ouananiche (MFFP, 2016h).

Pour les secteurs Eastmain et Weh-Sees Indohoun, en plus du permis de pêche provincial, il est nécessaire d'obtenir un droit d'accès quotidien de la Société WSI pour pêcher sur le territoire. Toutes les prises doivent être déclarées à la Société. En ce qui concerne les personnes désirant pêcher dans les terres de catégories I et II de Nemaska, elles doivent d'abord s'adresser au Conseil de bande de Nemaska puis se procurer un droit d'accès de la WSI. Celles intéressées à pêcher dans les terres de catégories I et II de Waskaganish doivent s'adresser uniquement au Conseil de bande de Waskaganish.

Dans le territoire géré par la Société Weh-Sees Indohoun, la période de pêche est la même que dans la zone 22 sauf pour la rivière Eastmain où deux autres périodes de pêche sont en vigueur, soit du 1er au 30 avril 2016 et du 1er décembre 2016 au 31 mars 2017. Il est possible de pêcher les mêmes espèces que dans la zone 22 sauf la ouananiche et l'omble moulac (MFFP, 2016h).

Soulignons que dans le territoire régi par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois, il est interdit de pêcher les espèces suivantes qui sont réservées à l'usage exclusif des Cris : esturgeon jaune, corégone, catostomes (meuniers), lotte et laquaiche.

ACTIVITÉ FORESTIÈRE

La *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* est entrée en vigueur en avril 2013 et remplace la *Loi sur les forêts*. La nouvelle Loi apporte d'importants changements dans la gestion de la ressource et

du territoire et l'approche vise un aménagement écosystémique ainsi qu'une gestion intégrée et régionalisée de la ressource et du territoire. Dans le but d'assurer la qualité des aménagements, le MFFP a adopté une Stratégie d'aménagement durable des forêts (« SADF »). Celle-ci prévoit notamment l'intégration des enjeux écologiques locaux au plan d'aménagement forestier intégré (« PAFI »). Anciennement réalisée par les compagnies forestières via les plans généraux d'aménagement forestiers (« PGAF »), la planification forestière relève dorénavant du MFFP par l'intermédiaire des plans d'aménagement forestier intégré tactique (« PAFIT ») et opérationnel (« PAFIO ») (MFFP, 2016c).

La zone d'étude ne recoupe aucun territoire faisant l'objet d'aménagement forestier en vertu de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*. Ainsi, aucune activité forestière commerciale n'y est pratiquée. Dans ce territoire, le MFFP peut toutefois autoriser certaines activités d'aménagement forestier de faible envergure adaptées aux conditions du milieu.

ACTIVITÉ MINIÈRE

La zone d'étude comprend en tout ou en partie 285 claims appartenant à CEC (MRNF, 2016) (voir la carte 8-4). Les claims se situant à l'extérieur des limites de la zone d'étude qu'il est possible de voir à la carte 8-4 appartiennent également à CEC. Aucune autre activité minière n'est présente dans la zone d'étude.

Par ailleurs, le gouvernement du Québec a réservé à l'État des terrains pour les aménagements nécessaires au réservoir de l'Eastmain-1 et des lignes de transports d'énergie électrique. L'attribution de ce statut peut avoir pour effet d'interdire toute nouvelle activité minière sur le territoire visé, ou de l'autoriser à certaines conditions déterminées par le ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles.

Dans la zone d'étude, sur deux blocs de terrains où se trouvent des digues du réservoir de l'Eastmain 1, seules les substances minérales de surface peuvent faire l'objet de recherche et d'exploitation minière (voir la carte 8-4). En ce qui concerne le réservoir de l'Eastmain 1, l'exploration minière peut être permise par le ministre, mais à certaines conditions. Il en est de même des emprises de lignes de transport d'énergie électrique qui traversent la zone d'étude (MRNF, 2012b).

9.3.4.2 INFRASTRUCTURES

La zone d'étude est traversée par deux lignes de transport d'énergie électrique : une ligne à 315 kV (circuits 3176 et 3177) qui relie les postes de l'Eastmain et de la Nemiscau et une ligne à 735 kV (circuit 7061) qui joint les postes La Grande-2 et de la Nemiscau.

Concernant les infrastructures routières, la route Nemiscau-Eastmain-1 constitue la seule route d'importance dans la zone d'étude. Elle relie la route du Nord à la route de la Baie-James en empruntant aussi les routes Muskeg-Eastmain-1 et de la Sarcelle. Par ailleurs, quelques chemins secondaires donnent accès à des aménagements associés au réservoir de l'Eastmain 1 ou d'anciens bancs d'emprunt. La gestion et l'entretien du réseau routier supérieur (route de la Baie-James et route du Nord sur les 150 premiers kilomètres à partir de la route de la Baie-James) et des autres routes sont assurés par la Société de développement de la Baie-James (« SDBJ ») pour le compte du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des Transports (« MTMDET ») et d'Hydro-Québec. Par ailleurs, la sécurité routière relève de la Sûreté du Québec, sauf pour les territoires sous la juridiction des communautés cries qui sont sous la responsabilité des corps policiers cris. Selon les données du MTMDET, en 2014, le débit journalier moyen annuel (« DJMA ») serait de 110 véhicules sur la route du Nord, près de la ville de Chibougamau. Aucune donnée de débit de circulation n'est disponible pour la route Nemiscau-Eastmain-1.

Les communautés de Nemaska, Eastmain et Waskaganish sont desservies par des aéroports. À Nemaska, l'aéroport de la Nemiscau est exploité par Hydro-Québec, tandis que ceux d'Eastmain et de Waskaganish le sont par leur Conseil de bande de leur communauté respective. Par ailleurs, en bordure du réservoir Opinaca se trouve l'aéroport Opinaca (Nav Canada, 2011).

Le réseau de télécommunications d'Hydro-Québec dessert la majorité du territoire de l'EIBJ par liaison hertzienne. Parmi les infrastructures de ce réseau, une antenne de télécommunication est présente dans la zone d'étude. Elle se localise à environ 700 m à l'ouest de la route Nemiscau-Eastmain-1. Aussi, dans la zone d'étude, on retrouve les digues LE-22, LE-23A, LE-24A1 et LE 24A du réservoir de l'Eastmain 1.

En bordure de la route Nemiscau-Eastmain-1, un site d'enfouissement en tranchée a été aménagé par Hydro-Québec dans un ancien banc d'emprunt pour les fins des projets de développement hydroélectrique. Également, sur le côté opposé de la route, un dépôt de sable et de gravier a été exploité pour les mêmes fins.

9.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Le projet nécessitera la relocalisation d'une section de la ligne de transport d'énergie électrique à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau. Les effets environnementaux associés à cette relocalisation ne sont pas traités dans la présente évaluation environnementale car ils feront l'objet d'une évaluation spécifique.

9.3.5.1 PHASE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'utilisation du territoire sont les suivantes :

- Installation et présence du chantier, préparation du terrain, installation des infrastructures temporaires et permanentes, utilisation et entretien des équipements, transport et circulation – Perturbation des activités de chasse sportive
- Transport et circulation – Augmentation des risques d'accident sur le réseau routier

PERTURBATION DES ACTIVITÉS DE CHASSE SPORTIVE

Les activités de construction de la mine auront des effets sur les aires de chasse au gros gibier. Ces activités constitueront une source de dérangement temporaire et diminueront la qualité de l'expérience des chasseurs qui fréquentent les environs du site de construction de la mine.

Mentionnons que la chasse à l'orignal dans le secteur Eastmain de la WSI est interdite aux allochtones. Le secteur Eastmain occupe l'ensemble du territoire de la zone d'étude situé à l'ouest de la route Nemiscau-Eastmain-1. Cette chasse est toutefois permise dans le secteur Weh-Sees Indohoun qui occupe le territoire à l'est de la route Nemsicau-Eastmain-1.

Les activités de construction entraîneront le déplacement du gibier vers des milieux plus paisibles. Les chasseurs devront donc modifier leur pratique et se déplacer également. Toutefois, le potentiel de récolte ne sera pas affecté parce que le gibier se déplacera en périphérie des aires de chasse actuelles et que la disponibilité de la ressource restera la même.

AUGMENTATION DES RISQUES D'ACCIDENT SUR LE RÉSEAU ROUTIER

La circulation associée à la construction de la mine pourrait occasionner certains inconvénients pour les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1. Cette hausse de la circulation lourde pourrait aussi augmenter les risques d'accident de la route.

CEC sensibilisera les travailleurs et les transporteurs à la nécessité de respecter les règles de la sécurité et, au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1.

9.3.5.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'utilisation du territoire sont les suivantes :

- Présence et exploitation de la fosse, gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles, présence des infrastructures minières;
- Adaptation des adeptes de la chasse sportive à la présence de la mine;
- Transport et circulation – Augmentation des risques d'accident sur le réseau routier

ADAPTATION DES ADEPTES DE LA CHASSE SPORTIVE À LA PRÉSENCE DE LA MINE

La présence et les activités de la mine auront des effets sur la chasse sportive au gros gibier puisque le territoire actuellement fréquenté par les chasseurs sera touché.

Toutefois, le potentiel de récolte ne sera pas affecté parce que le gibier se déplacera en périphérie des aires de chasse actuelles et que la disponibilité de la ressource restera la même. Les chasseurs devront donc adapter leur pratique aux nouvelles conditions du milieu.

AUGMENTATION DES RISQUES D'ACCIDENT SUR LE RÉSEAU ROUTIER

La circulation associée à l'approvisionnement de la mine et au transport de la production pourrait occasionner certains inconvénients pour les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1. Cette hausse de la circulation lourde pourrait aussi augmenter les risques d'accident de la route. Durant les deux premières années d'exploitation, on prévoit 388 passages de camions par semaine sur la route Nemiscau-Eastmain-1 (55 par jour) et à partir de la troisième année, 180 passages de camions par semaine (26 par jour) (voir la section 8.3.5).

CEC sensibilisera les travailleurs et les transporteurs à la nécessité de respecter les règles de la sécurité et, au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1.

9.3.5.3 PHASE DE FERMETURE

Aucun effet n'est appréhendé sur la composante utilisation du territoire et infrastructures durant la phase de fermeture.

Le tableau 9-15 résume les différents changements que risque d'induire le projet minier Rose lithium - tantale sur l'utilisation du territoire et les infrastructures.

Tableau 9-15 Identification des changements probables sur l'utilisation du territoire et les infrastructures

Utilisation du territoire et infrastructures	
Phases et activités du projet	**Détails des effets probables sur l'environnement**
Construction	
Installation et présence du chantier / Préparation du terrain / Installation des infrastructures temporaires et permanentes / Transport et circulation / Utilisation et entretien des équipements	Perturbation des activités de chasse sportive.
Transport et circulation	Augmentation des risques d'accident sur le réseau routier.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation de la fosse / Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles / Présence des infrastructures minières	Adaptation des adeptes de la chasse sportive à la présence de la mine.
Transport et circulation	Augmentation des risques d'accident sur le réseau routier.
Fermeture	
Aucun	Aucun effet appréhendé.

9.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section identifie les mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « utilisation du territoire et infrastructures ».

9.3.6.1 PHASES DE CONSTRUCTION / D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Aucune mesure courante ne sera utilisée pour les phases de construction et d'exploitation, toutefois, des mesures d'atténuation particulières sont requises pour la composante « utilisation du territoire et infrastructures ».

Les mesures d'atténuation particulières suivantes s'appliquent aux deux phases de construction et d'exploitation et d'entretien du projet :

- Sensibilisation des travailleurs de la construction à la nécessité de respecter les règles de sécurité routière et au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers des routes locales;
- Dans la mesure du possible, répartir le trafic lourd sur l'ensemble de la journée et de la semaine afin d'éviter les périodes intensives de ce type de trafic.

9.3.6.2 PHASE DE FERMETURE

Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour l'utilisation du territoire durant la phase de fermeture.

9.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

PHASE DE CONSTRUCTION / PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

La **valeur socioéconomique** de cette composante du milieu est **moyenne** puisque la chasse sportive est prisée par les adeptes de cette activité de loisir.

Étant donné que le potentiel de récolte de la chasse au gros gibier ne devrait pas diminuer et des mesures mises en place concernant la circulation lourde liée au projet sur la route Nemiscau-Eastmain-1, le **degré de perturbation** sera donc **faible**. Ainsi, l'**ampleur** de l'effet sera **faible** en construction tout comme en exploitation et entretien.

L'**étendue** des effets résiduels appréhendés est **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit dans l'environnement immédiat du chantier durant la phase de construction et autour des différentes infrastructures minières durant la phase d'exploitation et d'entretien. Également, les effets pourraient être ressentis le long de la route Nemiscau-Eastmain-1. La **phase de construction** sera de **courte durée** alors que la **phase d'exploitation** sera de **longue durée**. En phase de construction comme en phase d'exploitation et d'entretien, la **probabilité d'occurrence** des effets résiduels du projet sur cette composante est jugée **moyenne**.

Ainsi, durant les phases de construction et d'exploitation et d'entretien, l'**effet résiduel** lié à l'utilisation du territoire est jugé **très faible** et **non important**.

PHASE DE FERMETURE

Durant la phase de **fermeture**, **aucun effet négatif** n'est appréhendé sur cette composante. Les travaux de végétalisation et de restauration du site favoriseront la réutilisation du territoire par les utilisateurs.

9.3.8 PROGRAMME DE SUIVI PROPOSÉ

Concernant la chasse sportive, étant donné que seule une très petite superficie du territoire est concernée et que l'impact anticipé est de très faible importance, aucun suivi n'est proposé. Par ailleurs, un programme du suivi concernant l'augmentation de la circulation lourde sur cette route est présenté à la section 8.4.8.

10 EFFETS CUMULATIFS

10.1 CADRE LÉGAL ET GÉNÉRALITÉS

En vertu des exigences de la *Loi canadienne d'évaluation environnementale* 2012 (LCÉE, 2012), les effets environnementaux cumulatifs d'un projet doivent être analysés pour les composantes valorisées (« CV ») de l'environnement comprenant les composantes valorisées de l'écosystème (« CVÉ ») et les composantes sociales valorisées (« CSV »). La *Loi sur la qualité de l'environnement* (« LQE ») prévoit aussi que les impacts[1] cumulatifs doivent être pris en considération dans l'évaluation environnementale d'un projet. Conséquemment, pour répondre à ces exigences et aux dispositions du document *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012). Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec* (ACEE, 2012), de même que celles de la directive provinciale intitulée *Directive pour le projet minier Rose tantale - lithium* (dossier *3214-14-053*) (MDDELCC, 2017), les effets cumulatifs du présent projet ont été étudiés.

10.2 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

10.2.1 DÉMARCHE GÉNÉRALE

L'analyse des effets cumulatifs s'appuie sur la méthode décrite dans le *Guide du praticien préparé pour l'ACEE* (Hegmann et coll., 1999) ainsi que dans l'énoncé de politique opérationnelle de l'ACEE (2007 et 2013). Le document *Évaluer les effets environnementaux cumulatifs* (ACEE, 2010) a aussi été consulté.

La méthode utilisée comporte les grandes étapes suivantes :

- l'identification des CV de l'environnement, soit les composantes du milieu valorisées par les populations concernées ou par les spécialistes et susceptibles d'être modifiées ou touchées par le projet;
- la détermination des limites spatiales et temporelles considérées pour chacune des CV, ainsi que l'identification des indicateurs utilisés pour les décrire;
- l'identification, la description et la sélection de projets, d'actions ou événements passés, présents ou futurs pouvant avoir une interaction avec une des CV;
- la description de l'état de référence de chaque CV retenue;
- la description des tendances historiques de chaque CV retenue;
- la détermination des effets cumulatifs pour chaque CV retenue;
- l'élaboration de mesures d'atténuation et de suivi des effets cumulatifs.

Pour faire l'objet d'une évaluation d'effets cumulatifs, une CV doit :

- être fortement valorisée par les populations concernées ou par les spécialistes;

[1] Dans ce chapitre, les termes *impacts cumulatifs* et *effets cumulatifs* ont la même signification. Le terme impact est utilisé par le MDDELCC et le terme effet par l'ACEE. Pour alléger la lecture de ce chapitre, le terme effet sera employé et est considéré comme un synonyme d'impact.

- être protégée ou identifiée par la législation;
- être susceptible d'être modifiée ou touchée par le projet;
- pouvoir être analysée en fonction d'informations et de données fiables et suffisantes, tant pour l'état de référence que pour les tendances historiques.

10.2.2 IDENTIFICATION DES COMPOSANTES VALORISÉES À ÉTUDIER

L'évaluation des effets du projet a permis de déterminer les principaux enjeux et les répercussions du projet sur les composantes des milieux naturel et humain. Par ailleurs, elle a aussi permis d'identifier les principales préoccupations du milieu jamésien et des communautés cries concernées qui ont pu être recueillies lors des activités d'information et de consultation auprès de la population et de divers organismes concernés par le projet. Ces deux aspects combinés ont permis d'identifier les CV associées au projet, et éventuellement de choisir celles devant faire l'objet d'une évaluation d'effets cumulatifs.

De fait, l'évaluation des effets cumulatifs requiert qu'il existe sur les CV un potentiel d'effets cumulatifs avec d'autres projets ou actions présents dans la ou les zones d'étude des effets cumulatifs.

10.2.3 DÉTERMINATION DES LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES

Cette étape consiste à déterminer les limites spatiales et temporelles des CV retenues pour les effets cumulatifs afin d'encadrer leur analyse.

10.2.3.1 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales doivent englober un territoire assez grand pour couvrir tous les endroits où des effets cumulatifs peuvent être ressentis, sans être trop étendues (Hegmann et coll., 1999). Toutefois, des limites trop étroites risquent de négliger certaines répercussions. Ainsi, il faut déterminer les zones d'influence des divers projets ou actions considérées (passés, présents et futurs) et fixer des limites au-delà desquelles les effets cumulatifs deviennent vraisemblablement négligeables. Les limites spatiales peuvent s'adapter à chaque CV retenue. Le choix des limites spatiales implique donc :

- de comprendre la répartition spatiale des effets du projet à l'étude;
- d'identifier les effets similaires d'autres projets, activités, événements et autres, qui se superposent dans l'espace;
- de s'assurer que les limites tiennent compte de l'abondance et de la répartition des CV;
- de s'assurer que les limites sont acceptables sur les plans écologique et social;
- de s'assurer que les limites permettent la collecte et l'analyse de données mesurables pour chacune des CV.

Selon Hegmann et coll. (1999), les limites spatiales doivent être souples. Il est préférable de fixer des limites spatiales multiples, c'est-à-dire des limites qui s'étendent ou se resserrent selon les rapports écologiques ou sociaux observés et selon les CV analysées.

10.2.3.2 LIMITES TEMPORELLES

En ce qui a trait aux limites temporelles, deux bornes doivent être identifiées, l'une étant la borne passée et l'autre, la borne future. Théoriquement, la limite passée débute avant que ne se produisent les effets des actions ou des projets considérés dans l'analyse, alors que la limite future correspond au moment où

les conditions environnementales qui prévalaient avant le projet seront rétablies ou lorsque ces conditions initiales auront retrouvé un certain équilibre (Hegmann et coll.,1999).

Ainsi, les limites passées peuvent être choisies en considérant les aspects suivants :

- l'importance de choisir une période où les informations disponibles sur les CV sont suffisantes pour permettre une bonne description de l'état initial ou l'état de référence;
- le moment où les effets associés à l'action proposée se sont produits pour la première fois;
- le moment où des effets semblables à ceux qui sont appréhendés se sont produits en premier;
- le moment où les usages du territoire ont été fixés;
- les conditions avant perturbation (point de référence historique).

Les limites futures peuvent être choisies en considérant les aspects suivants :

- la fin de la période d'exploitation et d'entretien du projet;
- après la fermeture du projet et la remise en état des lieux;
- après la restauration des CV aux conditions antérieures à la perturbation;
- la disponibilité des informations relatives à d'autres projets.

En pratique, il faut considérer qu'en remontant loin dans le temps (plus de 10 ans) et qu'en se projetant dans le futur (plus de 5 ans), les informations deviennent difficiles à obtenir et l'analyse peut ainsi devenir spéculative. Par le fait même, l'incertitude sur les prévisions augmente en fonction de la durée de la projection des effets cumulatifs dans le futur.

10.2.4 IDENTIFICATION, SÉLECTION ET DESCRIPTION DES ACTIVITÉS, PROJETS ET ÉVÉNEMENTS PASSÉS, PRÉSENTS ET FUTURS

Dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs, il est nécessaire de faire l'inventaire le plus exhaustif possible, en fonction de l'information disponible, des projets, activités et autres interventions susceptibles d'avoir eu un effet sur les CV retenues pour l'analyse, qui les affectent présentement ou qui les affecteront éventuellement. Cette évaluation doit être réalisée à l'intérieur des limites spatio-temporelles déterminées. Cet inventaire doit comprendre :

- les projets de toute nature;
- les actions humaines de toute nature;
- les événements de toute nature;
- les lois et règlements des trois principaux paliers gouvernementaux (gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James, et gouvernements du Québec et du Canada), lesquels influencent ou sont susceptibles d'influencer les CV étudiées.

Par la suite, il s'agit d'identifier les actions, les projets, les événements, les lois et règlements ayant pu affecter chaque CV de façon notable et de décrire brièvement cette influence en utilisant des indicateurs. L'analyse des effets cumulatifs ne porte que sur les effets négatifs engendrés par une action (Hegmann et coll., 1999).

Les indicateurs sont des éléments connus permettant de traduire l'influence des différentes actions et autres interventions mentionnées précédemment dans le temps et l'espace. Mentionnons que les CV peuvent être elles-mêmes des indicateurs (Hegmann et coll.,1999).

10.2.5 DESCRIPTION DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'état de référence correspond à la situation qui prévalait il y a un certain nombre d'années, soit la limite temporelle passée. La description de cet état se fait à partir de l'information disponible. Pour certaines CV, cette information sera très limitée. C'est pourquoi il faut considérer les données disponibles pour chacune des CV lors de l'établissement de la limite temporelle.

10.2.6 DESCRIPTION DES TENDANCES HISTORIQUES

Les tendances historiques s'établissent selon l'analyse de l'influence combinée des projets, des actions et des événements les plus significatifs. Ces tendances intègrent les résultats de l'identification des actions pouvant affecter les CV de façon notable; elles s'expriment depuis l'état de référence jusqu'à la réalisation de l'étude d'impact spécifique au projet.

10.2.7 IDENTIFICATION ET IMPORTANCE DES EFFETS CUMULATIFS

Cette étape consiste à déterminer pour chaque CV s'il y a, ou non, des effets cumulatifs, ou s'il y a un potentiel d'effet cumulatif. La décision s'appuie sur la prise en compte des éléments suivants :

- → les tendances historiques;
- → les projets, les actions, les événements et autres, en cours ou probables (à l'intérieur de la limite temporelle future déterminée initialement).

Selon Hegmann et coll. (1999), dans le cas d'une évaluation des effets cumulatifs, la détermination de l'importance des effets est fondamentalement la même que celle d'une étude d'impact. C'est-à-dire que les effets cumulatifs peuvent être évalués en termes d'intensité, de durée et d'étendue. L'intégration de ces critères permet alors de qualifier les effets cumulatifs d'un projet comme étant importants, non importants ou inconnus. Les effets résiduels dont l'importance est considérée comme très forte ou forte sont importants alors que les effets résiduels dont l'importance est considérée comme moyenne, faible ou très faible sont non importants.

L'analyse des effets cumulatifs peut faire intervenir des analyses quantitatives et des discussions sur les aspects qualitatifs. L'analyse qualitative est utilisée lorsqu'il n'existe pas de technique d'analyse quantitative ou lorsque l'examen d'aspects qualitatifs se révèle pertinent. L'analyse des effets cumulatifs demeure essentiellement qualitative dans son ensemble. Elle s'effectue à partir des ressources qui subiront un effet résiduel après l'application des mesures d'atténuation qui ont été identifiées dans l'étude d'impact du projet.

L'effet cumulatif sera important si les spécialistes jugent que le projet contribue significativement à la dégradation de la CV. À l'inverse, l'effet cumulatif sera considéré comme étant non important si la CV n'est pas significativement influencée par le projet par rapport à l'ensemble des actions sur celle-ci. Si les informations s'avèrent insuffisantes et qu'elles ne permettent pas de statuer sur l'effet cumulatif du projet sur une composante, l'effet cumulatif sera alors inconnu.

Hegmann et coll. (1999) spécifient qu'il faut tenir compte des questions suivantes pour évaluer la probabilité qu'un effet cumulatif résulte de la mise en œuvre d'un projet :

- Les effets environnementaux sont-ils nuisibles ?
- Les effets environnementaux nuisibles sont-ils importants ?
- Les effets environnementaux nuisibles et importants sont-ils probables ?

10.2.8 MESURE D'ATTÉNUATION ET PROGRAMMES DE SUIVI

Cette dernière étape consiste à évaluer, pour chaque CV, si l'effet cumulatif identifié requiert des mesures d'atténuation et des programmes de suivi environnementaux additionnels, différents de ceux proposés dans l'évaluation environnementale spécifique au projet.

10.3 ENJEUX DU PROJET

L'évaluation des effets cumulatifs considère certains des enjeux du projet qui sont ressortis dans le cadre de l'ÉIE et à la suite des consultations du public réalisées en 2011-2012 (voir le chapitre 4). Ces enjeux sont les suivants :

- protection de la qualité de l'environnement (qualité de l'eau, de l'air, du sol, de la faune et de son habitat);
- protection de la biodiversité (espèces menacées ou vulnérables et leurs habitats);
- maintien de l'intégrité des activités traditionnelles;
- protection du bien-être communautaire des Cris.

Il est à noter qu'au cours de la poursuite des activités de communication relatives au projet, d'autres enjeux pourraient ressortir.

10.4 DÉTERMINATION DES COMPOSANTES VALORISÉES

Selon l'annexe 2 de la LCÉE qui renvoie au sous-alinéa 5(1) a) et paragraphe 5(3), les composantes valorisées à documenter pour les effets cumulatifs d'un projet pourraient notamment être :

- les poissons et leur habitat;
- les oiseaux migrateurs;
- les espèces en péril;
- toutes autres composantes pertinentes.

Selon la directive du MDDELCC pour le projet, les composantes valorisées à documenter dans le cadre des effets cumulatifs devraient être liées aux enjeux du projet, soit :

- le mode d'utilisation du territoire par les Cris;
- le contexte socio-économique de la région;
- la fréquentation du secteur par la communauté pour des fins culturelles;
- les activités récréotouristiques, notamment la chasse et la pêche sportives;
- les espèces fauniques et floristiques en péril;

- la faune et son habitat.

De plus, toujours selon la directive du MDDELCC, l'impact de la présence des travailleurs sur la ressource faunique doit être considéré, de même que les répercussions que cette présence pourrait avoir dans le futur sur la pratique des activités de chasse et de pêche par les Cris et les allochtones. D'autre part, le savoir traditionnel des communautés concernées doit être intégré dans l'évaluation des impacts environnementaux cumulatifs.

Dans le cadre du présent projet, les CV suivantes ont été retenues pour l'analyse des effets cumulatifs puisqu'elles sont associées à des enjeux du projet et/ou qu'elles subiront un impact non négligeable dans le cadre du projet. De plus, d'autres activités concrètes, passées ou futures ont pu, ont et pourront entraîner un effet sur ces CV. Ces CV ont été sélectionnées en fonction de l'avis des spécialistes et des préoccupations exprimées par les membres des communautés d'Eastmain et de Nemaska lors des consultations ou de sessions d'informations effectuées en 2012.

- Caribou forestier
- Oiseaux migrateurs
  - Espèces prioritaires
  - Espèces d'intendance
- Espèces d'oiseaux en péril
  - Engoulevent d'Amérique
  - Hibou des marais
  - Moucherolle à côtés olive
  - Quiscale rouilleux
  - Paruline du Canada
- Chiroptères
  - Chauves-souris du genre *Myotis*
    - Petite chauve-souris brune
    - Chauve-souris nordique
  - Chauve-souris cendrée
  - Chauve-souris rousse
- Poisson et son habitat
  - Toutes les espèces de poissons
- Communautés cries d'Eastmain et de Nemaska
  - Usage courant des terres et des ressources
  - Bien-être communautaire et santé humaine

Seules les CV des milieux biologique et humain ont été considérées pour l'analyse des effets cumulatifs. Les composantes du milieu physique, telles que la qualité de l'eau et de l'air, l'ambiance sonore et lumineuse, qui ont pu soulever des préoccupations de la part des communautés cries, sont considérées globalement dans l'analyse des effets cumulatifs de la composante *Communautés cries d'Eastmain et de Nemaska*. La CV *poisson et son habitat* considère aussi indirectement la qualité de l'eau. Précisons d'autre part que toutes les préoccupations de la population n'ont pas été retenues à titre de CV, mais seules celles qui pouvaient subir un impact potentiel notable et présenter une interaction avec d'autres d'actions, projets ou événements (passés, présents ou à venir).

Certaines CV du projet ne subiront pas d'effet cumulatif, car elles ne sont pas en interaction avec d'autres activités ou projets, tant dans l'espace que dans le temps, ou parce que l'impact résiduel du projet sur ces composantes est faible ou très faible. C'est le cas notamment de l'utilisation du territoire et des ressources par les allochtones pour des activités récréatives (chasse, pêche, navigation). Cette composante n'est pas retenue comme CV pour l'analyse des effets cumulatifs puisqu'elle subirait un impact résiduel négatif jugé très faible. D'autre part, les consultations effectuées en 2012 auprès de la population allochtone ont principalement fait ressortir les effets bénéfiques des retombées économiques liés aux projets miniers. De fait, le contexte socio-économique de la région n'est pas retenu comme CV dans l'analyse des effets cumulatifs. Il est toutefois abordé dans le texte portant sur la CV *Communautés cries d'Eastmain et de Nemaska*. Les deux autres CV à documenter selon la directive du MDDELCC (*Fréquentation du secteur par la communauté pour des fins culturelles* et *Impact de la présence des travailleurs*) sont également considérées dans la CV *Communautés cries d'Eastmain et de Nemaska.*

10.5 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES

Le tableau 10-1 présente les critères de sélection, les limites spatiales et temporelles ainsi que les indicateurs relatifs à chaque CV retenue pour l'évaluation des effets cumulatifs. Soulignons qu'en raison des caractéristiques propres à chaque CV, elles peuvent avoir des limites spatiales et temporelles différentes.

La carte 10-1 présente les deux zones d'étude considérées pour l'analyse des effets cumulatifs. La limite spatiale la plus vaste est définie comme étant la zone d'étude des CV du milieu humain. Elle englobe les communautés de Nemaska, d'Eastmain et de Waskaganish, ainsi que les terrains de trappage attribués à ces dernières. La limite spatiale utilisée pour évaluer les effets cumulatifs sur les CV du milieu biologique, soit 50 km autour de la mine projetée, est incluse dans cette zone d'étude. Toutefois, la limite spatiale considérée pour la description de l'état de référence et des tendances historiques des CV « oiseaux migrateurs » et « espèces d'oiseaux en péril » correspond à une zone plus vaste, soit la Région de conservation des oiseaux (« RCO ») 8 de l'ICOAN (voir la section 10.5.1.2).

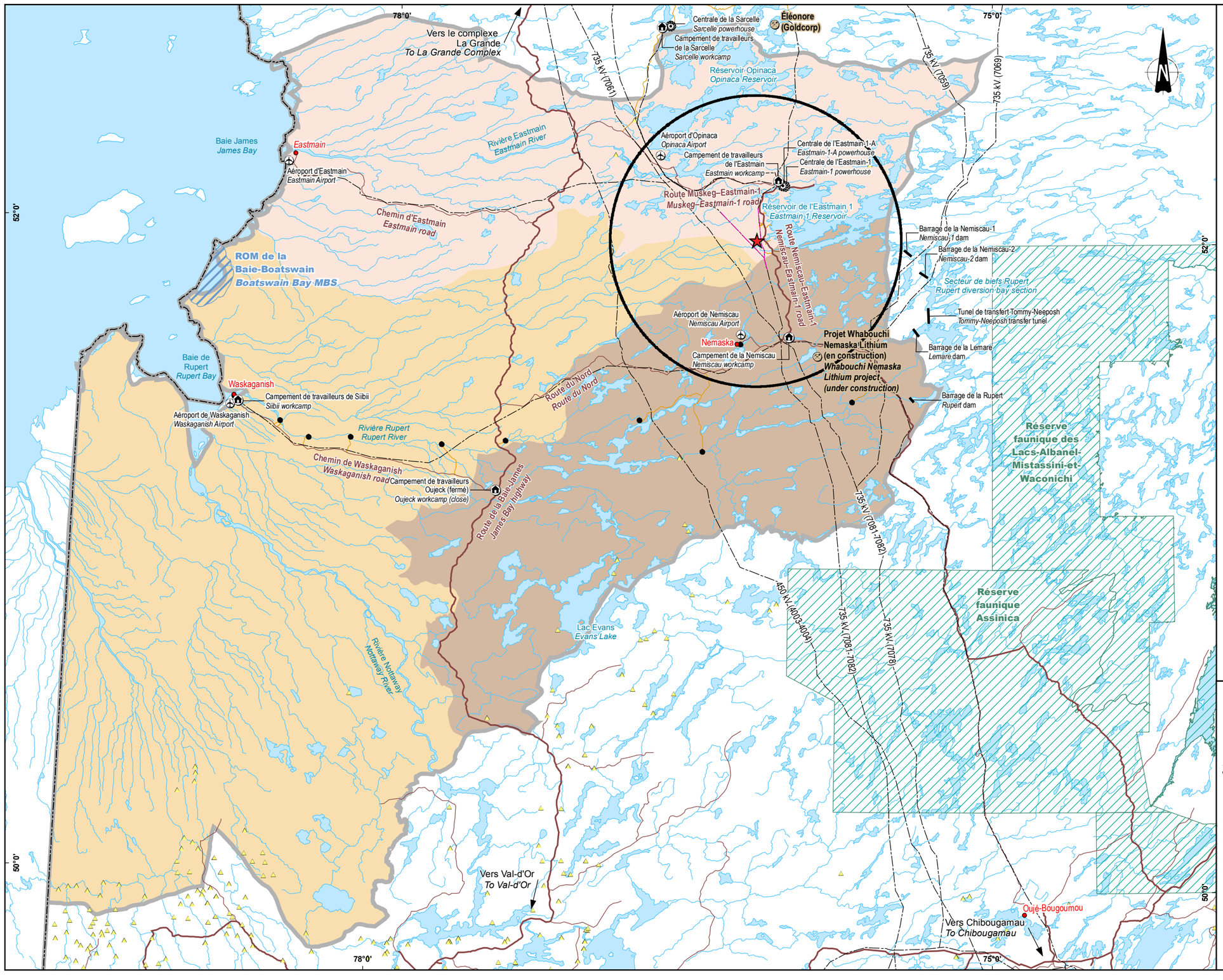
L'exploitation de la mine Rose et de ses installations connexes et le démantèlement des installations et la restauration du site s'étendront sur une période d'environ 25 ans, qui correspond à la limite temporelle future pour toutes les CV retenues pour l'évaluation des effets cumulatifs.

Les portées temporelles et spatiales ainsi que les indicateurs retenus pour chaque composante valorisée sont définis dans les sections suivantes.

Tableau 10-1 Portées temporelles et spatiales, critères de sélection et indicateurs des CV retenues pour l'évaluation des effets cumulatifs

CVE/CSV	Critère de sélection	Indicateur	Portée temporelle	Portée spatiale
Milieu biologique				
Caribou forestier	Espèce à statut particulier (espèce menacée au Canada et désignée vulnérable au Québec)	→ Taux de perturbation de l'habitat → Densité hivernale → Aire de répartition des populations	1975-2045	Rayon de 50 km autour du projet minier Rose

CVE/CSV	Critère de sélection	Indicateur	Portée temporelle	Portée spatiale
Oiseaux migrateurs	Espèces prioritaires et d'intendance	Nombre de couples nicheurs 21 espèces	1970-2045	Zone de conservation des oiseaux (RCO) 8 (forêt boréale du Québec) Rayon de 50 km autour du projet minier Rose
Espèces d'oiseaux en péril	Espèces inventoriées sur le territoire ou présence d'habitat potentiel	Nombre de couples nicheurs Cinq espèces : → Engoulevent d'Amérique → Hibou des marais → Moucherolle à côtés olive → Paruline du Canada → Quiscale rouilleux	1970-2045	Zone de conservation des oiseaux (RCO) 8 (forêt boréale du Québec) Rayon de 50 km autour du projet minier Rose
Chiroptères	Espèces à statut particulier	Nombre de détections pour les espèces suivantes : → chauve-souris cendrée → chauve-souris rousse → chauve-souris nordique → petite chauve-souris brune	2003-2045	Rayon de 50 km autour du projet minier Rose
Poisson et habitat du poisson	Aspects valorisés par les Cris, les Jamésiens et les spécialistes	Rendement de pêche expérimentale et sportive (abondance relative, CPUE, biomasse)	2002-2045	Rayon de 50 km autour du projet minier Rose
Milieu humain				
Communautés cries d'Eastmain et de Nemaska				
Usage courant des terres et des ressources par les Cris	Activités valorisées par les Cris (chasse, pêche, trappage, cueillette, séjours culturels, familiaux et ressourcement)	→ Fréquentation du territoire → Rendements de pêche et de chasse et de la cueillette → Appréciation des séjours culturels et familiaux → Appréciation des activités de ressourcement	1975-2045	Les communautés d'Eastmain et de Nemaska ainsi que les terrains de trappage attitrés à ces dernières
Bien-être communautaire et santé humaine des Cris	Importance du bien-être communautaire et de la santé	→ Indices de bien-être communautaire : tensions sociales, identité culturelle, sentiment de sécurité → Indices de santé humaine : accès aux substances illicites, préoccupations quant aux risques sur la santé	1975-2045	Les communautés d'Eastmain et de Nemaska ainsi que les terrains de trappage attitrés à ces dernières



Composante du projet / *Project component*

- Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Milieu humain / *Human environment*

- Campement de travailleurs / *Workcamp*
- Communauté crie / *Cree community*
- Abris sommaire / *Temporary shelters*

Activité minière / *Mining activity*

- Projet minier / *Mining project*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ouvrage hydraulique / *Hydraulic structure*
- Digue / *Dyke*
- Aéroport / *Airport*
- Centrale hydroélectrique / *Hydroelectric plant*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Route principale / *Main road*
- Route secondaire / *Secondary road*
- Chemin d'accès / *Access road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude de l'évaluation des effets cumulatifs des CV du milieu Humain / *Human environment VC cumulative effects study area*
- Zone d'étude de l'évaluation des effets cumulatifs des CV du milieu biologique / *Biological environment VC cumulative effects study area*

Communauté crie / *Cree community*

- Eastmain / *Eastmain*
- Nemaska / *Nemaska*
- Waskaganish / *Waskaganish*

Territoire protégé / *Protected area*

- Refuge d'oiseaux migrateurs / *Migratory Bird Sanctuaries*
- Réserve faunique / *Wildlife Reserve*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / *Update of the Environmental Impact Statement* –

Zones d'étude de l'évaluation des effets cumulatifs / *Cumulative Effects Evaluation Study Areas*

Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2015
Baux de villégiature, MRNF Québec, novembre 2016
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, avril 2009

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_meie_c10-01_ec_ZEEffetCumulatif_wspb_171201.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 300 000
0 13 26 39 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 10-1
Map 10-1

Décembre 2017 / *December 2017*

WSP

10.5.1 COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME

10.5.1.1 CARIBOU FORESTIER

Le caribou forestier a été retenu comme CV puisque cette espèce est reconnue pour être sensible aux perturbations de l'habitat et au dérangement humain. Il est inscrit comme espèce menacée au Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* depuis juin 2003 et a été désigné vulnérable au Québec en février 2005 en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables*, la valeur de cette composante est par conséquent élevée. Cette espèce utilise les peuplements de conifères matures qui ont une valeur écologique élevée. Des études ont démontré que les domaines vitaux varient de quelques centaines à plus de 1 300 km^2 (Faille et coll., 2010) et même à plus de 4 000 km^2 dans le sud de la Baie-James. Cette grande variation serait principalement en lien avec l'intensité des perturbations qui surviennent sur le territoire et la disponibilité des peuplements de conifères matures (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). Le caribou forestier est reconnu comme une espèce parapluie dans le sens que la protection de son habitat assure aussi la protection de l'habitat d'une grande diversité d'espèce associée aux vieilles forêts de conifères.

Bien que le caribou migrateur de la population (harde) de la rivière aux Feuilles soit grandement valorisé notamment par les communautés cries d'Eastmain et de Nemaska, cet écotype ne sera pas traité sur le plan des effets cumulatifs. Sa présence dans la zone d'étude même en période hivernale où il est susceptible de la fréquenter est considérée comme marginale. Le caribou migrateur a un comportement nomade, sans domaines vitaux définis au cours de cette période où il se déplace constamment en quête de pâturage. La zone d'étude est localisée à la limite de l'aire historique de répartition du caribou migrateur. Le caribou migrateur de la population de la rivière aux Feuilles ne bénéficie actuellement d'aucun statut de protection, bien que des mesures réglementaires en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* seront en vigueur concernant la fermeture de la chasse sportive au Québec à compter du 1er février 2018, et ce, pour une durée indéterminée. Cependant, mentionnons que le caribou migrateur de la population de l'Est, dans laquelle fait partie le troupeau de la rivière aux Feuilles, a récemment été élevé au rang d'espèce en voie de disparition par le COSEPAC (2017).

La limite temporelle dans le passé débute lorsque les premiers inventaires exhaustifs de caribous ont été effectués, soit vers 1975. Cette limite correspond aussi environ à celle du début des grands chantiers hydroélectriques du complexe La Grande. La limite supérieure de la portée temporelle a été fixée en 2045, période de la fin de la phase de fermeture envisagée du projet.

Pour la limite spatiale, comme mentionné au chapitre 7.6.2, le programme de rétablissement du caribou boréal (forestier) du ministère d'Environnement Canada prescrit d'évaluer les effets cumulatifs pour cette espèce en considérant une portée spatiale qui inclut l'aire de répartition de la population visée. La zone d'étude du projet minier de Rose est incluse dans l'unité de conservation QC6 d'une superficie de 621 561 km² et représente la majorité de l'aire de répartition du caribou forestier au Québec, il serait donc illusoire d'analyser les effets du projet en fonction de cette unité. La limite spatiale qui a été établie pour calculer les effets cumulatifs du projet sur le caribou forestier représente un cercle d'un rayon de 50 km à partir du centre de la mine projetée, donc une superficie de l'ordre de 7 850 km² (carte 10-1). Cette limite a été établie en considérant les lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013) qui précise notamment que la superficie minimale des unités d'analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier est de 5 000 km².

Le principal indicateur retenu pour la CV caribou forestier réfère à l'évolution du taux de perturbation de l'habitat en lien avec les plans de rétablissement du caribou boréal (forestier) fédéral et provincial qui fixent comme seuil un taux de perturbation de 35 % pour assurer l'autosuffisance d'une population. Selon la stratégie retenue, Environnement Canada a établi qu'un taux de perturbation de 35 % était jugé modéré et qu'il correspondait à une probabilité d'autosuffisance de 60 %. Il faut tenir compte du fait que

le seuil de taux de perturbation de 35 % est un maximum, car la probabilité que la population ne soit pas autosuffisante demeure importante (40 %). Cet indicateur est cohérent avec la superficie de notre zone représentant un cercle de 50 km de rayon en périphérie du projet de la mine, qui correspond à la superficie recommandée pour une unité d'analyse du taux de perturbation dans les lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier au Québec.

La densité des différentes populations (hardes) présentes sur le territoire selon les données d'inventaire aérien et leur aire de répartition selon les données des suivis télémétriques sont identifiées comme des indicateurs complémentaires pour le CV caribou forestier. Ces indicateurs sont cependant conditionnels au fait que des suivis télémétriques et des inventaires aériens soient effectués sur les caribous de la population Nottaway susceptible de fréquenter la zone du projet.

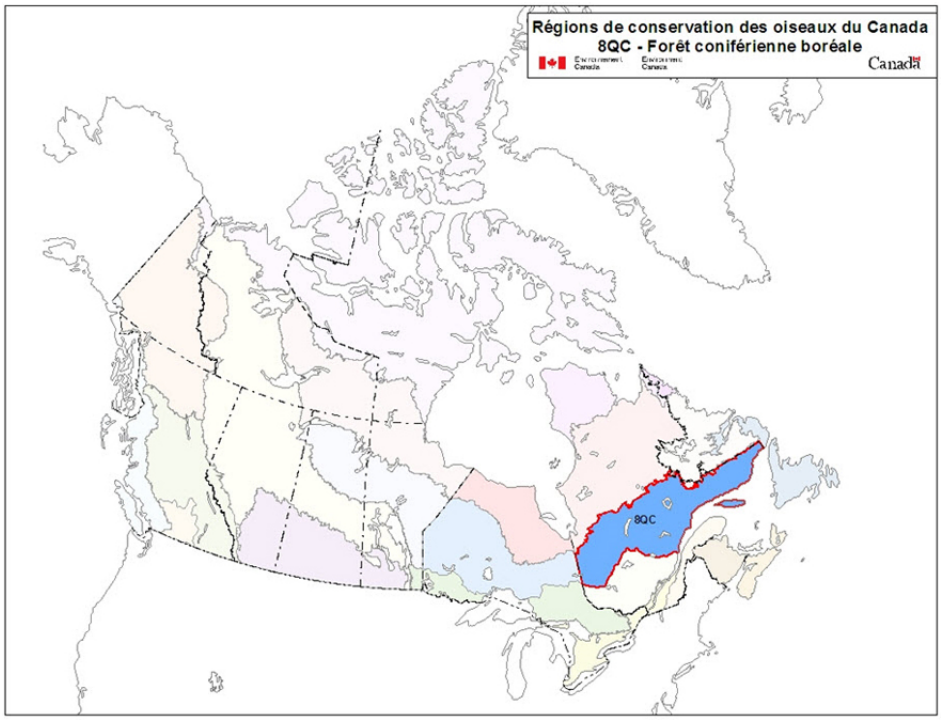
10.5.1.2 OISEAUX MIGRATEURS

Les oiseaux migrateurs ont été retenus comme CV pour l'analyse des effets cumulatifs puisqu'ils sont protégés par la *Loi fédérale sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (« LCOM »). Certaines espèces ont été retenues comme CV considérant leur vulnérabilité et d'autres parce que la sous-région de conservation des oiseaux inclut une forte proportion de leur population.

Ainsi, les espèces prioritaires et d'intendance ont été retenues pour l'analyse des effets cumulatifs (Environnement Canada, 2013). Les espèces prioritaires sont celles qui sont vulnérables en fonction de la taille de leur population, de leur répartition, de leur tendance démographique, de leur abondance et des menaces qui pèsent sur elles. Les espèces d'intendance sont celles pour lesquelles une forte proportion de leur aire de répartition ou de leur population continentale est incluse dans une région donnée.

La limite spatiale choisie pour établir les l'état de référence et les tendances historiques de la CV « oiseaux migrateurs » correspond à la Région de conservation des oiseaux (« RCO ») 8 (figure 10-1). Cependant, l'évaluation de l'effet cumulatif s'effectuera à l'intérieur d'un rayon de 50 km de la mine projetée. En ce qui a trait à la limite temporelle, la limite passée débute lorsque les premiers inventaires de la route des oiseaux nicheurs « Breeding bird survey (« BBS ») » ont été réalisés au Québec, soit en 1970. La limite supérieure de la portée temporelle a été fixée en 2045, année probable de la fin de l'exploitation de la mine. L'indicateur retenu est le nombre de couples nicheurs présents dans le territoire considéré.

Figure 10-1 Localisation de la région de conservation des oiseaux du Canada (RCO) 8 recoupant le territoire du Québec



Source : Environnement Canada, 2013.

10.5.1.3 ESPÈCES D'OISEAUX EN PÉRIL

Les espèces d'oiseaux suivantes ont été retenues comme CV en raison de leur statut d'espèces en péril et parce qu'elles ont un fort potentiel de reproduction dans la zone d'étude ou qu'elles y ont été observées :

- Engoulevent d'Amérique;
- Hibou des marais;
- Moucherolle à côtés olive;
- Quiscale rouilleux;
- Paruline du Canada.

Les limites spatiale et temporelle fixées sont les mêmes que celles pour la composante « oiseaux migrateurs ».

- Pour ces différentes espèces, l'indicateur retenu est le nombre de couples nicheurs présents dans le territoire considéré.

Le tableau 10-2 présente la liste des espèces dont l'aire de distribution se trouve dans la zone d'étude des effets cumulatifs. Ce tableau présente également le détail des raisons pour lesquelles certaines espèces ont été retenues en tant que CV.

Tableau 10-2 Espèces d'oiseaux à statut particulier retenues comme CV parmi celles inventoriées ou susceptibles de fréquenter la zone d'étude des effets cumulatifs

Espèce	Retenue	Justification
Aigle royal	Non	→ Non observé lors des inventaires → Aucun habitat potentiel dans les zones d'étude restreinte et d'influence du projet[1]
Arlequin plongeur	Non	→ Non observé lors des inventaires → Aucun habitat potentiel dans les zones d'étude restreinte et d'influence du projet
Engoulevent d'Amérique	Oui	→ Observé en 2012 et en 2016 → Habitat potentiel dans les zones d'étude restreinte et d'influence du projet
Faucon pèlerin	Non	→ Observé en 2016, mais en dehors de la période de nidification → Aucun habitat potentiel dans les zones d'étude restreinte et d'influence du projet
Hibou des marais	Oui	→ Observé en 2012 → Habitat potentiel dans les zones d'étude restreinte et d'influence du projet
Hirondelle de rivage	Non	→ Non observée lors des inventaires → Aucun habitat potentiel dans la zone d'étude restreinte du projet
Moucherolle à côtés olive	Oui	→ Non observé lors des inventaires, mais répertorié lors des inventaires de l'AONQ dans une parcelle située au sud et au nord de la zone d'influence du projet → Habitat potentiel dans les zones d'étude restreinte et d'influence du projet
Paruline du Canada	Oui	→ Non observée lors des inventaires, mais habitat potentiel dans les zones d'étude restreinte et d'influence
Pygargue à tête blanche	Non	→ Observé en 2012, mais il s'agissait d'un individu immature → Aucun habitat potentiel dans les zones d'étude restreinte et d'influence
Quiscale rouilleux	Oui	→ Observé en migration printanière en 2012 → Observé dans les inventaires de l'AONQ dans une parcelle située au sud de la zone d'influence du projet → Habitat potentiel dans les zones d'étude restreinte et d'influence du projet

[1] Les zones d'étude restreinte et d'influence du projet sont identifiées au chapitre 7 portant notamment sur l'inventaire et l'analyse des impacts du projet sur les oiseaux.

10.5.1.4 CHIROPTÈRES

Quatre des cinq espèces de chiroptères potentiellement présentes sur le territoire étudié (Jutras et coll., 2012) ont été retenues comme CV, car elles disposent d'un statut particulier au fédéral ou au provincial. Il s'agit des espèces suivantes : la chauve-souris cendrée, la chauve-souris nordique, la chauve-souris rousse et la petite chauve-souris brune.

Compte tenu du fait que la plupart des chiroptères fréquentant la zone d'étude franchiront plusieurs centaines de kilomètres durant les périodes de migration printanière et automnale, il est difficile de déterminer une zone précise pour les impacts cumulatifs. Étant donné les habitudes de déplacement des chiroptères et le paysage qui caractérise la région, en termes de disponibilité d'habitats (peuplements forestiers, milieux humides, falaises, vallées et autres corridors de migration potentiels), la limite spatiale considérée pour l'évaluation des impacts cumulatifs couvre un rayon d'environ 50 km autour du projet minier Rose. Cependant, afin de disposer d'un minimum de données pour l'établissement de l'état de référence et des tendances historiques concernant les populations de chiroptères, les données du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris (« Réseau ») ont été prise en compte bien qu'elles aient été récoltées à Lac Bourbeau, environ 265 kilomètres au sud-est du site d'étude. La limite temporelle passée correspond au premier inventaire réalisé par le Réseau dans la région Nord-du-Québec, en 2003, et la limite temporelle future correspond à la fermeture de la mine et à la remise en état des lieux prévue vers 2042.

L'indicateur retenu est le nombre de détections recensé pour les espèces visées dans la zone d'étude des effets cumulatifs. Cependant, étant donné la rareté des données disponibles pour cette CV dans la région et compte tenu du fait que les méthodologies utilisées varient d'une étude à l'autre, il convient de considérer cet indicateur avec prudence.

10.5.1.5 POISSON ET SON HABITAT

Les espèces de poissons ont une grande importance pour les communautés de la Baie-James. En effet, il s'agit d'une source de nourriture importante et par conséquent, une composante valorisée. De plus, le poisson et son habitat sont considérés comme composante valorisée en vertu de la *Loi sur les pêches*.

La limite spatiale qui a été établie pour calculer les effets cumulatifs du projet sur le poisson et son habitat représente un cercle d'un rayon de 50 km à partir du centre de la mine projetée, donc une superficie de l'ordre de 7 850 km² (carte 10-1).

L'année de référence est 2002, soit l'année à partir de laquelle des données ont été récoltées sur des lacs pour le projet de la centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. La limite temporelle future a été fixée à 2042, soit à l'année correspondant à la fermeture de la mine et à la remise en état des lieux.

Les indicateurs utilisés sont, lorsque disponibles, les rendements de pêche expérimentale et sportive (abondance relative, CPUE, biomasse) ainsi que la teneur en métaux et éléments nutritifs dans l'eau pour la qualité de l'habitat.

10.5.2 COMPOSANTES SOCIALES VALORISÉES

10.5.2.1 COMMUNAUTÉS CRIES D'EASTMAIN ET DE NEMASKA

USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES PAR LES CRIS

Cette CV réfère à l'ensemble des pratiques traditionnelles, qui correspondent principalement aux activités de chasse, de pêche, de trappage et de cueillette des espèces recherchées, mais également à toutes autres activités d'utilisation du territoire et de ses ressources à des fins rituelles ou sociales.

L'analyse des effets cumulatifs sur cette CV englobe le territoire fréquenté par les membres des communautés cries d'Eastmain et de Nemaska, divisé en terrains de trappage (ou lots de piégeage). La limite temporelle passée correspond à la signature de la Convention de la Baie-James et du Nord Québécois (« CBJNQ ») en 1975, et la limite temporelle future correspond à la fermeture de la mine et à la remise en état des lieux prévue vers 2042.

Le territoire de la communauté d'Eastmain s'étend sur plus de 15 668 km². Il est fractionné en 15 terrains de trappage, chacun sous la surveillance d'un maître de trappage qui, avec sa famille, en exploite les ressources fauniques. En accord avec les maîtres de trappage concernés, d'autres membres de la communauté peuvent construire des campements sur ces terrains et en utiliser les ressources. Les terrains de trappe de Nemaska sont fractionnés en 15 terrains de trappage et couvrent 15 500 km^2 (Hydro-Québec et SEBJ, 2012a, b et c).

Les territoires de Nemaska et de Waskaganish comptent également des aires d'usages partagées et communautaires. Les membres de Nemaska utilisent le lac Nemiscau, au bord duquel se trouve le site communautaire de Vieux-Nemaska, le lac des Montagnes, ainsi qu'un site sur la rivière Rupert (Hydro-Québec et SEBJ, 2012a, b et c). Les membres de Waskaganish fréquentent l'estuaire de la rivière Rupert ainsi que deux sites situés en bordure de cette rivière.

Les indicateurs utilisés pour cette CV sont les données relatives à la fréquentation du territoire par les membres des communautés de Nemaska, d'Eastmain et de Waskaganish.

BIEN-ÊTRE COMMUNAUTAIRE ET SANTÉ HUMAINE

Cette CV réfère principalement aux préoccupations des Cris d'Eastmain et de Nemaska, en lien avec le développement minier sur le territoire : qualité de vie, qualité de l'environnement, sécurité sur les routes et dans les communautés, tensions sociales dans la communauté (liées notamment aux travailleurs non cris, à l'accroissement des inégalités ou à l'augmentation de l'accès aux substances illicites).

L'analyse des effets cumulatifs sur cette CV englobe les communautés cries d'Eastmain et de Nemaska et les territoires de trappage qui y sont rattachés. La limite temporelle passée correspond à la signature de la CBJNQ en 1975, et la limite temporelle future correspond à la fermeture de la mine et à la remise en état des lieux prévue vers 2045.

Les indicateurs utilisés pour cette CV sont les données relatives au bien-être communautaire des membres des communautés d'Eastmain et de Nemaska.

10.6 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS

Un inventaire les plus exhaustifs possibles des projets les plus probables d'être réalisés, des actions et des événements locaux et régionaux passés, en cours et futurs a été réalisé au moyen d'une revue de la documentation disponible. De nombreux sites Internet, tels ceux du MDDELCC, du Comité consultatif pour l'environnement de la Baie-James (« CCEBJ »), de l'ACEE, du MFFP, d'Hydro-Québec, du GREIBJ, etc. et des rapports d'évaluation d'impacts environnementaux de projets sur le même territoire que celui du projet minier Rose ou à proximité (ex. : projet minier Whabouchi de Nemaska Lithium, projet de l'Eastmain-1-A–Sarcelle–dérivation Rupert d'Hydro-Québec) ont été consultés afin d'obtenir des informations sur les effets de ces projets pertinents.

Le tableau 10-3 présente la liste des projets, actions et événements passés, en cours ou à venir pour chacune des CV retenues. Cette liste est présentée selon cinq thèmes :

- infrastructures et services;
- exploitation des ressources naturelles;
- utilisation du territoire (activités de chasse et pêche sportive);
- territoire faunique ou ayant une protection;
- perturbations naturelles et autres.

Tableau 10-3 Projets, actions et événements susceptibles d'influer sur les CV

Projets, actions et événements	Passé	Présent	Futur	Poisson et habitat du poisson	Espèces d'oiseaux en péril	Oiseaux migrateurs	Caribou forestier	Chiroptères	Communautés cries d'Eastmain et de Nemaska
Infrastructures et services									
Construction des complexes de l'Eastmain 1 et de l'Eastmain 1-A-Sarcelle-Rupert Présence des campements de travailleurs	X			→ Perte et modification d'habitats	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement → Augmentation des émissions de polluants atmosphériques et du bruit	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement → Augmentation des émissions de polluants atmosphériques et du bruit	→ Perte, perturbation et fragmentation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Augmentation de la pression de prélèvement faunique → Modification de l'utilisation du territoire et des ressources → Perte de territoire → Tensions sociales
Opération des complexes de l'Eastmain-1 (2007) et de l'Eastmain 1-A-Sarcelle-Rupert (2012) (biefs et réservoirs) Présence des campements de travailleurs	X	X	X	→ Perte et modification d'habitats	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte, perturbation et fragmentation d'habitats	→ Perte et modification d'habitats	→ Modification de l'utilisation du territoire et des ressources. → Modification de l'usage des sites communautaires → Perte de territoire → Tensions sociales → Préoccupations pour la santé
Aéroports de Nemiscau et d'Opinaca	X	X	X		→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement → Augmentation des émissions de polluants atmosphériques et du bruit	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement → Augmentation des émissions de polluants atmosphériques et du bruit	→ Perte, perturbation et fragmentation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Ouverture du territoire Augmentation de la pression de prélèvement faunique → Modification de l'utilisation du territoire et des ressources
Route de la Baie-James, route du Nord, route Nemiscau–Eastmain-1, route Muskeg–Eastmain-1 et chemins secondaires	X	X	X	→ Modification d'habitats → Altération de la qualité de l'eau → Augmentation de la pression de pêche	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement → Augmentation des émissions de polluants atmosphériques et du bruit	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement → Augmentation des émissions de polluants atmosphériques et du bruit	→ Perte, perturbation et fragmentation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique	→ Perte et modification d'habitats → Création de corridors de déplacement potentiels	→ Ouverture du territoire → Augmentation de l'accès aux substances illicites → Diminution du sentiment de sécurité → Augmentation de la pression de prélèvement faunique → Modification de l'utilisation du territoire et des ressources
Lignes de transport d'énergie électrique Nemaska-Eastmain, Nemaska–La Grande-2 et Nemaska-Waskaganish	X			→ Modification d'habitats	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte, perturbation et fragmentation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique	→ Perte et modification d'habitats → Création de corridors de déplacement potentiels	→ Modification de l'utilisation du territoire et des ressources → Préoccupations pour la santé
Déplacement d'une ligne à 315 kV et construction d'un poste (lié au projet minier Rose)			X	→ Modification d'habitats	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte, perturbation et fragmentation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique	→ Perte et modification d'habitats	→ Modification de l'utilisation du territoire et des ressources
Exploitations des ressources naturelles									
Activités forestières	X	X	X	→ Altération de la qualité de l'eau	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte, perturbation et fragmentation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement → Création de corridors de déplacement potentiels	→ Ouverture du territoire → Augmentation de la pression de prélèvement faunique → Modification de l'utilisation du territoire et des ressources
Activités d'exploration minières	X	X	X	→ Altération de la qualité de l'eau	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte, perturbation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement → Création de corridors de déplacement potentiels	→ Ouverture du territoire → Modification de l'utilisation du territoire et des ressources
Mine Éléonore et prolongement de la route qui y accède	X	X	X	→ Perte et modification d'habitats → Altération de la qualité de l'eau	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte, perturbation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique		→ Ouverture du territoire → Tensions sociales → Diminution du sentiment de sécurité → Augmentation de la pression de prélèvement faunique → Modification de l'utilisation du territoire et des ressources

Projets, actions et événements	Passé	Présent	Futur	Poisson et habitat du poisson	Espèces d'oiseaux en péril	Oiseaux migrateurs	Caribou forestier	Chiroptères	Communautés cries d'Eastmain et de Nemaska
Projet minier Whabouchi de Nemaska Lithium (en développement)			X	→ Perte et modification d'habitats → Altération de la qualité de l'eau	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Perte, perturbation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique	→ Perte et modification d'habitats → Augmentation du dérangement	→ Augmentation de la pression de prélèvement faunique → Modification de l'utilisation du territoire et des ressources → Tensions sociales
Utilisation du territoire (non autochtones)									
Pourvoiries (lac Evans)	X	X	X	→ Augmentation de la pression de pêche	→ Augmentation du dérangement	→ Augmentation du dérangement			→ Augmentation de la pression de prélèvement faunique → Diminution du sentiment de sécurité
Chasse sportive et règlements applicables à la zone 22 (chasse et pêche)	X	X	X		→ Augmentation du dérangement	→ Augmentation du dérangement	→ Réduction de la pression de chasse sportive (Interdiction de la chasse au caribou forestier, et depuis 2017, au caribou migrateur). → Abattage accidentel de caribou forestier (lorsque la chasse au caribou migrateur était autorisée jusqu'en 2016)	→ Augmentation du dérangement	→ Perturbation potentielle des activités de chasse, de trappage et de pêche → Diminution du sentiment de sécurité
Attribution de baux d'abris sommaires pour la chasse et la pêche sportive par le MRN (dès 1982)	X			→ Augmentation de la pression de pêche	→ Augmentation du dérangement	→ Augmentation du dérangement	→ Perte, perturbation et fragmentation d'habitats → Augmentation du dérangement anthropique		→ Perturbation potentielle des activités de chasse, de trappage et de pêche → Diminution du sentiment de sécurité
Territoire faunique ou ayant une protection									
Réserves fauniques, aires protégées et réserves de biodiversité	X	X	X	→ Protection de l'habitat	→ Protection des espèces et de leurs habitats	→ Protection des espèces et de leurs habitats	→ Protection de l'habitat	→ Conservation d'habitats	Sauvegarde du mode de vie cri et soutient la biodiversité
Réserve du parc national Assinica		X	X	→ Protection des espèces et de leurs habitats	→ Protection des espèces et de leurs habitats	→ Protection des espèces et de leurs habitats	→ Protection de l'habitat		Préservation de sites d'intérêt naturel et culturel pour les Cris
Plan de rétablissement du caribou forestier 2005-2012 et mise à jour de ce plan (2012-2022)	X						→ Objectif d'assurer la protection de l'espèce et de son habitat		
Attribution d'un statut particulier aux termes de la *Loi sur les espèces en péril* et de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*	X	x			→ Protection des espèces et de leur habitat		→ Protection du caribou forestier et de son habitat	→ Protection des quatre espèces de chiroptères à statut particulier potentiellement présentes	
Société Weh-Sees Indohoun (depuis 2002)	X	X	X						Réglementation des activités des non autochtones afin de préserver le patrimoine faunique et halieutique pour les générations futures
Entente de la Paix des Braves, Conventions Nadoshtin et Boumhounan, et Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James	X	X	X				→ Maintien d'activités de récolte à des fins alimentaires sociales ou de subsistance		Favorise la prise en charge par les Cris de leur développement et une plus grande participation de ceux-ci au développement des ressources
Perturbations naturelles et autres									
Incendies de forêt	X		X		→ Perte, modification et création d'habitat → Modification temporaire de la qualité de l'air (fumée)	→ Perte, modification et création d'habitat → Modification temporaire de la qualité de l'air (fumée)	→ Perte, perturbation et fragmentation d'habitats	→ Perte et modification d'habitats	→ Perturbation des activités de prélèvement faunique et floristique. → Modification de l'utilisation du territoire et des ressources → Perte temporaire de territoire
Syndrome du museau blanc (« SMB »)	X	X	X					→ Mortalités importantes dans les populations hibernantes	

10.6.1 INFRASTRUCTURES ET SERVICES

Ce thème regroupe les principales infrastructures routières, de transport d'énergie électrique et de production hydroélectrique. Il présente plus particulièrement les aménagements du projet du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert qui sont en grande partie inclus dans la zone d'étude régionale des effets cumulatifs du projet minier Rose.

INFRASTRUCTURES HYDROÉLECTRIQUES ET MODIFICATION DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Selon l'étude d'impact du projet de l'Eastmain-1-A, Sarcelle et dérivation Rupert[2] (Hydro-Québec Production, 2004), les aménagements hydroélectriques du complexe La Grande ont entraîné d'importantes modifications permanentes des milieux terrestres, humides et aquatiques sur le territoire de la Baie-James.

La première phase du complexe La Grande, de 1973 à 1985, a donné lieu à la création de neuf réservoirs et de deux voies de dérivation. Deux réservoirs se sont ajoutés avec la seconde phase du projet (de 1987 à 1996), et la mise en exploitation du réservoir de l'Eastmain 1 en 2006 à moins de 2 km du site du projet minier Rose est venue parachever le complexe La Grande. Par la suite les aménagements du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert, terminés en 2012, ont impliqué des changements additionnels sur le territoire, notamment sur celui à l'étude pour le présent projet.

Les aménagements de ces deux complexes (La Grande et de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert) ont causé l'ennoiement de divers milieux et, outre la création de vastes réservoirs, ils ont entraîné des modifications hydrologiques variées : l'ennoiement de lacs et de cours d'eau, la modification du débit (arrêt, réduction ou augmentation) de 13 rivières et le rehaussement du niveau de lacs dans les voies de dérivation (Hydro-Québec Production, 2004). Alors que les réservoirs du complexe La Grande ont ennoyé 11 280 km² de milieu terrestre, les biefs Rupert du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert ont pour leur part ennoyé 188 km² de milieu terrestre en 2010. Ce complexe, qui a affecté 36 terrains de trappage rattachés à six communautés cries touche à un territoire beaucoup plus vaste que celui du projet minier Rose. La zone d'étude régionale des effets cumulatifs du projet minier Rose est entièrement comprise dans celle du projet du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert.

Le tableau 10-4 présente la proportion des types de milieux avant 1975, après la réalisation du complexe La Grande, et après celle du projet de l'Eastmain-1-A–Rupert.

[2] Depuis 2004, le nom du projet a changé avec l'avancement de la construction des ouvrages pour devenir le projet de l'Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert puis, depuis 2015, alors que les ouvrages sont en exploitation, le complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert.

Tableau 10-4 Proportion des types de milieux après la réalisation du complexe La Grande et du projet de l'Eastmain-1-A–Rupert – dans la zone d'étude du projet de l'Eastmain-1-A–Rupert

État du milieu	Superficie (km²)		
	Milieu aquatique	Milieu terrestre	Total
État naturel (avant 1975)	35 000 (10 %)	315 000 (90 %)	350 000 (100 %)
Après le complexe La Grande	46 280 (13,2 %)	303 720 (86,8 %)	350 000 (100 %)
Après le projet de l'Eastmain-1-A-Rupert	46 468 (13,3 %)	303 532 (86,7 %)	350 000 (100 %)

Source : Hydro-Québec Production, 2004.

La construction du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert a demandé la mise en place de nombreux aménagements permanents et temporaires, notamment :

- les centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle;
- quatre barrages et 74 digues, cinq ouvrages de restitution de débits intégrés à certains ouvrages de retenue des biefs (Nemiscau-1, Nemiscau-2, Ruisseau-Arques, Lemare et LR-51-52);
- un évacuateur de crue et huit ouvrages hydrauliques sur la rivière Rupert;
- un tunnel de transfert de 2,9 km entre le bief amont et le bief aval et neuf canaux d'une longueur totale d'environ 7 km;
- deux lignes de transport d'énergie à 315 kV (une ligne de 101 km entre les centrales de la Sarcelle et de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain 1-A);
- un réseau de routes permanentes (131 km) et des chemins de construction temporaires;
- six campements de travailleurs, dont deux déjà utilisés lors de la construction de l'aménagement de l'Eastmain-1, et quatre nouveaux (Hydro-Québec Production, 2012).

Certains de ces aménagements se trouvent à proximité du site du projet minier Rose, notamment une digue du réservoir de l'Eastmain 1 (digue LE22), située à près de 1,5 km à l'est, et les centrales de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A, situées à moins de 20 km au nord-est.

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ROUTIER ET D'ÉNERGIE

Avant 1974, le réseau routier était concentré dans la portion sud de la Baie-James. Avec la création du complexe La Grande au nord et l'exploitation forestière au sud, il s'est considérablement accru dans le territoire de la Baie-James, en jouant un rôle de premier plan dans l'ouverture progressive de la région (Hydro-Québec Production, 2004).

L'infrastructure de transport de la zone d'étude régionale des effets cumulatifs du projet minier Rose a été marquée en premier lieu par la route de la Baie-James (620 km de longueur) inaugurée en 1974 et ouverte au public en 1986. Cette route s'étend de Matagami à Radisson et permet d'accéder à la centrale Robert-Bourassa. D'autres routes principales seront ensuite construites, notamment la route Transtaïga (500 km) qui longe la Grande Rivière, au nord de la zone d'étude régionale des effets cumulatifs, de même que d'autres routes reliant les villages cris.

De plus, de nombreux chemins d'accès aux ouvrages hydroélectriques (postes, centrales, digues, barrages, emprises de lignes, bancs d'emprunt et autres) forment un réseau discontinu de plusieurs centaines de kilomètres sur le territoire de la Baie-James concerné par le développement hydroélectrique (Hydro-Québec Production, 2004).

La route du Nord (environ 400 km de longueur) relie Chibougamau et le kilomètre 275 de la route de la Baie-James. Les travaux de construction de cette route se sont terminés en 1993.

Deux aéroports sont également situés à près de 35 km du projet à l'étude, il s'agit de celui de Nemiscau (à proximité de Nemaska, et celui d'Opinaca, situé au nord du projet minier Rose en bordure du réservoir Opinaca. Ce dernier a principalement desservi les travailleurs de la construction des projets de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A–Rupert et ceux de la mine Opinaca avant qu'une piste d'atterrissage ne soit aménagée à proximité de celle-ci. Une route permanente permet également de rejoindre la mine à partir de la fin de la route menant à la centrale de la Sarcelle.

Le territoire touché par le projet hydroélectrique de l'Eastmain-1-A–Rupert comptait déjà sept lignes à haute tension en 2004 (six lignes à 735 kV et une ligne à 450 kV à courant continu). Raccordées à ce réseau, plusieurs lignes de différentes tensions approvisionnent divers autres points de consommation, tels que les chantiers de construction, les campements de travailleurs, les villages et les mines. Elles couvrent une longueur totale de 6 508 km, auxquelles se sont ajoutées, dans le cadre du projet de l'Eastmain-1-A–Rupert, deux lignes à 315 kV (totalisant 160 km), une ligne temporaire à 69 kV (42 km) et des lignes de distribution aux campements temporaires et aux ouvrages permanents (60 km) (Hydro-Québec Production, 2004).

Une ligne de transport d'énergie à 315 kV traverse le site du projet minier Rose et devra être déplacée pour mener à bien ce dernier. D'autres lignes à haute tension (735 kV) passent à 5 km et à 15 km à l'est du projet.

10.6.2 EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES

Ce thème regroupe les différentes activités forestières et minières, passées, actuelles et projetées.

ACTIVITÉS FORESTIÈRES

Depuis 1975, les coupes forestières qui ont eu lieu sur le territoire à l'étude sont principalement liées à la réalisation des travaux de différents projets. Ainsi, des déboisements ont été effectués pour l'utilisation de bancs d'emprunts (sablières ou autres carrières), pour l'aménagement d'emprises de routes et de lignes de transport d'énergie, pour la préparation des sites de construction et pour l'installation des campements de travailleurs. Plusieurs secteurs des biefs ont également été déboisés avant l'ennoiement. Ces coupes forestières ne sont cependant pas considérées comme activités forestières à part entière puisqu'elles sont liées et prises en compte dans les différents projets mentionnés ci-dessus.

Les activités de récolte commerciale de bois ont principalement lieu au sud de la zone d'étude régionale, et touchent une faible portion de celle-ci, elles sont donc négligeables dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs du projet minier Rose.

ACTIVITÉS MINIÈRES

Plusieurs activités d'exploration minière ont eu lieu sur le territoire et plus particulièrement dans la zone d'étude régionale des effets cumulatifs depuis 1975. En 2016, plusieurs titres miniers d'exploration sont en demande à proximité du site du projet minier Rose, et de nombreux sites actifs et inactifs d'extraction

de substances minérales de surface se situent aux abords du réservoir de l'Eastmain 1. Toutefois, peu de données sont disponibles et accessibles concernant les activités d'exploration minière (MERN, 2016).

Une seule mine est en activité dans un rayon de 100 km du projet minier Rose. Il s'agit de la mine Éléonore des Mines Opinaca, filiale en propriété exclusive de Goldcorp Inc. Elle exploite un gisement aurifère souterrain à proximité du réservoir Opinaca. Ouverte en 2011, cette mine se trouve à 75 km au nord-est du projet minier Rose (MERN, n.d). Tel que mentionné précédemment, elle est accessible toute l'année par une route d'accès d'une longueur d'environ 60 km reliée à l'extrémité nord de la route d'accès à la centrale de La Sarcelle d'Hydro-Québec. Selon le rapport annuel de l'année 2014 de Goldcorp, il est prévu qu'elle soit l'une des plus grandes mines d'or du Canada d'ici 2018, avec une capacité de 7 000 tonnes de minerai par jour (Goldcorp, 2015).

Un projet minier visant l'exploitation d'un gisement de spodumène est en développement depuis septembre 2016 à 40 km au sud-est du projet minier Rose. Il s'agit du projet minier Whabouchi de Nemaska Lithium inc. À proximité de ce projet minier, plusieurs projets moins avancés, principalement au stade de l'exploration visant des pegmatites à spodumène en surface ou près de la surface, sont également actifs (Noka Resources, 2016 et MRNF, 2011). Ainsi, d'autres projets miniers de lithium pourraient voir le jour dans le secteur Nemiscau-Eastmain.

Mentionnons enfin que de nombreuses mines sont situées en dehors de la zone d'étude régionale des effets cumulatifs. La plus rapprochée du projet minier Rose était la mine Troïlus, à 165 km au sud-est, qui a cessé ses activités en 2010 après une quinzaine d'années d'exploitation d'une mine à ciel ouvert de cuivre, d'or et d'argent. Une quinzaine de mines sont par ailleurs situées à une plus grande distance du projet minier Rose, soit entre 250 km et 350 km de ce dernier.

10.6.3 UTILISATION DU TERRITOIRE

Les activités de chasse et de pêche sportives et les infrastructures de nature récréative qui s'y rapportent sont abordées sous ce thème. Il s'agit ici principalement d'utilisation du territoire par les non-Autochtones.

Depuis 1975, le développement du réseau routier de la Baie-James a permis une augmentation des activités récréatives sur le territoire (tourisme, chasse et pêche sportives), surtout depuis l'ouverture de la route de la Baie-James aux populations non autochtones en 1986. Toutefois, ces activités sont principalement restées concentrées dans la portion sud de la Baie-James et à l'est des installations hydroélectriques Robert-Bourassa. En 1991, un suivi visant à évaluer l'incidence des activités des chasseurs et pêcheurs sportifs sur les populations animales a enregistré près de 11 000 véhicules à l'entrée de la route de la Baie-James (Hydro-Québec, 2001).

Certaines activités, telles le colletage de lièvre et le trappage, tout comme la pêche à l'esturgeon et au corégone notamment, sont réservées exclusivement aux bénéficiaires de la CBJNQ sur tout le territoire. Les chasseurs et pêcheurs non bénéficiaires de la CBJNQ sont assujettis aux lois et règlements en vigueur sur ce territoire et doivent détenir un permis de chasse ou de pêche sportive du gouvernement du Québec, applicable sur les terres de catégories III. Une réglementation différente est appliquée aux secteurs de chasse *Weh-Sees Indohoun* (« WSI »[3]) et Eastmain, sur lequel est situé le projet minier Rose (Weh Sees Indohoun, n.d.). Pour la chasse et la pêche sur les terres de catégories I et II, une autorisation des Conseils de bande concernés doit avoir été émise.

Les activités de chasse et de pêche récréatives dans le secteur du projet minier Rose sont notamment pratiquées par les travailleurs d'Hydro-Québec œuvrant aux divers projets hydroélectriques. Cependant,

[3] Voir la section 10.6.4 pour la description de la WSI.

le nombre de ces travailleurs a considérablement diminué depuis la fin des travaux de construction liés au complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert.

Selon le site Internet Québec Original (Tourisme Québec), trois pourvoiries se trouvent dans un rayon de 150 km autour du site du projet, mais il est possible que certaines petites pourvoiries cries n'y soient pas répertoriées. Certaines familles ont ouvert des camps de pourvoirie, ou envisagent de le faire afin d'offrir des randonnées guidées de découverte, de pêche et de chasse (Goldcorp, n.d). Cependant, peu d'information est disponible à ce sujet.

Une des pourvoiries actives les plus près du site du projet est située au lac Evans, au sud de la communauté de Nemaska. Selon l'ÉIE du projet minier Whabouchi (Nemaska Lithium, 2013), un ensemble de droits fonciers aurait été émis à des allochtones par le MERN dans le secteur du projet minier Whabouchi. Dans une bande de 10 km de chaque côté de la route du Nord, 67 droits fonciers ont été octroyés, dont 23 à des fins de villégiature.

10.6.4 TERRITOIRES FAUNIQUES OU AYANT UNE PROTECTION

Les territoires ayant un statut de protection particulier, ainsi que les plans de gestion, de conservation ou de rétablissement des gouvernements du Québec et du Canada relatifs à la protection et à la gestion des espèces fauniques et des habitats, sont regroupés sous ce thème.

RÉSERVES FAUNIQUES, AIRES PROTÉGÉES ET RÉSERVES DE BIODIVERSITÉ

Gérées par la Société des établissements de plein air du Québec (« SÉPAQ »), les réserves fauniques sont des territoires mis en place en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*. Le ministère des forêts de la Faune et des Parcs (« MFFP ») est l'entité responsable de ces territoires qui ont pour principales missions la conservation, la mise en valeur et l'utilisation des ressources fauniques. Différentes activités y ont lieu, notamment la chasse, la pêche et le camping (SÉPAQ, 2017).

La portion sud de la zone d'étude régionale des effets cumulatifs comporte une partie de la réserve faunique Assinica. En raison de sa localisation, les activités de prélèvement faunique y sont limitées à la pêche, la chasse étant réservée aux autochtones. De plus, certaines espèces de poissons sont exclusives aux Cris, notamment le corégone et l'esturgeon. Ce territoire d'une superficie de 8 885 km^2 a reçu son statut de réserve faunique en 1985 (SÉPAQ, 2017). Depuis 2011, le projet de transformer une partie de cette réserve faunique en un parc du patrimoine cri, dans le cadre du réseau des parcs du Québec, a été officialisé. Ainsi, une nouvelle aire protégée, la réserve de parc national Assinica, couvrant une superficie de 3 193 km^2, sera créée. Ce parc contribuera à la préservation de sites d'intérêt naturel et culturel pour les Cris, ainsi qu'au développement social, économique et touristique des communautés cries et jamésiennes avoisinantes. Sur les 28 terrains de trappage concernés par ce parc, quatre sont associés à Nemaska (MFFP, 2015).

D'autre part, des réserves de biodiversité sont prévues sur le territoire de la CBJNQ. Ces réserves projetées ont comme principal objectif le maintien de la biodiversité en milieu terrestre. Pour chaque réserve de biodiversité projetée, un plan de conservation est élaboré. À l'intérieur des réserves de biodiversité, les activités d'exploitation minière et d'aménagement forestier sont interdites. Une réserve de biodiversité d'une superficie de 1 062,7 km^2 est notamment projetée au nord-est de la communauté de Waskaganish. Elle comprend l'embouchure de la rivière Pontax et se rend vers l'est, approximativement jusqu'à la route de la Baie-James (MDDELCC, 2008).

AUTRES PROTECTIONS

Weh-Sees Indohun

Depuis octobre 2003, la WSI a été mise sur pied par le gouvernement du Québec, Hydro-Québec et le Grand conseil des Cris dans le cadre de la Convention Boumhounan. L'objectif était de créer une zone spéciale de chasse et de pêche en vue d'y appliquer des mesures de gestion spécifiques de chasse et de pêche sportives durant la construction des projets hydroélectriques de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A–Sarcelle–Rupert.

Depuis 2015, la gestion de cette zone est effectuée par le sous-comité WSI, qui est composé de représentants du Gouvernement de la nation crie (« GNC »), des communautés cries sur lesquelles cette zone s'étend (Nemaska, Waskaganish, Wemindji, Eastmain, Mistissini), de l'Association des trappeurs cris, du MFFP, ainsi que du Comité conjoint de chasse, de pêche et de trappage (« CCCPP ») (WSI, n.d.). Les mesures de gestion spécifiques mises en œuvre dans la zone WSI, telles que les droits d'accès et le système d'enregistrement des captures de poissons, assurent une collecte d'informations importantes afin de surveiller l'exploitation et la santé des populations, et ce, à la suite d'une plus grande ouverture du territoire. À l'aide de la collecte d'informations, les mesures de gestion sont revues périodiquement afin d'assurer leur efficacité (WSI, n.d.).

La zone WSI est constituée de deux secteurs de chasse et de pêche sportives : le secteur *Weh-Sees Indohoun* et le secteur *Eastmain*. La chasse à l'orignal est interdite en tout temps dans le secteur *Eastmain* et est autorisée (avec certaines restrictions) dans le secteur WSI. D'une superficie totale de 16 656 km², ces deux secteurs englobent les terres des catégories I et II de la Nation crie de Nemaska et des terres de la catégorie III (WSI, n.d.).

Le site du projet minier Rose se trouve sur la zone de chasse *Eastmain*, mais à proximité de la zone WSI, qui longe l'est de la route Nemiscau-Eastmain.

Plan de rétablissement du caribou forestier

Le caribou forestier dispose d'un double statut de protection du fait qu'il a été inscrit comme espèce menacée au Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* en juin 2003 et il a été désigné vulnérable au Québec en février 2005 en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (décret 75, 2005). En conséquence, Environnement Canada a élaboré un programme de rétablissement en retenant une approche d'évaluation probabiliste du niveau d'autosuffisance des populations, basée sur la capacité de l'aire de répartition à permettre le maintien d'une population de caribous forestiers. Cette approche porte notamment sur l'évaluation de trois principaux indicateurs, soit : la tendance de la population, la taille de la population et le niveau de la perturbation de l'aire de répartition.

D'autre part, le Québec a procédé, à l'intérieur de ses champs de compétences et obligations, à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un plan provincial de rétablissement du caribou forestier, préparé par une équipe regroupant divers spécialistes et organismes impliqués dans la protection de cette espèce (Équipe de rétablissement du caribou forestier). Ce plan de rétablissement du caribou forestier identifie des objectifs, visant notamment à la conservation d'habitats propices au caribou forestier et à atteindre et maintenir un effectif minimal de 11 000 caribous forestiers (1,7 caribou par 100 km², répartis uniformément dans l'aire d'application du Plan. En fonction de 11 mesures d'intervention, il cible 30 actions à réaliser pour atteindre ces objectifs. L'équipe de rétablissement a aussi élaboré des lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier, déposées dans une première version en 2010 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2010), ainsi que dans une version révisée en 2013 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013).

Paix des Braves, Conventions Nadoshtin et Boumhounan et Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

En 2002, le Québec et les Cris signent l'Entente concernant une nouvelle relation entre le Québec et les Cris (« ENRQC »). La « Paix des Braves » établit les modalités d'un régime forestier adapté pour le territoire de la Baie-James. Des modalités particulières de coupes forestières sont instaurées, telle l'implantation des coupes mosaïques. Par les conventions Nadoshtin et Boumhounan créées, respectivement, dans le cadre des projets de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A-Rupert, des mécanismes sont mis en œuvre pour gérer les accès routiers et l'utilisation des ressources halieutiques et fauniques (par la WSI) ainsi que pour assurer aux Cris des occasions de contrats et promouvoir leur formation et leur embauche (Hydro-Québec Production, 2004).

L'Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James a été signée par les Cris d'Eeyou Istchee et le gouvernement du Québec en juillet 2012. Le Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (« GREIBJ ») vise à harmoniser les relations entre les Jamésiens et les Cris au chapitre de la gouvernance du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James et permet aux deux communautés de contribuer de manière significative à la prospérité du territoire (voir le chapitre 8).

10.6.5 PERTURBATIONS NATURELLES ET AUTRES

Ce thème regroupe les perturbations naturelles qui ont pu affecter une ou des CV, il s'agit dans le cas présent d'incendies de forêt.

INCENDIES DE FORÊT

Tel que mentionné dans l'ÉIE du projet de l'Eastmain-1-A–Rupert (Hydro-Québec Production, 2004), les incendies de forêt touchent périodiquement les terrains de trappage des Cris et les écosystèmes terrestres de la zone d'étude. La zone d'étude régionale des effets cumulatifs est principalement située en zone de protection restreinte par la Société de protection des forêts contre le feu (« SOPFEU »). Une petite partie, au sud, bénéficie d'une protection intensive pour la sauvegarde des territoires de coupe forestière.

Plusieurs feux ont eu lieu sur le territoire de la Baie-James depuis 1980 (Ressources naturelles Canada, 2017) et la zone d'étude considérée pour l'évaluation des effets cumulatifs sur les CV biologiques (rayon de 50 km) n'en fait pas exception. Parmi les feux de plus grande envergure dans ce rayon, mentionnons celui de 2002 (142 638 ha), de 1983 (95 923 ha), de 2005 (66 255 ha) et de 1995 (52 685 ha).

De 1975 à 2003, une superficie de 5 933 272 ha aurait été détruite par le feu sur le territoire de la Baie-James (Nemaska Lithium, 2013). De plus, uniquement pour le secteur de Nemaska, un total de 187 627 ha de forêt ont été brûlés entre 2004 et 2012 (Nemaska Lithium, 2013). Toute période de temps confondue, la foudre s'avère être la cause première des incendies de forêt.

En 2013, le plus gros incendie de forêt de l'histoire de la province a brûlé 560 000 ha de terrain à la Baie-James. Il a principalement touché les terrains rattachés à la communauté d'Eastmain. La SOPFEU n'intervient généralement pas au nord du 51^{e} parallèle, sauf si l'incendie devient une menace pour une communauté. Ce fut le cas pour Eastmain en 2013. Des terrains de trappage de Nemaska ont également été touchés par cet incendie majeur et la communauté a été encerclée par trois incendies (La Presse, 2013). La zone d'étude considérée pour l'évaluation des effets cumulatifs sur les CV biologiques a également été touchée lors de ce feu (18 011 ha brûlés).

Comme mentionné au chapitre 12 portant sur les effets de l'environnement sur le projet, 58 feux ont eu lieu dans un rayon de 50 km autour du site du projet minier Rose entre 1994 et 2014.

10.7 ANALYSE DE L'IMPORTANCE DES EFFETS CUMULATIFS

10.7.1 CARIBOU

10.7.1.1 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS

L'inventaire des projets, actions et événements passés, en cours et futurs qui ont pu ou pourraient avoir un effet sur le caribou forestier est présenté au tableau 10-3.

PERTE, PERTURBATION FRAGMENTATION D'HABITAT ET DÉRANGEMENT

Qu'elle soit directe ou fonctionnelle, la perte d'habitat représente le principal effet qui peut être associé à un projet de cette nature. Un projet minier regroupe plusieurs composantes qui peuvent modifier les conditions d'habitat du caribou forestier. Il faut toutefois reconnaître qu'il a l'avantage de concentrer l'effet dans une zone restreinte, contrairement à d'autres secteurs d'activités économiques tels que la foresterie et la villégiature, qui tendent à s'étaler sur le territoire et ainsi à fragmenter l'habitat et intensifier le dérangement anthropique sur une portion importante du territoire.

La perturbation de l'habitat, qui peut être liée à sa réduction en superficie ou à son morcellement, est l'une des principales menaces affectant les populations de caribous forestiers (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). De façon générale, les caribous tendent à éviter les structures anthropiques telles les coupes forestières, les routes, les bâtiments et les perturbations naturelles (feux et épidémies). Les nouvelles connaissances scientifiques, entre autres au regard de la réponse fonctionnelle d'évitement du caribou ont démontré que ces perturbations génèrent des zones d'influence évitées par le caribou forestier (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). Ainsi la possibilité d'occurrence du caribou peut augmenter ou diminuer selon la distance à laquelle ils se trouvent de ces éléments anthropiques ou naturels.

Les aménagements hydroélectriques des complexes La Grande et Eastmain-Sarcelle-Rupert ont entraîné d'importantes modifications permanentes des milieux terrestres et ainsi des conditions d'habitat du caribou forestier. Le déboisement, l'ennoiement des réservoirs, l'aménagement des voies de dérivation ont causé la perte de 11 468 km^2 de milieu terrestre. Les immenses réservoirs ont généré une grande fragmentation de l'habitat du caribou à l'échelle du paysage. L'intensité de l'activité humaine a aussi grandement perturbé le caribou forestier au cours de la période de construction de ces complexes de 1975 à 2012.

Associé au développement hydroélectrique, un important réseau routier et de lignes de transport d'énergie s'est développé sur le territoire de la zone d'étude. Ces infrastructures linéaires ont grandement accentué la fragmentation de l'habitat du caribou. Les routes ont aussi favorisé l'accès au territoire et permis une plus grande utilisation des ressources dont l'exploitation du caribou par la chasse sportive et de subsistance autochtone.

Dans le cadre de ces développements hydroélectriques, deux aéroports ont été créés, à près de 35 km du projet à l'étude, principalement afin de répondre au besoin de transport des travailleurs de la construction du projet EM1 et EM-1-A-Rupert.

Du fait que le territoire n'est pas soumis aux activités forestières, les activités de déboisement et de développement du réseau d'accès ont été principalement associées au projet hydroélectrique. Mentionnons cependant qu'une proportion élevée du territoire a été perturbée par les incendies forestiers. Jusqu'à présent le développement minier réfère à une seule exploitation (Opinaca – Éléonore) en activité, et une en développement (projet minier Whabouchi – Nemaska Lithium) dans un rayon de

100 km du projet minier Rose. Le développement des activités récréatives et des pourvoiries chasse et pêche est demeuré marginal dans la zone.

PROTECTION ET GESTION DES ESPÈCES FAUNIQUES ET DES HABITATS

Les effectifs de caribou forestier ont considérablement diminué depuis le début du 20e siècle, et ce, tant au Québec qu'en Amérique du Nord (Courtois et coll., 2003). La perte d'habitat, la chasse excessive et la prédation accrue par le loup gris et l'ours noir sont considérées comme les causes principales du déclin observé au cours des 150 dernières années (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). Depuis la fin des années 1970, les gouvernements du Québec et du Canada ont pris des mesures pour protéger le caribou forestier, notamment la mise en place de dispositions réglementaires et légales qui se traduisent par la protection des espèces et de leurs habitats. Parmi celles-ci, mentionnons :

Gouvernement canadien :

- la *Loi sur les espèces en péril* (2002);
- l'inscription comme espèce menacée au Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2003;
- la mise en œuvre du programme de rétablissement du caribou des bois, population boréale, au Canada en 2012.

Gouvernement québécois :

- la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (1989);
- la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (LCPN);
- l'établissement de lignes directrices pour l'aménagement forestier en fonction du caribou forestier en 2002;
- la mise en place d'une Équipe provinciale de rétablissement du caribou forestier en 2003;
- l'inscription, comme espèce vulnérable, sur la liste des espèces menacées ou vulnérables du Québec en 2005;
- la mise en œuvre d'un premier plan de rétablissement du caribou forestier au Québec en 2005-2012;
- la révision des lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier en 2013 et la production du second plan de rétablissement du caribou forestier au Québec 2013-2023.

10.7.1.2 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Au début de la période de référence, le caribou forestier bénéficiait dans la zone d'étude, d'un milieu où les perturbations anthropiques étaient relativement restreintes. La modification des conditions d'habitat était principalement régie par le cycle des feux qui couvrait généralement de grandes superficies. Il existe très peu d'information qui permette de préciser l'évolution des densités de caribou forestier dans la zone d'étude de 1974 jusqu'à ce jour. Peu d'inventaires aériens ont été effectués dans la zone considérée. Les inventaires réalisés à proximité de la zone d'étude notamment dans le cadre de suivis des projets hydroélectriques ont été réalisés lors de la période hivernale alors que le caribou migrateur fréquente également le secteur. Il s'avère donc impossible de distinguer la proportion de caribou forestier et de caribou migrateur dans les résultats de ces inventaires. Il en est de même pour les statistiques de récolte de caribou, soit par la chasse sportive soit par la chasse de subsistance pratiquée par les autochtones.

10.7.1.3 TENDANCES HISTORIQUES

Depuis 1974, les conditions d'habitat pour le caribou forestier ont été principalement perturbées par les aménagements hydroélectriques, le développement du réseau routier et du réseau d'énergie électrique, et par les incendies. Le caribou forestier a été influencé négativement non seulement par la destruction ou la modification de son habitat qu'ont généré les barrages hydroélectriques, mais aussi par la fragmentation excessive du territoire due au développement des routes d'accès et des lignes de transport électrique. Les structures linéaires peuvent agir comme une entrave aux déplacements et fragmenter l'habitat (St-Laurent et coll., 2012). Plusieurs auteurs font mention qu'en agissant comme une barrière aux déplacements, la route conduit à une perte d'habitat fonctionnel, en plus de conduire à sa fragmentation (Renaud et coll., 2010). L'effet d'une route, comme barrière aux déplacements du caribou ou sur la fragmentation de son habitat fonctionnel, est proportionnel au volume de trafic sur celle-ci. Il a aussi été démontré que le caribou forestier évite systématiquement les chemins de grande envergure, et ce, à tout moment de l'année (St-Laurent et coll., 2014). Le caribou aura tendance à sélectionner des habitats moins perturbés lors de ses déplacements. Le type de route influence la réponse du caribou; celui-ci évite les routes d'importances (routes pavées, catégories 1 et 2) à forte intensité d'usage, alors que les sentiers touristiques et les chemins saisonniers sont plutôt utilisés (Vistnes et coll., 2008). Cette réponse d'évitement des routes s'intensifie chez les femelles caribous pendant la période de mise bas et en période d'élevage de leurs faons. Une étude fait cependant mention que l'impact des chemins sur le caribou forestier est moins significatif en période estivale (21 juin - 14 septembre) chez les femelles non accompagnées d'un faon (St-Laurent et coll., 2014).

L'approche probabiliste appliquée par Environnement Canada remise à jour en 2011 (Environnement Canada, 2011) a démontré avec clarté que 70 % de la variation enregistrée dans le recrutement des populations de caribou forestier s'explique par une seule variable qui regroupe le taux de perturbation anthropique et naturelle (feux de forêt). Ainsi l'analyse du taux de perturbation de l'habitat est retenue comme le principal indicateur pour déterminer la probabilité d'autosuffisance d'une population de caribou forestier.

Tel que mentionné au chapitre 7, les événements passés ont généré un taux de perturbation de l'habitat estimé à 59 % dans une zone d'un rayon de 50 km du centre du projet minier, qui correspond à notre unité d'analyse. Les feux ont perturbé à eux seuls 55 % de cette zone au cours des trois dernières décennies. Les éléments anthropiques principalement associés au développement hydroélectrique ont perturbé 11 % du territoire sans considérer les zones inondées par les barrages. Ainsi 9 % du territoire est sous l'effet combiné de perturbation par les feux et les éléments anthropiques.

Vers 1980, les populations de caribou migrateur ont étendu leurs incursions hivernales plus au sud et ont ainsi chevauché l'aire de répartition du caribou forestier. Ce chevauchement des deux écotypes a entraîné des prélèvements de caribous forestiers au cours de la période pendant laquelle la chasse au caribou migrateur était permise.

10.7.1.4 EFFETS CUMULATIFS

Il y a actuellement un seul projet minier en développement dans la zone d'étude. La perte et la perturbation d'habitats devraient donc être limitées et ne pas avoir d'incidence significative sur les conditions du caribou forestier à remplir ses fonctions vitales nécessaires au maintien du niveau de la population. L'arrêt de la chasse sportive au caribou migrateur contribuera aussi à réduire le prélèvement possible de caribou forestier. Cependant, la chasse de subsistance effectuée par les membres des communautés cries demeure permise et implique le prélèvement possible de caribou forestier.

La nature de l'effet du projet sur le caribou forestier en lien avec la perte et la fragmentation d'habitat est négative. L'effet se fera ressentir tout au long du projet, sa fréquence est donc considérée comme continue. La superficie de l'empreinte de la mine de 931 ha, et celle d'une zone d'influence de 5 km en

périphérie de celle-ci couvrent 17 625 ha. Elles correspondent respectivement à 0,1 % et 2,2 % de notre zone d'étude d'une superficie d'environ 785 000 ha (rayon de 50 km du centre du projet). Ces proportions ne peuvent cependant être interprétées comme un effet du projet en lien avec l'augmentation du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier dans notre unité d'analyse. En effet, il faut prendre en compte les surfaces déjà perturbées dans ces zones. Ainsi, en considérant les surfaces déjà perturbées par les éléments anthropiques permanents avec une zone d'influence de 500 m en périphérie de celles-ci, et celles déjà perturbées par les feux, le projet n'aura aucun effet cumulatif sur l'augmentation du taux de perturbation d'habitat du caribou forestier dans l'empreinte de la mine, et aura un effet cumulatif de 0,18 % pour la zone d'influence de 5 km. De plus, la perturbation actuelle du site (route, lignes de transport électrique, feux de forêt) limite grandement le potentiel d'utilisation actuel de cette portion du territoire par le caribou forestier. Nous pouvons donc considérer que la réalisation du projet de mine n'entraînera aucune variation significative sur l'augmentation du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier dans notre unité d'analyse d'un rayon de 50 km en périphérie de la mine. Aussi, considérant le faible indice de fréquentation de la zone d'influence du projet par le caribou forestier, la probabilité que l'effet cumulatif se fasse ressentir est évaluée comme très faible.

L'intensité de l'effet cumulatif est donc considérée comme faible. Les effets en termes de perte réelle ou fonctionnelle d'habitat se limitent à une zone d'influence de 5 km en périphérie de la mine où le milieu est déjà grandement perturbé. En fonction de la grande superficie du domaine vital de l'espèce, et de la grande disponibilité d'habitat de remplacement de bonne qualité à l'échelle de ce domaine vital, l'étendue de l'effet est considérée locale. À la suite de la fermeture de l'exploitation et aux travaux de réhabilitation de la mine, la perte d'habitat fonctionnel dans la zone d'influence de 5 km en périphérie de celle-ci sera atténuée. Bien qu'une faible portion de l'empreinte de la mine (fosse, haldes) ne pourra recréer les conditions d'origine, la durée de l'effet résiduel est considérée comme moyenne. L'importance de l'effet résiduel est ainsi considérée comme faible. En conclusion, le projet ne causera aucune dégradation significative des conditions d'habitat et n'affectera pas les individus de la population de caribou forestier pouvant fréquenter le territoire, ainsi nous évaluons l'effet cumulatif comme non significatif.

10.7.1.5 MESURES D'ATTÉNUATION ET DE SUIVI

Considérant l'effet cumulatif non significatif du projet sur le caribou, aucune mesure d'atténuation additionnelle ni suivi environnemental ne sont requises.

10.7.2 OISEAUX MIGRATEURS

10.7.2.1 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS

L'inventaire des projets, actions et événements passés, en cours et futurs qui ont pu ou pourraient avoir un effet sur les oiseaux migrateurs est présenté au tableau 10-3. Les principaux éléments qui ont pu ou pourraient avoir un effet cumulatif sur l'évolution des populations des oiseaux migrateurs forestiers sont présentés en détail selon deux rubriques :

- Modification et perte d'habitat et dérangement
  - Infrastructures et services;
  - Utilisation du territoire (activités de chasse et de pêche);
  - Exploitation des ressources naturelles;
  - Perturbations naturelles et autres.
- Protection de l'habitat et de l'espèce
  - Territoire faunique ou ayant une protection.

MODIFICATION ET PERTE D'HABITAT ET DÉRANGEMENT

Infrastructures et services

La plupart des projets liés à de nouvelles infrastructures, linéaires ou non, et à leur prolongement mènent à des modifications et à des pertes d'habitats de même qu'au dérangement des oiseaux terrestres. C'est notamment le cas pour les projets en lien avec la construction de routes et de chemins secondaires, la construction de complexes hydroélectriques et la construction et le déplacement de postes et de lignes de transport d'énergie électrique (construction de bâtiments, structures linéaires, ennoiement de surfaces terrestres, présence humaine).

Par exemple, le projet de l'Eastmain-1-A–Rupert a occasionné une diminution des couples nicheurs de passereaux ainsi qu'une perte permanente de milieux terrestres et humides, et ce, à l'échelle locale (Hydro-Québec Production, 2004). Toutefois, la présence de réservoirs comme ceux de l'Eastmain 1 et d'Opinaca peut être bénéfique à la présence d'autres espèces comme la sauvagine.

Certaines espèces d'oiseaux s'avèrent sensibles à la présence des routes (circulation, bruit, etc.). De plus, les véhicules qui y circulent peuvent occasionner des collisions mortelles (Villard et coll., 2012). Les principales routes présentes dans la zone d'étude considérée pour les effets cumulatifs sont : la route du Nord, la route de l'Eastmain-1 et la route Muskeg–Eastmain-1. Mentionnons également la présence de la route de Nemaska de même que celle de différentes routes secondaires menant aux installations d'Hydro-Québec et aux sites miniers. D'autres infrastructures peuvent également occasionner du dérangement et même de la mortalité pour les oiseaux migrateurs, soit les aéroports et les pistes d'atterrissage qui y sont associées.

Utilisation du territoire (activités de chasse et de pêche)

L'utilisation du territoire à des fins récréatives, soit par les pourvoiries, les activités de chasse et de pêche, et l'attribution de baux d'abris sommaires ou de villégiature, a pu se traduire par une perte d'habitats et une hausse du dérangement pour certaines espèces d'oiseaux qui y nichent. Notons cependant que l'utilisation du territoire à des fins récréatives est relativement faible dans la zone d'étude considérée (rayon de 50 km autour du site du projet). La création d'un réseau de corridors permanents, associé aux chemins d'accès à ces divers équipements, peut également avoir un effet négatif sur certaines espèces d'oiseaux migrateurs en augmentant entre autres la prédation des nids de même que le dérangement de certaines espèces (Askins, 1994; Jordan, 2000). Mentionnons toutefois que la modification de certains habitats par la création de chemins ou de sentiers peut être bénéfique pour certaines espèces associées aux milieux ouverts. La chasse à la sauvagine et les activités de pêche (par la présence humaine sur les plans d'eau) sont les principaux éléments qui peuvent induire un effet négatif sur les oiseaux migrateurs dans la zone d'étude des effets cumulatifs.

Exploitation des ressources naturelles

L'exploitation des ressources naturelles a généralement pour conséquences la modification et la perte d'habitats de nidification (ICOAN, 2012). Les projets liés à l'exploitation minière sont ceux qui ont potentiellement le plus d'effet sur les populations d'oiseaux terrestres sur le territoire. Toutefois, mentionnons qu'un seul projet minier se trouve à l'intérieur de la zone d'étude des effets cumulatifs des oiseaux (rayon de 50 km autour du site du projet). Il s'agit du projet minier Whabouchi de Nemaska Lithium inc., dont la construction est amorcée depuis l'automne 2016. Ce dernier est situé à 40 km au sud-est du projet minier Rose.

Les activités forestières ont également un effet sur les communautés d'oiseaux, occasionnant des pertes d'habitats pour plusieurs espèces. Toutefois, mentionnons que les coupes forestières sont interdites au-

delà du 51e parallèle. Les activités de déboisement qui ont eu lieu sur le territoire à l'étude sont principalement liées à la réalisation de travaux de différents projets (ex. : réservoirs, barrages, campements de travailleurs, routes, lignes électriques, etc.).

Perturbations naturelles et autres

En ce qui a trait aux perturbations naturelles, les effets ne se traduisent pas strictement par une perte d'habitat de nidification. C'est le cas notamment des feux de forêts et des chablis dans lesquels peuvent s'établir différentes espèces ou communautés d'oiseaux après la perturbation. En effet, Imbeau et coll. (1999) suggèrent que les zones récemment perturbées seraient caractérisées par des associations d'espèces de milieux ouverts. Comme mentionné à la section 10.6.5, plusieurs feux ont eu lieu dans la zone d'étude considérée pour les effets cumulatifs, notamment les plus importants en 1983, 1995, 2002 et 2005, où chaque feu a brûlé une superficie de 52 685 ha à 142 638 ha.

PROTECTION DE L'HABITAT ET DE L'ESPÈCE

Territoire faunique ou ayant une protection

Certains événements ont mené à la mise en place de dispositions réglementaires et légales qui se traduisent par la protection des espèces et de leurs habitats. Parmi celles-ci, mentionnons :

- *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (1985, remplacée par la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*), *Règlement sur les oiseaux migrateurs et Règlement modifiant le règlement sur les oiseaux migrateurs* (2002);
- *Loi sur la qualité de l'environnement* (1972);
- *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (1993);
- Politique fédérale sur la conservation des terres humides aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (1991).

Soulignons également que la création d'un réseau de régions de conservation des oiseaux (RCO) (1999) permet la mise en œuvre de plans de conservation.

Certains projets comme la création de réserves de parcs nationaux (ex. : Assinica), de réserves de biodiversité et d'aires protégées pourraient être bénéfiques pour les oiseaux migrateurs. Ceux-ci en bénéficieraient indirectement par la protection de leurs habitats. La réserve faunique Assinica se trouve à la limite sud de la zone d'étude des effets cumulatifs des CV « *oiseaux migrateurs* » et « *espèces d'oiseaux en péril* » (RCO 8).

10.7.2.2 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Les RCO constituent des régions écologiquement distinctes en Amérique du Nord avec des communautés d'oiseaux, des habitats et des modalités de gestion des ressources semblables (ICOAN, 2015). Elles sont délimitées par la Commission de coopération environnementale (« CCE ») et fondées sur un cadre hiérarchique à échelle souple d'unités écologiques nichées.

Le secteur du projet minier Rose fait partie de la RCO 8 (voir la figure 10-1), soit la forêt coniférienne boréale. Considérant le peu de données disponibles, l'établissement de l'état de référence et la description des tendances historiques de la situation des oiseaux migrateurs forestiers pour le territoire couvert par la zone d'étude s'appuient sur les données de la portion québécoise de la RCO 8. Le projet minier Rose se situe à la limite nord de cette RCO.

Les données permettant d'établir la situation des oiseaux migrateurs forestiers dans le territoire considéré pour les effets cumulatifs remontent à 1970. Cette année a donc été retenue pour l'état de référence. Le tableau 10-5 présente l'indice annuel des espèces prioritaires et d'intendance pour la RCO 8 pour la première année d'inventaire (1970) ainsi que la dernière année d'inventaire pour laquelle les données sont disponibles (2012). L'indice annuel représente le nombre d'individus moyen répertoriés par route d'inventaire. Les espèces prioritaires de même que les espèces d'intendance ont été sélectionnées afin d'évaluer les effets cumulatifs du projet sur les populations d'oiseaux migrateurs forestiers.

Tableau 10-5 Indice annuel des espèces prioritaires et d'intendance pour la RCO 8 au Québec pour la première et la dernière année d'inventaire

Statut	Espèce	Indice annuel[1, 2]	
		1970	2012
Espèce prioritaire	Goéland argenté	24,00	9,50
	Harle couronné	<0,01	0,13
	Mésange à tête brune	0,10	1,04
	Pic à dos noir	0,21	0,12
	Pluvier kildir	3,36	0,31
Espèce d'intendance	Bernache du Canada	<0,01	18,20
	Bruant à gorge blanche	64,5	59,3
	Bruant des marais	3,97	1,23
	Canard noir	0,09	0,35
	Harle huppé	10,70	1,69
	Moucherolle à ventre jaune	0,29	3,80
	Moucherolle des aulnes	16,90	17,70
	Paruline à joues grises	12,90	34,20
	Paruline à tête cendrée	5,92	26,60
	Paruline obscure	6,71	41,20
	Paruline verdâtre	0,16	3,42
	Pic flamboyant	2,59	1,53
	Plongeon huard	0,36	1,25
	Roitelet à couronne rubis	6,82	25,40
	Troglodyte des forêts	5,53	9,97
	Viréo de Philadelphie	5,00	4,55

1 Nombre d'individus par parcours

2 L'indice annuel utilisé est celui de la RCO 8 du Québec, à l'exception de quatre espèces pour lesquelles aucune donnée n'est disponible. Les données de la RCO 8 du Canada ont été utilisées dans le cas du harle couronné, du pic à dos noir, du harle huppé et de la paruline verdâtre.

Source : Environnement Canada, 2013; Environnement Canada, 2015a.

Au total, 21 espèces sur 87 fréquentant la zone d'influence du projet ont été sélectionnées. De ce nombre, 5 ont un statut d'espèce prioritaire et 16 détiennent un statut d'espèce d'intendance (tableau 10-5). Mentionnons que les espèces d'oiseaux en péril sont traitées dans la section 10.7.3 « espèces d'oiseaux en péril ».

Les espèces prioritaires sont celles qui sont vulnérables en fonction de la taille de leur population, de leur répartition, des tendances démographiques, de leur abondance et des menaces, puisque leur conservation est préoccupante (Environnement Canada, 2013). En ce qui a trait aux espèces d'intendance, elles illustrent parfaitement l'avifaune nationale ou régionale, ou ont une forte proportion de leur aire de distribution ou de leur population continentale qui se situe dans un territoire donné, ici celui considéré pour les effets cumulatifs (Environnement Canada, 2013).

Parmi les espèces prioritaires, le goéland argenté, le pic à dos noir et le pluvier kildir présente un indice annuel plus bas en 2012 qu'en 1970 (tableau 10-5). Pour ce qui est des espèces d'intendance, cinq d'entre elles présentent un indice annuel plus faible en 2012. Ces espèces sont le bruant à gorge blanche, le bruant des marais, le harle huppé, le pic flamboyant et le viréo de Philadelphie.

10.7.2.3 TENDANCES HISTORIQUES

Pour chacune des espèces prioritaires et d'intendance, un des quatre objectifs de population leur sont attribués. Ces objectifs sont : 1) d'augmenter de 50 % leur effectif (deux espèces); 2) d'augmenter leur effectif (deux espèces); 3) de maintenir leur effectif (sept espèces); et 4) d'évaluer leur population tout en maintenant les effectifs (13 espèces).

Parmi les espèces prioritaires, en 2012, la portion québécoise de la RCO 8 abriterait 30 000 individus de pics à dos noir et 1 100 000 de mésanges à tête brune, ce qui représente un peu plus de 4,1 et 9,1 % des effectifs de leur population globale (tableau 10-6).

En ce qui a trait aux espèces d'intendance, le bruant à gorge blanche est celui qui détient la plus grande population avec 30 000 000 individus, soit 19,4 % de sa population globale. Outre le bruant à gorge blanche, le troglodyte des forêts (3 000 000; 27 %), la paruline à joues grises (5 000 000; 16,9 %), le viréo de Philadelphie (600 000; 16,3 %), la paruline à tête cendrée (6 000 000; 15,2 %) et le moucherolle à ventre jaune (1 200 000, 10,1 %) sont les espèces présentes qui détiennent plus de 10 % de leur population globale dans la RCO 8.

Pour la RCO 8, les effectifs reproducteurs de 6 des 21 espèces ont décliné à court terme (2002 à 2012) (tableau 10-6). Les déclins les plus marqués ont été notés pour le pluvier kildir, le bruant des marais et le pic flamboyant, avec des déclins annuels respectifs de 5,65 %, 2,22 % et 1,46 %. Les autres espèces affichent toutes des augmentations, à l'exception de certaines espèces pour lesquelles les données n'étaient pas disponibles (6 espèces). Les augmentations sont davantage marquées pour la bernache du Canada (19,2 %), la mésange à tête brune (8,08 %), le goéland argenté (7,18 %) et le moucherolle à ventre jaune (6,97 %).

À long terme (1970 à 2012), les populations de 5 des 6 espèces qui affichent un déclin à court terme sont également à la baisse. S'ajoute à ces espèces le goéland argenté (déclin de 2,15 %). Les espèces qui présentent le déclin le plus marqué sont le pluvier kildir (5,53 %) et le bruant des marais (2,77 %). Parmi les espèces qui affichent des augmentations, les plus élevées étaient notées chez la bernache du Canada (24,4 %), le moucherolle à ventre jaune (6,37 %) et la mésange à tête brune (5,67 %). Toutefois, cette tendance n'est pas absolue étant donné les fluctuations annuelles que peuvent subir les populations d'oiseaux.

Tableau 10-6 Espèces d'oiseaux terrestres valorisées selon leur statut

Statut	Espèce[1]	Objectif de population[2]	Population en 2012 dans la portion québécoise de la RCO 8 (nombre)	Proportion de la population totale de la RCO 8 au Québec (%)	Tendance de la population (%)		Taille de la population[3] (nombre)	
					Court terme (2002-2012)	Long terme (1970-2012)	Zone d'influence du projet	Zone des infrastructures projetées
Espèce prioritaire	Goéland argenté	1	N/A	N/A	7,18	-2,15	N/A	N/A
	Harle couronné	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Mésange à tête brune	4	1 100 000	9,1	8,08	5,67	176	15
	Pic à dos noir	4	30 000	4,1	N/A	N/A	44	4
	Pluvier kildir	1	N/A	N/A	-5,65	-5,53	N/A	N/A
Espèce d'intendance	Bernache du Canada	3	N/A	N/A	19,2	24,4	N/A	N/A
	Bruant des marais	3	1 400 000	5,0	-2,22	-2,77	70	4
	Bruant gorge blanche	4	30 000 000	19,4	-0,54	-0,20	3 066	332
	Canard noir	2	N/A	N/A	3,17	3,39	N/A	N/A
	Harle huppé	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Moucherolle à ventre jaune	4	1 200 000	10,1	6,97	6,37	923	102
	Moucherolle des aulnes	3	11 000 000	8,2	-0,23	0,12	825	92
	Paruline à joues grises	4	5 000 000	16,9	3,52	2,34	222	20
	Paruline à tête cendrée	4	6 000 000	15,2	3,36	3,67	613	93
	Paruline obscure	4	5 000 000	7,6	4,25	4,41	44	4
	Paruline verdâtre	4	50 000	0,1	N/A	N/A	939	100
	Pic flamboyant	3	3 000	0,2	-1,46	-1,24	N/A	N/A
	Plongeon huard	3	N/A	N/A	2,71	3,01	N/A	N/A
	Roitelet à couronne rubis	4	8 000 000	8,5	2,68	3,18	993	106
	Troglodyte des forêts	4	3 000 000	27,0	0,51	1,41	174	18
	Viréo de Philadelphie	4	600 000	16,3	-0,15	-0,21	239	42

[1] La tendance des populations utilisée est celle de la RCO 8 du Québec, sauf pour sept espèces pour lesquelles certaines données n'étaient pas disponibles.
[2] Objectif de la population : 1 : augmenter de 50 %; 2 : augmenter; 3 : maintenir; 4 : évaluer/maintenir.
[3] La taille de la population a été évaluée en nombre d'équivalents-couples (ÉC).

Sources : Environnement Canada,2013; Partners in Flight Science Committee, 2013; Environnement Canada, 2015a.

Selon l'ICOAN (2012), les espèces résidentes présenteraient des tendances positives en ce qui a trait à leur population alors que les espèces migratrices arboreraient des tendances à la baisse. Une des hypothèses soulevées pourrait être en lien avec les menaces existant dans les aires d'hivernage et le long des corridors de migration. Mentionnons aussi que les données proviennent principalement des secteurs accessibles du sud de la région boréale et que les inventaires ont été faits surtout le long de routes existantes. Cela peut donc favoriser la détection d'espèces généralistes, qui peuvent être plus abondantes en bordure des routes. De plus, le nombre de routes d'inventaire peut varier dans le temps. Par ailleurs, Imbeau et coll. (1999) suggèrent que les zones récemment perturbées seraient caractérisées par des associations d'espèces de milieux ouverts.

Parmi les espèces prioritaires et d'intendance, les six espèces présentes en plus grand nombre dans la zone d'influence du projet (section 7.4.2) sont le bruant à gorge blanche (3 066 ÉC), le roitelet à couronne rubis (992 ÉC), la paruline verdâtre (939 ÉC), le moucherolle à ventre jaune (923 ÉC), le moucherolle des aulnes (825 ÉC) et la paruline à tête cendrée (613 ÉC) (tableau 10-6). Les populations des autres espèces sont toutes inférieures à 240 ÉC.

10.7.2.4 EFFETS CUMULATIFS

Les espèces qui risquent d'être les plus affectées par le projet seront les mêmes que celles qui détiennent les plus hautes abondances dans la zone d'influence du projet (voir section 7.4.2), soit le bruant à gorge blanche (332 ÉC), le roitelet à couronne rubis (106 ÉC), le moucherolle à ventre jaune (102 ÉC), la paruline verdâtre (100 ÉC), la paruline à tête cendrée (93 ÉC) et le moucherolle des aulnes (92 ÉC) (tableau 10-6). Pour les autres espèces, le nombre d'ÉC affectés sera inférieur ou égal à 42 ÉC. Mentionnons que les espèces prioritaires sont parmi celles qui seront les moins affectées par le projet.

Le présent projet aura peu d'effet cumulatif sur les populations d'oiseaux migrateurs du territoire considéré. De plus, le nombre d'ÉC touchés sera négligeable en comparaison avec la population existante à l'échelle québécoise. Les habitats de mêmes types présents autour du site du projet permettront à ces individus de trouver de nouveaux sites favorables à la nidification. De plus, selon les densités observées, il est fort possible que les habitats de rechange ne soient pas complètement saturés pour la plupart des espèces.

Ainsi, les effets cumulatifs appréhendés seront négligeables comparativement à certains projets comme celui du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert qui comprend l'ajout de lignes électriques et de réservoirs. Les effets cumulatifs appréhendés du projet minier Rose consisteront notamment en une augmentation du dérangement des couples nichant à proximité du projet, et en la perte et la modification de leur habitat.

L'effet cumulatif du présent projet sur les oiseaux migrateurs forestiers est d'intensité faible, d'étendue ponctuelle, de durée longue et de probabilité d'occurrence faible. Ainsi, l'importance de l'effet cumulatif est jugée très faible. En somme, le projet n'entraînera pas d'effets cumulatifs significatifs sur les oiseaux migrateurs forestiers.

10.7.2.5 MESURES D'ATTÉNUATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ou suivi environnemental additionnel n'est requis pour cette composante.

10.7.3 ESPÈCES D'OISEAUX EN PÉRIL

Comme mentionné à la section 10.4, cinq espèces ont été retenues comme CV. Il s'agit de l'engoulevent d'Amérique, du hibou des marais, du moucherolle à côté olive, de la paruline du Canada et du quiscale rouilleux.

10.7.3.1 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS

L'inventaire des projets, actions et événements passés, en cours et futurs qui ont pu ou pourraient avoir un effet sur les espèces d'oiseaux en péril sont présentées au tableau 10-3.

Les principaux éléments qui ont pu ou pourraient induire un effet sur l'évolution des espèces d'oiseaux en péril sont les mêmes que ceux présentés en détail dans la section 10.7.2 « oiseaux migrateurs » soit :

- Modification et perte d'habitat et dérangement
  - Infrastructures et services
  - Utilisation du territoire (activités de chasse et de pêche)
  - Exploitation des ressources naturelles
  - Perturbations naturelles et autres
- Protection de l'habitat et de l'espèce
  - Territoire faunique ou ayant une protection

10.7.3.2 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'état de référence pour les espèces à statut particulier est basé sur les mêmes éléments que pour la composante « oiseaux migrateurs », c'est-à-dire à partir des données disponibles pour la RCO 8 québécoise.

Les cinq espèces sélectionnées sont l'engoulevent d'Amérique, le hibou des marais, le moucherolle à côtés olive, la paruline du Canada et le quiscale rouilleux. Pour chacune de ces espèces, l'indice annuel relevé en 2012 est inférieur à celui de 1970 (tableau 10-7).

Tableau 10-7 Indice annuel des espèces d'oiseaux en péril pour la RCO 8 au Québec pour la première et dernière année d'inventaire

Espèce	Indice annuel[1, 2]	
	1970	2012
Engoulevent d'Amérique	0,11	0,05
Hibou des marais	0,43	0,05
Moucherolle à côtés olive	1,21	0,67
Paruline du Canada	1,32	0,32
Quiscale rouilleux	0,45	0,03

[1] Nombre d'individus par parcours.

[2] L'indice annuel utilisé est celui de la RCO 8 du Québec, à l'exception de trois espèces pour lesquelles aucune donnée n'est disponible. Les données de la RCO 8 du Canada ont donc été utilisées dans le cas du moucherolle à côtés olive et du quiscale rouilleux et les données du Canada (toutes RCO confondues) pour le hibou des marais.

Source : Environnement Canada, 2013; Environnement Canada, 2015a.

10.7.3.3 TENDANCES HISTORIQUES

Il existe peu de données précises permettant d'effectuer un état de référence de l'état des populations d'espèces en péril au niveau régional. Comme pour la CV « *oiseaux migrateurs* », les données de la RCO 8 ont été utilisées. Ces données sont disponibles pour quatre des cinq espèces présentées. Ainsi, la portion québécoise de la RCO 8 abriterait 9 000 engoulevents d'Amérique, 15 000 hiboux des marais, 30 000 moucherolles à côtés olive et 200 000 parulines du Canada, ce qui représente respectivement 64,7 %, 29,9 %, 53,5 % et 45,8 % des effectifs de population québécoise (Partners in Flight Science Committee, 2013) (tableau 10-8). Ainsi, le cœur de l'effectif reproducteur d'engoulevent d'Amérique au Québec est localisé dans la RCO 8.

Tableau 10-8 Espèces d'oiseaux terrestres valorisées selon leur statut

Espèce[1]	Population (nombre)		Proportion de la population		Tendance de la population (%)	
	RCO 8/ Québec	Québec	RCO 8-QC/ Globale (%)	RCO 8-QC/ Québec	Court terme (2002-2012)	Long terme (1970-2012)
Engoulevent d'Amérique	9 000	13 900	0,1	64,7	-1,38	-1,76
Hibou des marais	15 000	50 120	0,5	29,9	0,40	-5,17
Moucherolle à côté olive	30 000	56 030	1,6	53,5	-3,36	-1,44
Paruline du Canada	200 000	436 600	6,2	45,8	-3,15	-3,31
Quiscale rouilleux	N/A	1 536 000	N/A	N/A	-6,65	-6,45

[1] La tendance des populations utilisée est celle de la RCO 8 du Québec, sauf pour trois espèces pour lesquelles la tendance des populations n'était pas disponible. Ainsi, les données du Canada ont été utilisées pour le hibou des marais et les données canadiennes de la RCO 8 ont été utilisées pour le moucherolle à côtés olive et le quiscale rouilleux.

[2] La taille de la population a été évaluée en nombre d'équivalents-couples (ÉC).

Sources : Environnement Canada, 2013; Partners in Flight Science Committee, 2013; Environnement Canada, 2015a.

10.7.3.4 EFFETS CUMULATIFS

Cette section présente les effets cumulatifs sur les cinq espèces à statut particulier sélectionnées.

Engoulevent d'Amérique

Dans le cas de l'engoulevent d'Amérique, les changements des populations d'insectes, les modifications et les pertes d'habitats, l'utilisation de produits chimiques et les changements climatiques sont considérés comme les principales causes de déclin (Blancher et coll., 2007; Nebel et coll., 2010). L'exploitation forestière et le contrôle des feux de forêt sont également des facteurs importants associés aux diminutions de population de l'espèce (COSEPAC, 2007a).

Dans la zone directement touchée par le projet, les mentions étaient situées dans le secteur de la fosse et de la halde à stériles. Une autre mention a été rapportée dans le secteur de la digue LE-20A qui est située en dehors du secteur des infrastructures. Une forte proportion d'habitats potentiels se trouve dans

la zone des infrastructures, mais également à l'extérieur de cette zone, c'est-à-dire dans la zone considérée pour l'évaluation des effets cumulatifs.

La création des infrastructures entraînera des pertes d'habitats pour l'espèce. Lors de la fermeture, les vestiges de la mine pourront être disponibles pour l'engoulevent jusqu'à ce que les arbres soient suffisamment grands pour engendrer une fermeture du couvert forestier. À terme, lorsque les habitats restaurés auront atteint leur maturité, la composition du paysage devrait être similaire à ce qui était présent avant la réalisation du projet et sera soumise à la dynamique naturelle qui prévaut dans la région. En somme, pour l'engoulevent d'Amérique, le projet minier Rose aura un effet positif sur l'espèce, en phase de restauration, par la création d'une plus grande quantité d'habitats ouverts que ce qui était initialement présent. Aucun effet n'est anticipé une fois que la restauration sera complétée et que les habitats auront atteint leur maturité. Ainsi, l'effet cumulatif du projet sur l'espèce sera faible, puisque des habitats de remplacement sont disponibles à proximité du projet et que le projet créera de nouveaux habitats.

Hibou des marais

Les principales menaces qui pèsent sur le hibou des marais sont, de façon générale, la perte et la dégradation de son habitat (agriculture, développement urbain et commercial, production d'énergie et exploitation minière), les activités qui menacent les individus, les nids et les œufs (pâturage, fauchage et récolte, pesticides, collisions), et les changements climatiques (Environnement Canada, 2016).

Compte tenu des informations disponibles, au maximum, un couple nicheur est susceptible d'utiliser la zone des infrastructures minières projetées. La plus grande superficie d'habitat potentiel affecté se situe dans la zone de la halde à résidus secs. Par ailleurs, c'est dans ce secteur qu'un individu avait été observé en 2012. De grandes tourbières ouvertes sont disponibles en dehors du secteur où sont prévues les infrastructures, ce qui porte à croire que les pertes d'habitats occasionnées par le projet sont minimes comparativement à ce qui se trouve à proximité du projet et dans la zone d'étude considérée pour l'évaluation des effets cumulatifs. Ainsi, l'effet cumulatif du projet sur cette espèce sera faible, en raison du faible effet du projet lui-même sur cette espèce.

Moucherolle à côtés olive

Pour le moucherolle à côtés olive, l'exploitation forestière, le contrôle des feux de forêts et les modifications aux habitats d'hivernage sont ciblés comme causes expliquant le déclin de l'espèce (COSEPAC, 2007b). Toutefois, dans la zone d'étude, les feux de forêts qui ont sévi dans le passé pourraient avoir été bénéfiques pour l'espèce. La perte d'habitat pour cette espèce est liée directement à la présence de la halde à résidus secs. Comme aucune mention de l'espèce n'a été rapportée dans la zone d'influence déterminée pour l'évaluation des effets directs du projet, l'effet cumulatif du projet peut être basé sur la perte de superficie d'habitat disponible pour l'espèce, ce qui correspond à 4,67 ha et, par conséquent, au maximum à un couple nicheur. En effet, la superficie du territoire de l'espèce varie entre 10 et 20 ha en moyenne (Altman et Sallabanks, 2012). Ainsi, l'effet cumulatif du projet sur cette espèce sera faible, en raison du faible effet direct du projet sur cette espèce.

Paruline du Canada

Les principales menaces pesant sur la paruline du Canada comprennent la modification des habitats de nidification, de migration et d'hivernage, l'exploitation forestière, la coupe d'arbustes, l'exploration et l'exploitation de ressources énergétiques et minières, le broutage excessif, la réduction de la disponibilité d'insectes et les collisions. L'importance de chacune de ces menaces varie dans l'aire de répartition de l'espèce (Environnement Canada, 2015b). Une partie des infrastructures projetées modifieront l'habitat potentiel de l'espèce (entres autres la halde à résidus secs, la halde à stériles, la fosse, la halde de mort-

terrain). Comme aucune mention de paruline du Canada n'a été rapportée dans la zone d'étude et que plusieurs points d'écoute ont été réalisés à l'intérieur de l'habitat potentiel de l'espèce, l'effet cumulatif du projet sur l'espèce est très faible. Mentionnons également que la zone d'étude se trouve à la limite nord de son aire de nidification.

Quiscale rouilleux

En ce qui concerne le quiscale rouilleux, les principales menaces pouvant induire un effet sur cette espèce sont la conversion des milieux humides dans les aires d'hivernage, de migration et de nidification (au sud de la région boréale), le déboisement, les programmes de lutte contre les « oiseaux noirs », les changements dans l'hydrologie superficielle, la pollution sous forme de contamination au mercure et d'acidification des milieux humides, les changements climatiques et l'assèchement des milieux humides, ainsi que les maladies et les parasites (Environnement Canada, 2014).

Dans la zone des infrastructures, aucune mention n'a été rapportée en dépit du fait que les inventaires aient couvert de manière optimale la zone des infrastructures et l'habitat potentiel de l'espèce. Les principales infrastructures qui modifieront l'habitat potentiel de l'espèce sont les suivantes : la fosse, la halde de minerai, le secteur industriel et la halde à stériles. Toutefois, certains couples pourraient nicher en périphérie de la zone des infrastructures puisque plusieurs habitats potentiels s'y retrouvent. Par conséquent, l'effet cumulatif du projet sur cette espèce sera faible.

MESURES D'ATTÉNUATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ou suivi environnemental additionnel n'est requis pour cette composante.

10.7.4 CHIROPTÈRES

10.7.4.1 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS

Les projets, actions et événements passés, en cours et futurs qui ont pu ou pourraient avoir un effet sur les chiroptères sont présentés au tableau 10-3.

Les principaux éléments qui ont pu ou pourraient induire un effet sur l'évolution des populations de chiroptères sont discutés dans la présente section.

En dehors des projets éoliens, qui peuvent entraîner des mortalités directes de chiroptères par collision ou barotraumatisme (Arnett et coll., 2008; Baerwald et coll., 2008), les effets potentiels des projets de développement anthropique sur les populations de chauves-souris sont surtout liés à la perte d'habitats (Tremblay et Jutras, 2010). Les activités humaines peuvent également causer le dérangement des individus, notamment du fait de l'émission de lumière, de bruit et de vibrations (Bunkley et coll., 2015; Stone et coll., 2015; Environnement Canada, 2015c).

Aucun parc éolien n'existe dans les limites spatiales définies pour l'évaluation des effets cumulatifs sur les chiroptères et, selon les informations disponibles, aucun projet éolien n'y est prévu à l'heure actuelle.

Par contre, le développement des activités anthropiques dans la région a entraîné au fil du temps des pertes d'habitats pour les chiroptères, essentiellement par déboisement de peuplements forestiers matures et empiétement sur des milieux humides. C'est notamment le cas des activités minières, des projets hydroélectriques, des infrastructures routières et aéroportuaires, et des lignes de transport d'énergie. Les activités d'exploitation forestière, même si elles touchent de faibles superficies dans le territoire considéré, ont également contribué à la perte de milieux humides. Dans une moindre mesure,

les activités de chasse et l'ouverture du territoire à la fréquentation humaine contribuent à l'augmentation des sources de dérangement des chiroptères (lumière, bruit, vibrations). Par ailleurs, les projets hydroélectriques, comme celui du complexe La Grande, entraînent également des pertes d'habitats par ennoiement des réservoirs.

Parallèlement au développement de ces activités anthropiques, et de plus en plus au cours des dernières décennies, des actions ont été prises pour assurer la protection et la gestion des espèces fauniques et des habitats naturels. Les lois et réglementations élaborées en ce sens se sont progressivement intégrées aux activités de développement anthropique. C'est le cas notamment des plans de conservation, de la désignation de zones de conservation, et de la création de parcs et de réserves. Certaines de ces activités sont des sources potentielles d'effets positifs pour les populations de chiroptères.

En ce qui concerne les perturbations naturelles, les feux de forêt constituent une source de perte d'habitats pour les chiroptères. Ces feux, généralement causés par la foudre, façonnent en effet la dynamique forestière de la région (Nemaska Lithium, 2013). Deux feux de forêt majeurs dans la région (1983 et 2005) ont touché près de 80 % de la superficie de la zone d'étude. Les chauves-souris recherchant préférentiellement les arbres et les chicots de gros diamètre dans les milieux forestiers matures, leur perte constitue un effet négatif sur cette CV.

La plus importante source d'impact pour les populations de chiroptères demeure l'apparition, en 2010, du « syndrome du museau blanc » (« SMB ») au Québec (MFFP, 2016). Depuis l'hiver 2006-2007, une mortalité massive de chauves-souris est en effet observée dans des mines abandonnées et des grottes naturelles situées dans le nord-est américain. Les chauves-souris affectées présentent pour la plupart des signes externes particuliers puisque certaines parties du corps, dont principalement le museau, sont recouvertes d'une infection fongique blanchâtre, d'où son nom (MFFP, 2016). Ce syndrome connaît une propagation rapide et touche maintenant plus d'une quinzaine d'états dans le nord-est américain et on estime que plus d'un million de chauves-souris ont succombé à ce syndrome depuis sa découverte, ce qui démontre toute l'ampleur de cette maladie (MFFP, 2016). La plupart des espèces de chauves-souris nord-américaines peuvent être affectées par le SMB. Cependant, les chauves-souris du genre *Myotis*, la grande chauve-souris brune et la pipistrelle de l'Est ont été particulièrement affectées dans le nord-est des États-Unis et en Ontario (MFFP, 2016). Dès l'hiver 2010, les premières observations du SMB ont été faites dans les populations de chiroptères du Nord-du-Québec (MFFP, 2016). Si l'importance de son effet sur les populations de chiroptères de la région n'a pas encore été évaluée, le SMB constitue néanmoins un événement majeur en ce qui concerne les effets cumulatifs.

10.7.4.2 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Il existe peu de données qui permettraient de fournir un état de référence pertinent pour les chiroptères dans la région. Les premières données concernant les populations de chauves-souris du Nord-du-Québec datant de 2003, cette année est donc retenue comme limite temporelle passée pour l'évaluation des effets cumulatifs du projet sur la CV « *chiroptères* ». D'après le dernier bilan du Réseau québécois d'inventaire acoustique de chauves-souris (« Réseau »), publié dans le bulletin de liaison CHIROPS (Jutras et Vasseur, 2011), les chauves-souris du genre *Myotis* comptaient pour 5 des 7 enregistrements récoltés en 2003 pour la région Nord-du-Québec (71,4 %). Les deux autres espèces recensées pour cette région étaient la chauve-souris cendrée (1 enregistrement, soit 14,3 %) et la grande chauve-souris brune (1 enregistrement, soit 14,3 %).

Seule la chauve-souris rousse n'a pas été recensée lors de l'inventaire de 2003.

10.7.4.3 TENDANCES HISTORIQUES

Les informations concernant les chiroptères dans la région Nord-du-Québec sont trop rares et fragmentaires pour définir des tendances historiques concernant les populations des différentes espèces. Seules les données du Réseau permettent un suivi annuel entre 2003 et 2009, mais les nombres d'observations sont trop petits pour qu'il soit pertinent de comparer les abondances relatives d'une année à l'autre. La présence des espèces recensées par le Réseau, soit les chauves-souris du genre *Myotis*, la chauve-souris cendrée et la grande chauve-souris brune a cependant été confirmée presque chaque année pendant cette période, à l'exception des années 2004 et 2008 où la grande chauve-souris brune est absente des enregistrements récoltés (Jutras et Vasseur, 2011).

À l'intérieur des limites spatiales considérées pour les effets cumulatifs, la principale source d'impact historique pour les populations de chiroptères est probablement l'apparition du SMB, identifié pour la première fois au Québec et dans la région Nord-du-Québec en 2010 (MFFP, 2016). Ce syndrome a en effet causé des mortalités importantes dans les populations de chauves-souris résidentes, en particulier chez les espèces du genre *Myotis*.

Depuis 2003, les effets des projets de développement anthropique sur les populations de chauves-souris sont surtout liés à la perte d'habitats (Tremblay et Jutras, 2010). Qu'il s'agisse de projets d'infrastructures et de services (ex. : réservoir de l'Eastmain 1, aéroports de Nemiscau et d'Opinaca) ou de projets miniers (projet minier Whabouchi), tous impliquent du déboisement et des empiétements sur des milieux humides, qui constituent des sources potentielles de pertes et de modifications d'habitats pour les chiroptères. Ces projets sont par ailleurs associés à la création de routes et/ou de corridors de transport d'énergie qui contribuent également à ces pertes d'habitats, mais qui peuvent aussi être des sources d'effets positifs pour les chiroptères. En effet, lors de leurs déplacements d'un site à un autre, les chauves-souris utilisent généralement des structures forestières linéaires pour se guider, comme les emprises de routes ou de lignes électriques (Grindal et Brigham, 1998; Henderson et Broders, 2008).

Les activités de déboisement associées aux projets de développement anthropique constituent les seules sources d'exploitation forestière dans les limites spatiales considérées pour cette CV.

Au cours de cette période, plusieurs incendies de forêt ont également eu lieu à l'intérieur des limites spatiales considérées pour les effets cumulatifs, qui ont touché des superficies importantes de milieux forestiers, dont certains constituaient probablement des habitats potentiels pour les chiroptères. Comme présenté au tableau 12-2 du chapitre 12 portant sur les effets de l'environnement sur le projet, 37 feux ont eu lieu dans un rayon de 50 km autour du site du projet minier Rose entre 2003 et 2014. Par exemple, uniquement pour le secteur de Nemaska, un total de 187 627 ha de forêt a été brûlé entre 2004 et 2012 (Nemaska Lithium, 2013).

Précisons que les activités de déboisement, de même que les feux de forêt, contribuent également à une fragmentation des habitats forestiers et entraînent la création d'éléments linéaires qui seront utilisés par certaines espèces de chiroptères (Environnement Canada, 2015c).

En 2012, constatant la mortalité massive de chauves-souris causée par le SMB, le COSEPAC recommande l'attribution du statut « en voie de disparition » pour trois espèces de chauves-souris : la pipistrelle de l'Est, la petite chauve-souris brune et la petite chauve-souris nordique. Ce statut a été réexaminé et confirmé en novembre 2013 (COSEPAC, 2014), puis ces espèces ont été ajoutées, le 17 décembre 2014, à l'annexe 1 de la LEP (Gouvernement du Canada, 2014; COSEPAC, 2016). La petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique ne bénéficiaient jusqu'alors d'aucun statut particulier provincial ou fédéral.

10.7.4.4 EFFETS CUMULATIFS

Les principales menaces auxquelles doivent faire face les chauves-souris sont la perte d'habitat, le développement éolien et le SMB (Tremblay et Jutras, 2010). En l'absence de projets éoliens dans la région, les effets négatifs potentiels des projets de développement humain sont essentiellement liés à des pertes d'habitat.

Selon l'évaluation des répercussions du projet minier Rose en termes de perte d'habitat et de dérangement pour les populations de chiroptères, il a été jugé que celui-ci aurait un effet résiduel moyen (non important), compte tenu du statut de protection dont bénéficie cette CV. Bien que des pertes d'habitat soient anticipées, les milieux naturels présents sur le site sont de qualité moyenne pour les chiroptères (peuplements forestiers généralement jeunes et peu de milieux humides intéressants) et, en raison des activités de remise en état prévues, la perte d'habitat ne compromettra pas l'intégrité des populations locales. Par ailleurs, en évitant le déboisement lors de la période de reproduction et en considérant qu'il existe suffisamment d'habitats de remplacement de qualité similaire dans la région, l'effet de cette perte d'habitat ne se révélera pas significatif pour les populations de chiroptères.

Les actions passées présentes et futures susceptibles de représenter des pertes d'habitat dans le secteur incluent notamment les projets entraînant la disparition de milieux forestiers matures ou de milieux humides ou de corridors de déplacement potentiels (vallées encaissées, bords de lacs, cours d'eau, etc.). Il s'agit essentiellement de la création du réservoir de l'Eastmain 1 et du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert, des aéroports de Nemiscau et d'Opinaca, du projet minier Whabouchi et des routes et lignes de transport d'énergie qui leur sont associées. Il s'agit néanmoins d'effets limités en termes de superficie en regard des limites spatiales considérées pour l'évaluation des effets cumulatifs.

Les feux de forêt ont causé — et causeront probablement — des pertes d'habitat beaucoup plus importantes à l'intérieur des limites spatio-temporelles considérées, notamment en ce qui concerne les peuplements forestiers.

Toujours en ce qui concerne les perturbations naturelles, l'apparition du SMB a causé — et causera encore probablement — des mortalités importantes dans les populations de chauves-souris résidentes, en particulier chez les espèces du genre *Myotis*. Les effets de ce syndrome constituent par conséquent une pression importante sur les chauves-souris du genre *Myotis* dans les limites spatio-temporelles considérées.

Ainsi, les effets cumulatifs appréhendés pour le projet minier Rose seront *a priori* négligeables et consisteront principalement en une augmentation du dérangement des chiroptères à proximité du projet, ainsi qu'en des pertes et modifications ponctuelles de leur habitat. Par conséquent, l'effet cumulatif sur les chiroptères est d'intensité faible, d'étendue ponctuelle, de durée longue et de probabilité d'occurrence faible. L'importance de cet effet cumulatif est ainsi jugée très faible. Le projet n'entraînera donc pas d'effets cumulatifs significatifs sur les chiroptères.

10.7.4.5 MESURES D'ATTÉNUATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ou suivi environnemental additionnel, différents de ceux proposés dans l'évaluation environnementale spécifique, n'est requis pour cette composante.

10.7.5 POISSON ET SON HABITAT

10.7.5.1 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS

L'inventaire des projets, actions et événements passés, en cours et futurs qui ont pu ou pourraient avoir un effet sur le poisson et son habitat est présenté au tableau 10-3. Les principaux éléments qui ont pu ou pourraient avoir un effet cumulatif sur l'évolution des populations de poissons sont présentés en détail dans la présente section.

PERTE PERMANENTE D'HABITAT ET MODIFICATION DE L'UTILISATION D'HABITAT

La plupart des projets liés à de nouvelles infrastructures, linéaires ou non, et à leur prolongement peuvent mener à des pertes permanentes d'habitat ainsi qu'à des modifications de l'utilisation de l'habitat par les espèces de poissons. Les principaux projets sont la construction des complexes de l'Eastmain 1 et de l'Eastmain 1-A-Sarcelle-Rupert, la création des aéroports de Nemiscau et d'Opinaca, la création de routes, et de lignes de transports hydroélectriques. Le projet de la Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert a mené à la perte, à la modification et à la création de certains habitats. Ceci a pour conséquence de mener à une modification de l'utilisation de ce dernier par les différentes espèces de poissons.

En ce qui a trait à l'exploitation des ressources naturelles, les activités forestières et d'exploitation minière pourraient également induire un effet sur l'habitat du poisson. Toutefois, mentionnons qu'un seul projet minier se trouve à l'intérieur de la zone d'étude des effets cumulatifs du poisson et son habitat (rayon de 50 km autour du site du projet). Il s'agit du projet minier Whabouchi de Nemaska Lithium inc., dont la construction est amorcée depuis l'automne 2016. Ce dernier est situé à 40 km au sud-est du projet minier Rose.

Les activités forestières ont également un effet sur les communautés de poissons, occasionnant des pertes d'habitat et des modifications en termes d'utilisation de celui-ci. Toutefois, les coupes forestières sont interdites au-delà du 51^{e} parallèle. Les activités de déboisement qui ont eu lieu sur le territoire à l'étude sont principalement liées à la réalisation de travaux de différents projets (ex. : réservoirs, barrages, campements de travailleurs, routes, lignes électriques, etc.).

MODIFICATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU ET CONTAMINATION POTENTIELLE (HYDROCARBURES, MÉTAUX LOURDS, MES, ETC.)

La construction d'infrastructures et l'exploitation des ressources naturelles ont eu pour conséquence de modifier la qualité de l'eau et de mener à une contamination potentielle en termes d'hydrocarbures, de métaux lourds et de MES. Il s'agit des mêmes infrastructures qu'énumérées précédemment. Mentionnons également les incendies de forêts qui ont pu avoir un effet sur la qualité de l'eau, en augmentant la température et les MES.

AUGMENTATION DE LA PRESSION DE PÊCHE

L'utilisation du territoire (non autochtones) a pour conséquence d'augmenter la pression de pêche. La construction d'infrastructures (ex. : complexe hydroélectrique, routes, lignes d'énergie électrique, etc.) a mené à une augmentation l'achalandage de travailleurs et par conséquent à une hausse de la pression de pêche.

Selon le site Internet Québec Original (Tourisme Québec), trois pourvoiries se trouvent dans un rayon de 150 km autour du site du projet, mais il est possible que certaines petites pourvoiries cries n'y soient pas

répertoriées. Certaines familles ont ouvert des camps de pourvoirie, ou envisagent de le faire afin d'offrir des randonnées guidées de découverte, de pêche et de chasse (Goldcorp, n.d.). Cependant, peu d'information est disponible à ce sujet.

Une des pourvoiries actives les plus près du site du projet est située au lac Evans, au sud de la communauté de Nemaska. Toutefois, cette pourvoirie est localisée à l'extérieur de la zone des effets cumulatifs pour la CV « *poisson et son habitat* ». Selon l'ÉIE du projet minier Whabouchi (Nemaska Lithium, 2013), un ensemble de droits fonciers aurait été émis à des allochtones par le MERN dans le secteur du projet minier Whabouchi. Dans une bande de 10 km de chaque côté de la route du Nord, 67 droits fonciers ont été octroyés, dont 23 à des fins de villégiature.

PROTECTION DE L'HABITAT

Certains projets comme la création de réserves de parcs nationaux (ex. : Assinica), de réserves de biodiversité et d'aires protégées pourraient être bénéfiques pour le poisson et son habitat. Ceux-ci en bénéficieraient indirectement par la protection de leurs habitats. La réserve faunique Assinica se trouve à la limite sud de la zone d'étude des effets cumulatifs de la CV « *poisson et son habitat* ».

10.7.5.2 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Les études d'envergure disponibles ayant été réalisées à l'intérieur de la zone d'étude des effets cumulatifs (rayon de 50 km) sont celles de la construction des complexes de l'Eastmain 1 et de l'Eastmain 1-A-Sarcelle-Rupert. La mise en exploitation du réservoir de l'Eastmain 1, situé à moins de 2 km du site du projet minier Rose, a été réalisée en 2006.

En 2002, des pêches ont été effectuées dans le but d'inventorier les poissons dans les lacs présents dans le secteur des biefs de la rivière Rupert. Le tableau 10-9 présente les captures par unité d'effort (« CPUE » : poissons par filet-jour), l'abondance relative et leur biomasse. Le doré jaune, le cisco de lac, le grand corégone et le meunier noir sont les espèces récoltées en plus grande abondance relative.

Tableau 10-9 Captures par unité d'effort (« CPUE »), abondance relative et biomasse de poisson des lacs du secteur des biefs Rupert en 2002

Espèce	Bief Rupert amont			Bief Rupert aval		
	CPUE (poissons par filet-jour)	Abondance relative (%)	Biomasse (kg/ha)	CPUE (poissons par filet-jour)	Abondance relative (%)	Biomasse (kg/ha)
Chabot tacheté	0,01	0,04	<0,01	-	-	-
Cisco de lac	3,85	19,41	0,37	3,62	21,76	0,59
Doré jaune	8,85	44,62	25,61	5,50	33,07	17,56
Esturgeon jaune	0,01	0,04	0,15	-	-	-
Grand brochet	0,72	3,61	7,28	1,05	6,30	10,93
Grand corégone	2,02	10,17	6,38	4,38	26,34	21,98
Lotte	-	-	-	0,08	0,50	0,26

Espèce	Bief Rupert amont			Bief Rupert aval		
	CPUE (poissons par filet-jour)	Abondance relative (%)	Biomasse (kg/ha)	CPUE (poissons par filet-jour)	Abondance relative (%)	Biomasse (kg/ha)
Méné de lac	0,18	0,92	0,01	-	-	-
Ménomini rond	0,02	0,08	0,07	-	-	-
Meunier noir	2,60	13,11	11,37	1,76	10,59	11,39
Meunier rouge	0,59	2,98	2,79	-	-	-
Omble de fontaine	0,17	0,84	0,61	-	-	-
Omisco	-	-	-	0,01	0,07	<0,01
Perchaude	0,31	1,55	0,02	0,14	0,86	0,01
Touladi	0,52	2,61	3,09	0,08	0,50	1,49
Total	**19,83**	**100,00**	**57,75**	**16,63**	**100,00**	**64,21**

Les données recueillies ne permettent toutefois pas d'établir l'ordre de grandeur des variations interannuelles. Quoi qu'il en soit, ces données permettent de dresser portrait des populations de poissons présentes dans les lacs de la zone d'étude considérée pour les effets cumulatifs.

Dans le cadre du projet d'aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1, Hydro-Québec a mis en œuvre un programme d'introduction de l'esturgeon jaune dans le réservoir de l'Eastmain 1 (Hydro-Québec, 2014). Ce programme d'une durée de 8 ans (2005 à 2012) a été réalisé à la demande des trappeurs cris. Ainsi, chaque année, environ 30 esturgeons jaunes (15 adultes et 15 juvéniles) ont été prélevés dans la rivière Opinaca, puis relâchés dans la rivière Bauerman qui s'écoule dans le réservoir de l'Eastmain 1. De plus, tous les ans, des milliers de larves et de jeunes produits en écloserie ont été relâchés dans cette rivière. Selon les résultats des suivis, l'introduction de l'esturgeon jaune dans le réservoir de l'Eastmain 1 est un succès (Hydro-Québec, 2014). Il n'y a pas de frayère connue pour cette espèce dans la zone d'étude.

En ce qui concerne les communautés cries de la Baie-James, qui exploitent certaines rivières et plans d'eau de la région, dont ils tirent toujours une partie pour leur subsistance, il n'existe pas de données précises sur l'importance de leurs captures.

10.7.5.3 TENDANCES HISTORIQUES

Depuis 2002, d'autres inventaires ont été réalisés dans la zone d'étude des effets cumulatifs. En effet, dans le cadre du projet minier Whabouchi de Nemaska lithium, les inventaires réalisés en 2011, en 2012 et en 2013 ont permis de capturer 13 espèces de poissons dans les lacs (tableau 10-10) (Nemaska lithium, 2013). Dans les ruisseaux inventoriés, c'est 5 espèces qui ont été pêchées soit la lotte, l'omble de fontaine, le grand brochet, le chabot tacheté et l'épinoche à cinq épines (Nemaska lithium, 2013). Le grand brochet, l'omble de fontaine et le meunier noir sont parmi les espèces les plus abondantes récoltées.

En comparaison, le lac 1 du projet minier Rose lithium - tantale abritait principalement le meunier noir et le mulet perlé. En ce qui concerne le lac 2, le grand brochet et le meunier noir ont été capturés, mais en faible abondance (voir volume 2-RS-6). Enfin, le grand corégone et le grand brochet sont les principales espèces retrouvées dans le lac 3. Pour ce qui est des cours d'eau qui seront affectés par le projet, seul le meunier noir a été capturé dans le cours d'eau B alors que le cours d'eau K offre un certain potentiel pour la fraie du grand brochet et de la perchaude.

Les valeurs de CPUE pour les lacs inventorié dans le projet minier Whabouchi variaient de 0 à 0,98 dans les filets expérimentaux, entre 0 et 2,08 dans les bourolles et entre 0,13 et 0,23 dans les verveux (Nemaska lithium, 2013), ce qui est comparable à certains lacs inventoriés dans le cadre du projet minier Rose, plus particulièrement le lac 2 (voir volume 2-RS-6).

Des activités de pêche ont également été réalisées sur le territoire par les allochtones de Nemaska sur le territoire de la Société Weh Sees Indohoun. Ces pêcheurs proviennent de l'ensemble des camps de travail qui sont répartis sur le territoire. La Société d'énergie de la Baie-James rapporte un total de 8 270 pêcheurs entre 2007 et 2011, pour un total de 38 231 expéditions et 123 342 prises, dont 57 % ont été remises à l'eau (SEBJ, 2012).

Tableau 10-10 Abondance relative (%) des poissons capturés pour le projet minier Whabouchi de Nemaska Lithium

Espèce	Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Lac 3	Lac 16	Lac 24	Lac 27	Lac 30	Lac 31
Meunier noir	21	7	73	0	0	0	0	0	0	33
Meunier rouge	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grand corégone	43	31	0	0	0	0	0	0	0	0
Lotte	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doré jaune	11	49	0	0	0	0	0	0	0	0
Omble de fontaine	0	0	27	100	0	0	67	0	0	0
Grand brochet	7	2	0	0	100	100	0	0	0	67
Mulet perlé	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
Méné de lac	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perchaude	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cisco de lac	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Épinoche à cinq épines	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
Chabot tacheté	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0

Source : Nemaska lithium, 2013.

10.7.5.4 EFFETS CUMULATIFS

Les poissons et leur habitat constituent une préoccupation importante pour les membres de la communauté crie de Nemaska. En effet, le poisson représente l'une des plus importantes ressources, essentiellement alimentaires, pour les Cris de Nemaska.

Les principaux effets potentiels anticipés du projet minier Rose lithium - tantale sur cette CV sont associés, d'une part, à la modification de la qualité des eaux (apport en contaminants tels les hydrocarbures, les métaux lourds, les matières en suspension, etc.) et, d'autre part, aux pertes indirectes d'habitats (modification au régime hydrologique) que le projet risque d'occasionner. De plus, des pertes directes d'habitat seront occasionnées par les infrastructures. Concrètement, à la lumière de l'analyse menée à la suite de la mise à jour du plan de localisation des infrastructures, des pertes de 28,94 ha d'habitat potentiel sont anticipés (tableau 10-11). Cette perte d'habitat est faible comparativement au projet de dérivation de la Rupert qui a occasionné une perte nette de 21,5 km² (équivalent à 0,00215 ha) (Hydro-Québec, 2004).

En ce qui a trait à la qualité des eaux, conformément aux lois et règlements en vigueur, l'unique effluent final ne sera rejeté dans le milieu récepteur (réservoir de l'Eastmain-1-A) que lorsque celui-ci respectera l'ensemble des critères applicables tel que décrit précédemment à la section sur la qualité de l'eau. Finalement, en ce qui concerne les populations de poissons, elles seront peu touchées. Même si à la phase de construction le nombre de travailleurs sera plus important, aucune pression de pêche accrue n'est prévue puisque les activités de pêche seront strictement interdites.

Tableau 10-11 Superficie d'habitats potentiels affectés par le projet minier Rose

Cours/plan d'eau	Superficie affectée
Lac 3	16,48 ha
Lac 2	4,73 ha
Lac 1	7,69 ha
Sous-total	***28,90 ha***
Cours d'eau B (entre le lac 2 et 3)	278 m² (0,0278 ha)
Cours d'eau K (tributaire du lac 2)	90 m² (0,009 ha)
Sous-total	***368 m² (0,0368 ha)***

Les activités ou événements passés, présents et futurs dans le temps et dans l'espace par rapport au site du projet font en sorte que peu d'effets sur le poisson et son habitat sont considérés comme cumulatifs à ceux du présent projet. Les effets du projet liés à cette CV seront d'ailleurs principalement limités aux bassins versants touchés par les activités de la mine.

À la lumière de l'information disponible à ce jour, il est considéré comme peu probable que l'effet cumulatif sur les poissons et leur habitat soit accentué de façon significative par le projet minier Rose lithium - tantale. Ainsi, le projet minier Rose aura un potentiel d'effets cumulatifs sur le poisson et son habitat jugé d'intensité moyenne, d'étendue ponctuelle et de durée longue. Ainsi, l'effet cumulatif est jugé non important.

10.7.5.5 MESURES D'ATTÉNUATION ET DE SUIVI

Des mesures d'atténuation adéquates et adaptées seront mises en place afin de limiter au minimum possible les effets sur les poissons et leur habitat.

Le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer que les travaux respectent les lois, politiques et règlements en vigueur, les engagements et obligations particulières du promoteur, les plans et devis techniques (notamment ceux de déboisement) ainsi que les différentes mesures d'atténuation proposées pour minimiser les effets du projet sur le poisson et son habitat. Le programme de suivi comprendra :

- Directive 019 : suivi de la qualité de l'effluent selon les exigences de la Directive;
- REMM :
  - suivi de la qualité de l'effluent et de la zone exposée selon les exigences du Règlement;
  - élaboration d'un plan d'étude et réalisation des études de suivi des effets sur l'environnement (poisson et benthos) selon les modalités prévues par le Règlement;
- Établissement d'un état de référence et suivi de la qualité de l'eau des cours et plans d'eau en périphérie de la mine pendant la phase de construction.

10.7.6 COMMUNAUTÉS CRIES D'EASTMAIN, DE NEMASKA ET DE WASKAGANISH

10.7.6.1 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS

USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES PAR LES CRIS

Depuis la signature de la CBJNQ, l'usage courant des terres et des ressources, plus particulièrement les activités de chasse, de pêche et de trappage, ont subi des modifications considérables. Au fil des années, les utilisateurs du territoire ont ainsi dû adapter leurs habitudes à cet environnement qui a connu des modifications importantes depuis la construction du complexe la Grande et celle du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert.

Seuls les terrains d'Eastmain ont été touchés par les réservoirs et la modification des rivières liés au complexe La Grande, soit quatre des 15 terrains de trappage de la communauté. Une superficie de 916 km^2 a été ennoyée et 274 km de rivières (Eastmain et Opinaca) ont été détournés. Ces deux tronçons de rivière restent alimentés par leurs tributaires uniquement. Ces changements ont sérieusement modifié les activités des Cris d'Eastmain dans ces secteurs, malgré les travaux correcteurs de maintien de la faune (Hydro-Québec, 2001).

L'aménagement du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert a touché, en plus des terrains d'Eastmain, plusieurs terrains de Nemaska et de Waskaganish, notamment en raison de la dérivation partielle de la rivière Rupert, mais également de la création des biefs (voir section 11.6.1).

Alors que certaines portions du territoire ont été délaissées en raison des fortes modifications subies sur le territoire, la construction des routes et des chemins d'accès, mais également des lignes de transport d'énergie ont grandement facilité l'accès à d'autres parties du territoire. En effet, les emprises de lignes de transport d'énergie constituent des voies d'accès intéressantes pour la chasse, la pêche et le trappage, et elles sont très utilisées par les Cris. Ainsi le développement du réseau de transport d'énergie a eu un impact sur l'ouverture du territoire, mais dans une moindre mesure que celui du réseau routier (Hydro-Québec Production, 2004).

La présence des campements de travailleurs a également perturbé la quiétude des utilisateurs du territoire et a parfois augmenté la pression sur la ressource. Certains utilisateurs cris craignaient notamment la surpêche dans certains lacs valorisés. À titre d'exemple, pour l'année 2011, il y a eu

6 531 expéditions de pêche sportive dans la zone spéciale gérée par la WSI, pour un total de 1 328 pêcheurs. Ceux-ci provenaient des campements de l'Eastmain, de la Sarcelle, des Habitations Trans-Énergie (près de Nemaska) ou autre (Hydro-Québec Production, 2012). Notons que les expéditions de pêche devaient être plus nombreuses dans le secteur du projet minier Rose entre 2007 et 2011, alors que le campement de la Nemiscau était à pleine capacité. D'ailleurs dans la zone spéciale de la WSI, les travailleurs (ou autres pêcheurs non cris) ont capturé 34 % moins de poissons en 2011 qu'en 2010 (34 844 poissons) (Hydro-Québec Production, 2012).

La présence des travailleurs non autochtones peut également entraîner une diminution du sentiment de sécurité sur le territoire pour les Cris. Des préoccupations sont parfois émises concernant les accidents de circulation ou le vandalisme (COMEX, 2013). Cependant, le dérangement causé par les travailleurs des projets hydroélectriques s'est atténué avec la fin de la période de construction du projet de l'Eastmain-1-A–Rupert. Le campement de travailleurs de l'Eastmain, situé à 20 km au nord du site du projet minier Rose comptait 837 lits au début de l'année 2011, et en dénombrait moins de la moitié à la fin de la même année. Le campement de la Nemiscau, situé à 35 km au sud du projet minier Rose comptait 1 270 lits au maximum de sa capacité et a été démantelé en 2011 (HQ, n.d. et Hydro-Québec Production, 2012). Le campement de la Sarcelle, localisé à la limite nord de la zone d'étude régionale comptait entre 450 et 600 travailleurs en 2011 et a fermé en 2012.

En 2014, un campement de 450 unités a été aménagé pour la mine Éléonore (à 75 km au nord-est du projet minier Rose). Il comptait 1 200 travailleurs en 2015 (Mon Plan Nord, 2013 et Radio-Canada, 2015). L'ensemble des activités minières dans la région (incluant la circulation routière et aérienne qui peut y être liée), qu'elles soient passées, présentes ou potentielles, ont ou pourront avoir des incidences sur les activités traditionnelles des Cris utilisant le territoire, surtout si l'effet se fait ressentir à proximité et à court terme. Actuellement, seule la mine Éléonore d'Opinaca, en exploitation, se trouve dans un rayon de 75 km autour du site du projet minier Rose. Dans un avenir proche (vers 2018), la mine de Nemaska Lithium (Whabouchi) actuellement en construction, à 40 km au sud-est du projet minier Rose, sera en exploitation.

Enfin, rappelons d'autre part que l'incendie de 2013 a ravagé une grande partie du territoire des membres de la communauté d'Eastmain, et en partie celui de Nemaska. Un article de *La Presse* (5 juillet 2013) relate un témoignage d'un Cri d'Eastmain qui se désole des conséquences de l'incendie qui restreignent les possibilités d'exercer les activités traditionnelles. Il souligne également que 8 des 15 terrains de trappage de sa communauté ont été complètement brûlés (*La Presse*, Marie-Michèle Sioui et Charles Côté, 2013).

BIEN-ÊTRE COMMUNAUTAIRE ET SANTÉ HUMAINE

Selon le rapport du COMEX, les projets hydroélectriques entrepris à la Baie-James (complexes La Grande et de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert) sont en grande partie à l'origine de l'évolution de la situation économique de la région et ont accéléré le changement culturel qui s'opérait déjà dans les communautés cries. Le désenclavement des communautés initié par l'aménagement du complexe La Grande a métamorphosé les us et coutumes des Cris en un court laps de temps, et l'adaptation à leur nouvelle réalité peut s'avérer encore longue et ardue (COMEX, 2013). Le rapport mentionne également, à titre d'impact psychosocial, l'importance du sentiment de perte et de tristesse lié aux modifications sur le territoire et des ressources.

Il est d'autre part ressorti, dans l'ÉIE du projet minier Whabouchi et dans le rapport du COMEX sur l'aménagement du projet de l'Eastmain-1-A–Sarcelle–Rupert (COMEX, 2013), que l'embauche des travailleurs cris aux projets miniers ou hydroélectriques pouvait entraîner l'accroissement des inégalités dans les communautés cries, l'endettement une fois l'embauche terminée, ou des difficultés d'intégration en milieu de travail. Ces effets négatifs entraînent parfois des tensions et querelles pouvant modifier la

cohésion sociale des communautés. Différents programmes et suivis ont cependant été prévus, notamment par Hydro-Québec, afin d'atténuer ou de surveiller ces effets sur le bien-être et la santé des Cris.

Le COMEX mentionne d'autre part que les problèmes sociaux déjà présents au sein des communautés auraient augmenté avec le projet de l'Eastmain-1-A–Rupert. Une augmentation de la consommation d'alcool a pu être observée chez certaines personnes qui auraient bénéficié financièrement du projet. Celui-ci aurait par ailleurs canalisé de nombreuses ressources humaines qui n'ont pu, pendant ce temps, être disponibles pour leur communauté.

Les différents projets qui amènent l'arrivée de travailleurs de l'extérieur dans les communautés cries sont parfois sources de préoccupations et de tensions pour les membres des communautés. Cet achalandage accru entraîne parfois aussi un sentiment d'insécurité dans la communauté, mais également auprès des usagers de la route, qui doivent composer avec une augmentation de la circulation et des risques accrus d'accidents.

Les communautés cries de Nemaska et de Waskaganish ont chacune supporté de nombreux travailleurs lors des travaux liés au projet de l'Eastmain-1-A–Sarcelle–Rupert. Deux campements de travailleurs étaient rattachés au secteur de Waskaganish. Il s'agit du campement Siibii de Newco, situé dans la communauté et toujours actif, et le campement Oujeck d'Hydro-Québec, situé à près de 100 km à l'est de Waskaganish près de la route de la Baie-James et démantelé en 2010 (Hydro-Québec Production, 2012). Le campement de la Nemiscau se trouvait à près de 20 km de route de Nemaska, tandis que le campement Eastmain (toujours actif) se trouve davantage à l'écart des communautés, mais plus près de Nemaska (approximativement à 80 km par la route).

Enfin, les différents aménagements hydroélectriques sur le territoire ont également soulevé des préoccupations de la part des membres des communautés concernant leur santé et la qualité des ressources qu'ils consomment. Ainsi, les champs électromagnétiques des lignes de transport d'électricité, le mercure dans la chair des poissons, et l'altération de la qualité de l'eau sont source d'inquiétude pour plusieurs personnes (COMEX, 2013).

10.7.6.2 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Dans les années 1950, l'avènement du travail salarié et des programmes de l'État dans les secteurs de la santé, de l'éducation et des services sociaux entraîna la sédentarisation d'une proportion croissante de la population, ainsi que la création des villages. La population se trouva ainsi davantage exposée à des influences culturelles extérieures. Dans les années soixante, de moins en moins de familles cries quittaient le village à l'automne pour se rendre sur le territoire. Ce processus de sédentarisation fut accentué par la construction du complexe la Grande et les dispositions de la CBJNQ (Hydro-Québec, 2001).

Au début des années 1970, le territoire était déjà divisé en terrains de trappage utilisés par les Cris. Cette division des terrains était issue de la création des réserves à castors dans les années 1930-1940 (Hydro-Québec Production, 2004). Les Cris y détiennent toujours l'exclusivité de l'exploitation des animaux à fourrure. Pour se rendre sur leurs terrains de trappage, certains utilisaient le canot, d'autres l'avion, la motoneige, ou encore des véhicules terrestres en présence d'un réseau routier. Les frais de transport et d'équipement étaient principalement couverts par les revenus de trappage et les prestations gouvernementales. Toutefois, le coût élevé des déplacements vers les terrains de trappage éloignés de même que la sédentarisation ont entraîné une fréquentation moindre de ceux-ci (Hydro-Québec Production, 2004).

Alors que le coût de la chasse augmentait et que le prix des fourrures stagnait ou diminuait, certains Cris se trouvaient des emplois d'été, au village ou en forêt, afin d'acheter les produits nécessaires aux activités pratiquées sur les terrains de trappage en hiver. D'autres devaient renoncer à leur saison de chasse sur des territoires éloignés et se contentaient de chasser et trapper plus près de leur communauté. En 1971, plus du tiers des 5 000 Cris de l'époque vivaient en permanence dans les villages (Hydro-Québec, 2001).

Le poisson est cependant resté une source de nourriture importante pour les Cris de la Baie-James. En 1970, cette ressource représentait de 15 % à 20 % de la nourriture sauvage consommée par les Cris (Hydro-Québec, 2001). Plus tard, la découverte des teneurs élevées en mercure dans la chair des poissons, en raison de la pollution industrielle au sud de la Baie-James et de la mise en eau des réservoirs plus au nord, a incité les Cris à modifier leurs stratégies de récolte et de consommation de poisson.

Enfin, notons par ailleurs que les chasseurs et pêcheurs sportifs étaient peu présents dans la zone d'étude dans les années 1970; ils fréquentaient surtout les abords des routes au sud de la Baie-James.

10.7.6.3 TENDANCES HISTORIQUES

Depuis la signature de la CBJNQ, la disponibilité des terrains et des ressources a surtout été modifiée par les aménagements hydroélectriques, le développement du réseau routier et du réseau d'énergie électrique, et par les incendies. Cependant, la CBJNQ, la Paix des Braves, et les Conventions *Nadoshtin* et *Boumhounan* ont reconnu le droit d'exploitation des Cris et permis l'entrée en vigueur de dispositions protégeant ce droit et favorisant la pratique des activités de chasse, de pêche et de trappage (Hydro-Québec Production, 2004). Ce cadre juridique particulier a d'ailleurs incité le gouvernement Cri à développer une politique minière afin d'établir des lignes directrices à l'égard d'activités d'exploration et d'exploitation minière, en fonction d'un développement durable qui respecte les droits et les intérêts des Cris. Cette politique vise à assurer la participation des Cris aux différentes activités minières qui ont lieu sur le territoire, notamment les projets d'exploration, d'extraction et de fermeture de mine.

De plus, l'Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (« EIBJ »), signée en 2012, permet maintenant au Gouvernement de la nation crie de détenir des responsabilités élargies de gestion en matière municipale, ainsi qu'à l'égard de la planification et de l'utilisation du territoire et des ressources sur les terres de la catégorie II (voir section 10.6.4.) (Secrétariat aux affaires autochtones, 2016).

Tel que mentionné précédemment, l'utilisation du territoire pour les activités traditionnelles a dû s'adapter aux changements sur le territoire. En 1971, plus du tiers des Cris de la Baie-James vivait en permanence dans les villages, près des deux tiers fréquentaient donc le territoire sur de longues périodes. En 2000, c'est environ 30 % des familles de la population crie qui s'adonnaient régulièrement aux activités traditionnelles (Hydro-Québec Production, 2001).

USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES PAR LES CRIS

Dans la zone d'étude régionale, la dérivation des rivières Eastmain et Opinaca vers 1980, de même que l'ennoiement des secteurs occupés par les réservoirs Opinaca et Eastmain, et, plus tard par les biefs Rupert, ont causé la perte de territoires utilisés par les Cris. Ils ont également occasionné l'exploitation de nouveaux secteurs, ou l'intensification d'utilisation de secteurs habituels.

Des aires d'usages communautaires ou familiaux sont maintenant moins fréquentées par certains utilisateurs, principalement en raison du plus faible succès de pêche ou de chasse, ou en raison des craintes de contamination au mercure. Une des premières modifications sur le territoire touchant aux communautés concernées par la zone d'étude des effets cumulatifs sur le milieu humain concerne la

dérivation de la rivière Eastmain. Celle-ci a notamment occasionné la perte de sites de pêche, dont un fréquenté de manière communautaire dans l'estuaire à proximité de la communauté. De fait, s'ils ne peuvent s'adapter aux modifications du territoire, les utilisateurs doivent se tourner vers d'autres lieux d'activités et, selon le rapport du COMEX (2013), plusieurs Cris sont encore en processus d'adaptation à de nouvelles aires d'activités.

Le réseau routier, les travaux correcteurs et les nombreuses mesures d'atténuation et de mise en valeur ont toutefois atténué l'incidence des aménagements hydroélectriques sur les ressources exploitées et ont facilité l'accès à celles-ci. À titre d'exemple, différentes mesures ont été mises en place par Hydro-Québec afin de favoriser la poursuite des activités de chasse à l'oie printanière, qui est restée hautement valorisée par les Cris. On compte notamment sur les terrains de trappage d'Eastmain, quatre nouveaux étangs de chasse à l'oie (aménagés dans des zones affectées par le projet de l'Eastmain1-A–Rupert) et quatre étangs réaménagés (qui avaient été aménagés lors de la phase I du complexe La Grande). De plus, des corridors d'approche et des aires d'alimentation pour les oies ont été déboisés (Hydro-Québec et Société d'énergie de la Baie-James, 2012). D'autres mesures favorisant le maintien de la chasse à l'oie ont également été mises en place sur des terrains de trappage de Nemaska et de Waskaganish. La chasse à l'oie se pratique également sur la côte de la baie James et dans certains étangs, ainsi que le long des routes et des réservoirs depuis leur création. Cette activité est notamment pratiquée en bordure du réservoir de l'Eastmain 1 à proximité du site du projet minier Rose.

Alors que les lieux les plus favorables à l'exploitation des ressources déterminaient auparavant l'emplacement des campements, c'est maintenant aussi la proximité des routes qui les déterminent (Hydro-Québec Production, 2001). De fait, la plupart des nombreux camps remplacés dans le cadre des mesures d'atténuation du projet de l'Eastmain-1-A ont été construits aux abords de routes. Des accès, des pistes de motoneige et de motoquad ont également été construits dans le cadre des mesures d'atténuation ou de compensation du projet (Hydro-Québec et Société d'énergie de la Baie-James, 2012). Les routes, les chemins et les autres pistes permettent maintenant un accès plus facile au territoire. De plus, avec la hausse de l'employabilité dans les communautés, les longs séjours sur le territoire ont de plus en plus laissé place à des séjours plus fréquents et plus courts. Grâce aux routes, des déplacements d'une fin de semaine peuvent être facilement envisagés. Ainsi, les travaux correcteurs et les mesures d'atténuation qui visaient à l'amélioration des conditions d'accès et d'exploitation de la faune par les Cris ont facilité la fréquentation de certaines portions du territoire modifié.

La route Nemiscau–Eastmain-1, construite dans le cadre du projet de l'Eastmain-1 en 2006, passe 1 km à l'est du projet minier Rose. Elle a été prolongée en 2008 par une route de 40 km (Muskeg–Eastmain-1). Ces routes sont principalement empruntées par des membres de la communauté d'Eastmain qui se rendent à leurs campements ou en différents lieux d'activités, notamment pour la chasse à l'oie et à l'orignal.

Enfin, mentionnons qu'actuellement, le tourisme de nature et d'aventure est en émergence, et les Cris s'affairent à développer de façon concertée leur offre de produits culturels et d'aventure, mettant en valeur leurs connaissances du territoire et leur mode de vie ancestral. Les Cris misent sur la vitalité de leurs traditions et de leur mode de vie en vue d'une mise en valeur touristique (Tourisme Baie-James, 2016).

BIEN-ÊTRE COMMUNAUTAIRE ET SANTÉ HUMAINE

Outre les changements sur les activités traditionnelles induites par les aménagements hydroélectriques, la mise en œuvre de la CBJNQ a également impliqué de nombreux changements économiques et sociaux (Hydro-Québec, 2001). De fait, le désenclavement des communautés a favorisé les échanges avec les autres communautés et les centres urbains, ainsi que la réduction du coût de certains biens de consommation, mais a accentué certains problèmes sociaux, notamment chez les jeunes. Par ailleurs,

les changements économiques ont entraîné une forte croissance salariale (entreprises cries, salaires, instauration du programme de sécurité du revenu pour les chasseurs et trappeurs cris), et les activités traditionnelles ont perdu l'importance qu'elles avaient sur le plan du revenu.

La CBJNQ a instauré un régime des terres et un programme d'aide aux chasseurs, mais elle a également apporté aux Cris une certaine autonomie gouvernementale, des indemnités et la création ou la modernisation de villages qui a globalement profité aux Cris

Des mesures favorisant la santé et le bien-être des populations ont été mises en œuvre depuis 1975 : fouilles archéologiques, sites commémoratifs, diffusion d'information sur la question du mercure, accès à des lacs avec faible teneur en mercure dans la chair des poissons, mise en place de systèmes de radiocommunication, et de programmes de formation de la main-d'œuvre, adoption d'une politique d'attribution de contrats privilégiant les entreprises autochtones, etc. D'autres mesures et suivis ont également été mis en place ou sont prévus dans le cadre des projets de l'EM1A-Rupert et de Whabouchi, tant concernant l'embauche au projet que pour le bénéfice des communautés (programme de prévention de l'usage des drogues et de l'alcool, production et distribution de bulletins d'information, embauche de coordonnateur cri, etc.).

Alors que l'augmentation du chômage dans les années 1990 a contribué à aggraver les problèmes sociaux amenés par la modernisation rapide des sociétés autochtones (Hydro-Québec, 2001), la réalisation du projet de l'Eastmain-1-A a permis à la nation crie de bénéficier de retombées économiques sans précédent en termes d'emplois, de contrats, de développement et de formation professionnelle (COMEX, 2013). La qualité de vie de nombreux cris a ainsi pu être améliorée, bien que l'accès à l'emploi (rémunération et fréquentation des campements de travailleurs) ait parfois facilité l'accès à l'alcool ou à d'autres substances illicites. De plus, la période de ralentissement marquée de l'économie après la fin des travaux a pu engendrer l'endettement de certaines personnes qui n'avaient alors plus les moyens de rembourser leurs emprunts pour l'achat de biens de consommation (motoneige, voiture ou autre).

Enfin, tel que le mentionne le COMEX (2013), l'expérience acquise par les entreprises autochtones grâce à leur participation au projet de l'EM1-A-Rupert « leur a permis d'accroître leur expertise et de se structurer davantage afin d'être en mesure de compétitionner avec d'autres entreprises pour l'obtention de contrats lors de futurs projets qui pourront avoir lieu sur le territoire ou ailleurs ». L'expérience acquise par les travailleurs cris pourra également être mise à profit lors de nouveaux projets sur le territoire.

10.7.6.4 EFFETS CUMULATIFS

USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES PAR LES CRIS

Selon l'évaluation des répercussions du projet minier Rose en exploitation, il a été jugé que celui-ci aurait un effet résiduel négatif d'importance faible sur l'utilisation du territoire par les Cris. Pour les utilisateurs cris, la perte de quiétude aux environs du projet pourrait entraîner l'évitement de certains secteurs prisés ou la perturbation de la pratique d'activités traditionnelles. Il est à noter qu'un campement de travailleurs permanent sera présent sur le site de la mine, soit à environ 4 km de la fosse, sur le terrain de trappage RE1. Il comptera 280 employés en période d'exploitation. La présence de ces travailleurs, majoritairement non autochtones, pourra entraîner des craintes chez les utilisateurs cris du territoire relativement à la contamination ou au dérangement du milieu naturel et des populations animales et piscicoles. Les activités de la mine pourront entraîner le même genre de craintes. Ces inquiétudes pourraient éventuellement mener à l'évitement de certains secteurs situés à proximité de la mine ou à la diminution des activités de prélèvement de certaines espèces animales ou piscicoles. Il convient cependant de noter que CEC ne permettra pas aux travailleurs de la mine d'apporter des armes de chasse au site de la mine et au campement des travailleurs.

Concernant les projets déjà réalisés sur le territoire, ceux qui ont eu le plus d'effets sur l'utilisation du territoire à proximité du site du projet minier Rose sont la création du réservoir de l'Eastmain 1 et du complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert. Le rapport du COMEX (2013) sur les consultations publiques effectuées à la suite de la réalisation des centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et de la dérivation Rupert mentionne que sans nier l'importance des effets du projet sur le territoire et ses populations, le promoteur a su mettre en place les mesures nécessaires pour faire en sorte que les effets résiduels du projet soient réduits à un niveau qui les rendent acceptables. Il mentionne que pour tous les projets de développement du territoire qu'il a eu l'occasion d'analyser, un des enjeux les plus importants pour les Cris est le maintien de la pratique du mode de vie traditionnel, en fonction de son évolution. Il considère que le véritable défi est d'assurer la continuité de ces pratiques et l'adaptation à ces milieux modifiés. En raison des changements engendrés par ces nouveaux aménagements hydroélectriques ('Eastmain-1 et 'Eastmain-1-A–Sarcelle–Rupert), certaines espèces pourraient diminuer, et d'autres augmenter, alors que la nature tentera de se rééquilibrer dans les prochaines années. Parallèlement, la population crie se multiplie (elle est passée de 2 500 au début du 20^{e} siècle à plus de 17 700 de nos jours), et les allochtones montrent un intérêt de plus en plus marqué pour la chasse et la pêche sur le territoire. « À ce rythme, l'environnement et les ressources naturelles pourraient ne plus être en mesure de répondre aux besoins de la population comme ils le faisaient auparavant. De nouvelles solutions doivent donc être trouvées afin d'éviter de surexploiter la faune » (COMEX, 2013).

Parmi les quelques projets en cours ou futurs qui pourraient avoir une incidence sur l'utilisation du territoire utilisé par les trois communautés, notons celui de Nemaska Lithium (projet minier Whabouchi). Les effets prévus par la réalisation de ce projet sur l'utilisation du territoire et des ressources sont relativement semblables à ceux anticipés pour le projet minier Rose : perturbations des activités de chasse, de trappage, de cueillette, et ramassage de bois de chauffage, et modification de l'accès au territoire. Le projet minier Whabouchi affecterait de plus la tranquillité, notamment d'un camp communautaire cri situé à proximité du site de la mine, qui peut recevoir jusqu'à 35 personnes. Une fois les différentes mesures d'atténuation mises en place (suspendre les activités d'extraction au printemps lors de la chasse à l'oie, interdire les activités de prélèvement fauniques aux employés à l'intérieur des limites du bail minier et des baux d'utilisation, relocaliser des camps, si nécessaire, etc.), l'importance de l'effet résiduel sur l'utilisation du territoire et des ressources a été évaluée moyenne. Le rapport d'évaluation environnementale de l'ACEE pour le projet minier Whabouchi (ACEE, 2015) prévoit toutefois que le projet ne sera pas susceptible d'entraîner des effets négatifs et importants sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles.

La réalisation du projet minier Whabouchi modifiera l'utilisation actuelle du territoire et des ressources, particulièrement au sein du terrain de trappage R20, fréquenté par de nombreux membres de la communauté de Nemaska. Le projet minier Rose, situé à 40 km au nord-ouest du projet minier Whabouchi, touche partiellement les mêmes utilisateurs, et notamment ceux qui ont dû déjà adapter leur utilisation du territoire à la création du réservoir de l'Eastmain 1 en 2006 et à sa modification (centrale de l'Eastmain-1-A) à partir de 2009. Ces utilisateurs de Nemaska et d'Eastmain sont donc particulièrement touchés par les changements sur leur terrain de trappage, davantage que ceux de Waskaganish dont un terrain de trappage est situé à proximité du projet minier Rose, mais à l'écart du réservoir de l'Eastmain 1 et du projet minier Whabouchi. Le territoire reste encore vaste et peut permettre le déplacement d'activités de récolte (chasse, pêche, trappage). Cependant, il est nécessaire pour les Cris d'investir du temps et des moyens pour la recherche et l'adaptation à de nouveaux sites de récolte.

Le déplacement de la ligne de transport d'énergie lié au projet minier Rose nécessitera du déboisement et l'empiétement sur un territoire additionnel, mais pourra potentiellement permettre aux familles cries d'accéder facilement à de nouvelles parties du territoire. Le déboisement lié à la construction de la mine et de ses infrastructures connexes entraînera toutefois la perte d'un territoire additionnel pour les utilisateurs, bien que, compte tenu de la législation en vigueur, il sera revégétalisé à longue échéance (environ 30 ans) et probablement exploitable à nouveau pour la chasse, la cueillette et le trappage.

Bien qu'individuellement, le projet minier Rose et chacun des autres projets sur le territoire puissent entraîner globalement des effets résiduels faibles sur la CV « *Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles* », ils entraînent à chaque fois des modifications sur des sections de terrains de trappage (augmentation de l'achalandage, nuisances sonores et lumineuses, modification de la qualité de l'air et de l'eau, pression sur la ressource, évitement de secteur et perte de terrain) qui, cumulées, peuvent perturber à long terme les activités des Cris. Cependant, bien que les projets mentionnés modifieront la façon dont les activités se dérouleront sur le territoire, ils n'empêcheront pas la poursuite des activités sur celui-ci.

Pour l'instant, l'effet cumulatif sur l'usage des terres et des ressources est limité à un secteur assez restreint. Il se fera surtout sentir pour les familles qui utilisent le terrain de trappage sur lequel est situé le projet (RE1), ainsi que par les familles qui utilisent le terrain de trappage au sud de celui-ci (R19) et qui détiennent différents camps le long de la route Nemiscau-Eastmain. L'effet cumulatif sur cette CV pourrait s'accentuer advenant la réalisation de différents projets miniers potentiels dans le secteur, malgré la prise en compte des utilisateurs cris dans les différents plans de compensation et mesures d'atténuation prévus. Le bruit, la luminosité, la poussière, la circulation accrue, la perte d'habitat faunique et les activités traditionnelles qui y sont liées affectera un nombre grandissant d'utilisateurs à chaque nouveau projet sur le territoire, d'autant plus que le nombre d'utilisateurs devrait continuer de s'accroître.

Ainsi, le projet minier Rose lithium – tantale aura un potentiel d'effets cumulatifs sur l'usage courant des terres et des ressources par les Cris jugé d'intensité moyenne, d'étendue ponctuelle et de durée longue. Ainsi, l'effet cumulatif est jugé non important (voir le chapitre 5).

BIEN-ÊTRE COMMUNAUTAIRE ET SANTÉ HUMAINE

Tant l'usage courant des terres et des ressources par les Cris que le bien-être communautaire et la santé humaine sont touchés par les projets et la présence de travailleurs sur le territoire. L'effet résiduel du projet minier Rose sur la CV « *Bien-être communautaire et santé humaine* » est considéré faible en exploitation.

De nombreuses préoccupations ont été émises lors des consultations en 2012 ayant trait aux répercussions environnementales et sociales du projet (voir chapitre 4), mais également aux effets cumulatifs de différents projets. Plusieurs Cris sont préoccupés par le développement rapide et intensif (minier et autre), que connaît le territoire cri. Les effets cumulatifs de ces nombreux et importants projets et qui transforment le territoire ont un effet sur le mode de vie et l'identité crie. Les intervenants partagent un sentiment de perte et d'impuissance face à ce modèle de développement trop rapide et sans vision à long terme, selon certains. Une inquiétude a aussi été exprimée par certains du fait qu'il semble impossible de prévoir tous les effets préalablement à la réalisation d'un projet, ainsi que les effets cumulatifs des différents projets.

L'étude d'impact du projet de l'Eastmain-1-A – Rupert ne prévoyait aucun impact sur la qualité de vie ni sur la cohésion sociale pendant l'exploitation du projet, mais prévoyait un impact positif sur la qualité de vie pendant la construction (Hydro-Québec Production, 2004). Le rapport du COMEX sur la réalisation des centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et de la dérivation Rupert mentionne cependant certains impacts socioculturels des projets hydroélectriques réalisés sur le territoire. Ces impacts se situent au niveau des changements subis sur le territoire et ses ressources, des repères culturels associés à ceux-ci, de la cohésion sociale à l'intérieur des communautés, des rôles traditionnels, ainsi que des changements dans le mode de vie et dans l'alimentation (COMEX, 2013).

Le projet minier Whabouchi prévoit par ailleurs certains effets négatifs sur le bien-être communautaire qui pourraient en partie s'apparenter à ceux du projet minier Rose; l'augmentation potentielle de l'accessibilité à des substances illicites dans la communauté de Nemaska par l'arrivée de travailleurs de

l'extérieur, la réduction de la cohésion communautaire (perception de disparités liées aux opportunités économiques et d'emplois dont tous ne peuvent tirer parti) et le sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle lié à la modification du territoire. D'après les entrevues effectuées auprès de membres de la communauté dans le cadre du projet minier Whabouchi, l'anxiété et ses répercussions constituent une problématique d'importance grandissante à Nemaska, et selon les commentaires recueillis lors des activités de consultation, les facteurs responsables de cette évolution sont le développement accéléré de l'économie régionale, le manque d'emplois et les tensions interpersonnelles. L'alcool et la drogue peuvent également augmenter le phénomène. L'importance de l'effet résiduel du projet minier Whabouchi sur le bien-être communautaire est considérée comme moyenne, et la nature de l'effet est à la fois négative et positive (Nemaska Lithium, 2013). Notons que le projet minier Whabouchi est de moins grande envergure (81 employés en période d'exploitation), que celui du projet minier Rose (280 employés en période d'exploitation), mais touche de plus nombreux membres de la communauté en raison de son emplacement, soit à proximité d'un lieu communautaire, d'un lac valorisé, et non loin du village de Nemaska.

Le projet minier Rose pourrait entraîner un achalandage additionnel, principalement dans la communauté de Nemaska, et des embauches de Cris sur le site minier, mais les effets négatifs qui pourraient en résulter ne devraient pas influencer significativement la CV « *Bien-être communautaire et santé humaine* » par rapport à l'ensemble des actions sur celle-ci.

Ainsi, il existe un potentiel d'effets cumulatifs du projet minier Rose sur le bien-être communautaire et la santé humaine. Ce dernier est jugé d'intensité faible, d'étendue locale et de durée longue. Ainsi, l'effet cumulatif est jugé non important (voir le chapitre 5).

10.7.6.5 MESURES D'ATTÉNUATION ET DE SUIVI

Considérant l'effet cumulatif non significatif ou non important prévu sur les deux CSV des communautés cries d'Eastmain et de Nemaska, il n'y a pas lieu de proposer d'autres mesures d'atténuation que celles prévues au chapitre 8 (milieu autochtone), ni de suivi particulier autre que celui proposé au chapitre 8 de l'ÉIE.

10.8 BILAN DE L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

L'analyse des effets cumulatifs sur les six composantes valorisées permet de conclure que le projet n'entraînera que des effets cumulatifs non significatifs sur les communautés cries d'Eastmain et de Nemaska, et sur le caribou forestier, les oiseaux migrateurs, les espèces d'oiseau en péril, et les chiroptères dans la zone d'étude (portée spatiale) et pour les périodes de temps retenues (portée temporelle).

En conséquence, aucune mesure d'atténuation ni programme de suivi environnemental additionnel (différents de ceux proposés dans l'évaluation spécifique du présent projet) n'est requis.

11 EFFETS DES ACCIDENTS OU DÉFAILLANCES POSSIBLES

11.1 INTRODUCTION

Lors des phases de construction, d'exploitation et d'entretien ainsi que de fermeture du site du projet (démantèlement des infrastructures), des risques d'événements potentiellement dangereux et pouvant occasionner des effets sur les composantes de l'environnement existent.

Il est question d'accidents et de défaillances lorsqu'on réfère à des événements imprévus qui surviennent indépendamment d'une activité ou des conditions normales de réalisation d'un projet.

La première ligne de défense contre les accidents et les défaillances est l'application des meilleures pratiques existantes en matière de protection de l'environnement et de santé-sécurité. Ainsi, les accidents et les défaillances potentiels sont associés aux risques qui demeureront possibles après que les moyens suivants aient été appliqués :

- application de pratiques de gestion exemplaires;
- utilisation des technologies les plus performantes;
- contrôle rigoureux des rejets permis dans l'environnement et des effets environnementaux résiduels;
- mise en œuvre de programmes et d'outils de formation pour assurer une exploitation sécuritaire des installations, de manière à prévenir ou à éviter des accidents, des défaillances ou des événements imprévus.

En dépit de la prévention, si de tels événements surviennent, il importe alors de pouvoir minimiser les effets sur l'environnement par la planification et la conception de mesures d'atténuation efficaces ainsi qu'en mettant en œuvre un plan de mesures d'urgence (« PMU ») conséquent. Le projet minier Rose est situé à une distance considérable de toute habitation permanente et représente peu de risque pour les populations en cas d'accident. Un accident pourrait cependant affecter les personnes sur le site, les biens et l'environnement. Le site est également à de grandes distances de ressources qui pourraient être déployées. Il est donc important d'identifier les risques afin que les ressources soient mises en place pour intervenir avec diligence et confiance, en cas d'accident majeur.

Le projet minier Rose est conçu en considération de ces moyens prévus aux étapes de conception, de planification et d'exécution qui s'échelonneront sur toute la durée de vie du projet. C'est donc la réduction de la probabilité d'occurrence des risques d'accident et de défaillances imprévus qui est visée par la mise en œuvre de tels moyens. Cette approche s'inscrit dans une démarche de gestion responsable dont l'objectif est la réduction des risques à la source et l'atténuation des effets sur l'environnement.

Le présent chapitre traite de la gestion de la santé et de la sécurité au travail ainsi que de l'identification et la gestion des risques technologiques associés au projet.

CEC s'engage à ce que le processus de gestion des risques, adopté et appliqué dans le cadre du projet, assure que les conséquences plausibles des scénarios d'accidents qui auront été identifiés soient suffisamment réduites pour garder le niveau de risque aussi bas qu'il est raisonnablement possible de le faire.

11.2 ÉVALUATION DES RISQUES D'ACCIDENTS MAJEURS

11.2.1 MÉTHODOLOGIE POUR LA DÉTERMINATION DES RISQUES

L'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs (pire scénario) liés au projet a pour but d'identifier les accidents susceptibles de se produire, d'en évaluer les conséquences possibles pour les travailleurs et l'environnement. Elle sert également à élaborer des mesures de protection afin de prévenir ces pires scénarios crédibles d'accidents et défaillance ou de réduire leur fréquence et leurs conséquences.

La notion de risque fait appel aux composantes suivantes :

- les dangers qui se concrétisent par des scénarios d'accident;
- la gravité des conséquences de ces scénarios d'accident;
- la probabilité d'occurrence de ces scénarios d'accident.

La méthodologie d'évaluation des risques utilisée s'inspire du guide du MDDELCC intitulé : « *Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs* » (Théberge, 2002) (ci-après nommé le Guide du MDDELCC).

La première étape consiste à déterminer les éléments sensibles du milieu et les dangers externes et reliés aux activités, infrastructures ou équipements présents sur le site ainsi qu'à établir un historique des accidents survenus sur le site et sur des sites similaires. Par la suite, des scénarios d'accident liés aux risques sont développés.

Lors des étapes subséquentes, les conséquences potentielles des scénarios sont identifiées et les probabilités d'occurrence sont estimées. Les mesures de sécurité à mettre en place sont également déterminées afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accident. Un plan de gestion des risques comprenant un plan des mesures d'urgence sera également établi en vue de gérer les risques résiduels qui ne peuvent être éliminés.

Les méthodologies utilisées dans les différentes étapes mentionnées sont explicitées dans les sous-sections suivantes.

11.2.1.1 IDENTIFICATION DES RISQUES ET DÉVELOPPEMENT DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT

Cette étape a permis d'identifier les sources de dangers externes (d'origine naturelle ou anthropique), ainsi que liées aux activités, infrastructures et équipements du projet. Cette identification a pour objectif d'établir les pires scénarios d'accident, leurs causes et les mesures préventives et de contrôle en place.

11.2.1.2 ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT

La gravité des conséquences de chacun des pires scénarios d'accident a été établie par jugement d'expert. Deux substances entreposées sur le site du projet font partie de l'annexe 1 du *Règlement sur les urgences environnementales* d'Environnement et changement climatique Canada. Il s'agit de l'essence et du gaz naturel liquéfié. Cependant, leurs quantités entreposées sont inférieures aux seuils de respectivement 150 et 4,5 tonnes. Les conséquences des scénarios n'ont donc pas été modélisées.

11.2.1.3 ESTIMATION DES PROBABILITÉS D'OCCURRENCE

Les scénarios d'accident ont été analysés pour leur probabilité. Les probabilités ont été principalement établies à partir des accidents survenus sur des sites similaires dans les années antérieures.

11.2.1.4 DÉTERMINATION DES NIVEAUX DE RISQUES

Des critères qui prennent en compte la gravité des conséquences de l'incident et la probabilité de l'événement ont été utilisés pour évaluer le niveau de risque.

Ces critères sont présentés dans les tableaux suivants :

- Tableau 11-1 : Classe de probabilité d'occurrence
- Tableau 11-2 : Niveau de gravité des conséquences
- Tableau 11-3 : Matrice des risques

CLASSE DE PROBABILITÉ

La probabilité d'occurrence est le potentiel qu'un danger qui a été identifié résulte en un incident ou un accident.

Les indices pour exprimer la probabilité d'occurrence de l'incident ou accident ont été développés en prenant compte, lorsque possible, de l'historique d'événements qui sont survenus. Le tableau 11-1 définit ces classes.

Tableau 11-1 Classe de probabilité d'occurrence

Classe de probabilité	Définition
Très haute	Se produira dans la plupart des circonstances
Haute	Peut se produire plusieurs fois dans la durée d'exploitation de l'installation
Moyenne	Peut se produire une fois durant la durée d'exploitation de l'installation
Basse	Pourrait se produire, est survenu dans l'industrie
Très basse	Ne se produirait que dans des circonstances exceptionnelles

NIVEAU DE GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES

Les éléments pouvant être pris en compte, pour la détermination du niveau de gravité sont les suivants :

- Personnes : santé et sécurité des travailleurs sur le site et des personnes dans le rayon d'impact au moment de l'incident, incluant les représentants des Premières Nations;
- Environnement : impacts sur l'environnement (milieux physique et biologique);
- Biens : dommages aux infrastructures, à la propriété et impacts sur l'opération.

Les niveaux de gravité des conséquences sont déterminés selon les conséquences décrites dans le tableau 11-2.

Tableau 11-2 Niveau de gravité des conséquences

Niveau de gravité des conséquences	Personnes	Environnement	Biens
Très haut	→ Plusieurs pertes humaines causées par l'exposition directe → Évacuations importantes/mise à l'abri de la population dans un secteur étendu à l'extérieur du site	→ Déversement très important de matières dangereuses qui n'est pas contenu → Perturbations des espèces fauniques et/ou floristiques à l'échelle régionale → Contamination de l'aquifère et de source d'eau potable	→ Dommages majeurs à la propriété rendant les bâtiments non utilisables → Interruption des opérations pendant plus d'un mois
Haut	→ Pertes humaines causées par l'exposition directe → Invalidités permanentes	→ Déversement important de matières dangereuses qui n'est pas contenu → Perturbations des espèces fauniques et/ou floristiques dans un secteur s'étendant à l'extérieur du site → Contamination locale de l'aquifère et de l'eau potable	→ Dommages majeurs à la propriété qui rendent les bâtiments non utilisables, interruption des opérations pendant un mois
Moyen	→ Blessures graves → Maladies graves → Invalidités temporaires	→ Déversement mineur de matières dangereuses qui n'est pas contenu → Perturbations des espèces fauniques et/ou floristiques dans un secteur s'étendant à proximité du site → Contamination de puits individuels d'eau potable	→ Dommages importants, interruption des opérations pendant une semaine
Bas	→ Blessures et maladies ne causant pas d'invalidité → Perte importante de qualité de vie → Maladie peu grave	→ Déversement majeur de matières dangereuses contenu → Une partie des espèces fauniques et/ou floristiques présentes sur le site sujettes à un impact négatif	→ Dommages mineurs, interruption des opérations pendant une journée
Très bas	→ Atteinte mineure à la qualité de vie	→ Déversement mineur de matières dangereuses contenu → Pas de perturbation des espèces fauniques et/ou floristiques	→ Pas de dommages, interruption des opérations pendant douze heures

Notes :

En cas de déversement, les niveaux de gravité sont déterminés par ordre d'importance (mineur, majeur, important, très important). L'ordre d'importance tient compte de la quantité déversée ainsi que de la nature et des caractéristiques du produit impliqué (ex. : toxicité, inflammabilité, etc.).

Un déversement de matières dangereuses contenu signifie que le déversement peut être contrôlé / confiné sur le site, à l'aide de mesures d'atténuation ou de prévention en place.

Le niveau de gravité de chaque élément pris en compte (personnes, environnement et/ou biens) est déterminé. Le niveau de gravité final est, cependant, celui étant le plus haut. Par exemple, un accident pourrait avoir un niveau de gravité faible par rapport aux biens, mais haut par rapport à l'environnement. Le niveau de gravité de l'accident sera alors haut.

NIVEAU DE RISQUES

Lorsque la probabilité d'un risque et le niveau de gravité ont été évalués, il est alors possible, à l'aide d'une matrice (tableau 11-3), de déterminer le niveau de risque d'un événement.

Tableau 11-3 Niveau de risques

Niveau de gravité des conséquences						
	Très haut	Moyen	Haut	Très haut	Très haut	Très haut
	Haut	Moyen	Moyen	Haut	Très haut	Très haut
	Moyen	Bas	Moyen	Moyen	Haut	Très haut
	Bas	Bas	Bas	Moyen	Moyen	Haut
	Très bas	Très bas	Bas	Bas	Moyen	Moyen
		Très basse	**Basse**	**Moyenne**	**Haute**	**Très haute**
		Probabilité d'occurrence				

Le niveau de risques qui est identifié prend en compte les mesures de prévention et d'atténuation en place en autant que ces mesures soient robustes et fiables.

11.2.2 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS SENSIBLES DU MILIEU

Les éléments sensibles du milieu devant être considérés dans le contexte de la présente analyse de risques technologiques sont ceux qui pourraient être touchés par un accident majeur survenant sur le site du projet. Il s'agit principalement de la population locale, des lieux publics, des infrastructures et des éléments environnementaux sensibles ou protégés à proximité du site.

11.2.2.1 HYDROLOGIE

Cinq cours d'eau sont situés sur le site du projet ou dans ses environs. Ils seront potentiellement affectés par les diverses options d'aménagement envisagées. Il s'agit des cours d'eau suivants :

- le ruisseau A, principal exutoire du lac 1, partie sud-ouest du site;
- le ruisseau B, au centre site, actuellement principal exutoire du lac 2 et lien hydraulique entre les lacs 2 et 3. Le lac 2 sera asséché. Le ruisseau B est donc porté à disparaître;
- le ruisseau C, au nord-ouest du site, exutoire du lac 4;
- le ruisseau E, au nord-est du site, à l'ouest de la route Nemiscau-Eastmain-1, connexion hydraulique entre le lac 3 et le réservoir de l'Eastmain 1;
- le ruisseau F, sud-est du site, exutoire du lac 6.

Les lacs 1, 2 et 3 sont également présents sur le site. Seuls les lacs 1 et 2 seront asséchés pour permettre l'aménagement de la fosse. D'autres lacs sont également situés près du site de la mine où auront lieu les activités minières, soit les lacs 6, 7, 4, 14, 15, 18 et 19 (voir carte 6-3). Le réservoir de l'Eastmain 1 est, quant à lui, situé à l'est de la route Nemiscau-Eastmain-1.

Bien qu'à l'extérieur du site proprement dit des infrastructures minières, mais pas tellement loin non plus, rajoutons-les cours d'eau N et M, à l'ouest du site, exutoires des lacs 18 et 19, qui seront potentiellement touchés par le projet. D'après l'étude hydrogéologique et la modélisation de la future fosse (volume 2, RS-2) les lacs 18 et 19 seront affectés par le dénoyage de la fosse bien que, selon les résultats de simulations, ces lacs resteront tout de même alimentés par l'aquifère. Les débits à l'exutoire de ces derniers seront réduits et une baisse du niveau moyen de ces lacs pourrait être observée.

11.2.2.2 MILIEU HUMAIN

INFRASTRUCTURES

La ville la plus proche du site est Nemaska qui est située à environ 40 km au sud. La route Nemiscau-Eastmain-1 constitue la seule route d'importance dans la zone d'étude. Elle relie la route du Nord à la route de la Baie-James. Par ailleurs, quelques chemins secondaires donnent accès à des aménagements associés au réservoir de l'Eastmain 1.

Deux lignes de transport d'électricité passent à proximité du site : une ligne de 315 kV qui relie les postes de l'Eastmain et de la Nemiscau et une ligne à 735 kV qui joint les postes de La Grande-2 et de la Nemiscau.

Finalement, le réseau de télécommunication d'Hydro-Québec desservant le secteur possède une antenne au nord-est du site.

TOURISME ET VILLÉGIATURE

Les activités de prélèvement de la faune représentent un des principaux attraits de la région Nord-du-Québec, particulièrement la pêche sportive.

Le secteur autour du site ne compte aucune pourvoirie. Selon les données du MERN, il n'y a pas non plus de bail de villégiature à des fins de chalet ou d'abri. Toutefois, plusieurs petites pourvoiries gérées par des membres d'Eastmain se trouvent sur le territoire de leur communauté.

CHASSE ET PÊCHE SPORTIVE

Le site se trouve dans une zone de chasse et de pêche. La chasse à l'orignal, au petit gibier et aux oiseaux migrateurs y est autorisée. Il est également permis, moyennant un permis de pêche, d'y pêcher le brochet, le doré, l'ombre moulac, la perchaude et le touladi.

USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES À DES FINS TRADITIONNELLES

La zone d'étude du milieu humain recoupe quatre terrains de trappage : R16 et R19 de la communauté de Nemaska, R10 de la communauté de Waskaganish et RE1 de la communauté d'Eastmain. L'ensemble des infrastructures et installations du projet se trouve sur le terrain RE1. Le territoire considéré pour le projet et ses environs sont actuellement fréquentés par des membres de la famille du maître de trappage pour la chasse à l'orignal et à l'oie, la pêche et la cueillette de plantes médicinales. Un campement composé de deux camps est aussi présent. Plus d'informations sont retrouvées à la section 8.3.

Aucun lieu communautaire n'a été identifié dans la zone d'étude, outre le fait que plusieurs membres des communautés cries de Nemaska et d'Eastmain chassent l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1.

ACTIVITÉS FORESTIÈRES

Le secteur à proximité du site ne recoupe aucun territoire faisant l'objet d'aménagement forestier en vertu de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*. Ainsi, aucune activité forestière commerciale n'y est pratiquée. Le MFFP pourrait toutefois autoriser certaines activités d'aménagement forestier de faible envergure adaptées aux conditions du milieu.

ACTIVITÉ MINIÈRE

La propriété Rose de CEC comprend 473 titres miniers actifs sur 246,5 km^2 (carte 3-1). Aucune autre activité minière n'est présente à proximité du site.

11.2.2.3 MILIEU BIOLOGIQUE

Plusieurs classes de milieux humides ont été recensées dans le cadre de l'ÉIE (pour plus de détails, voir la section 7.1.4.3), dans la zone d'étude du milieu naturel. Cependant, aucune plante à statut particulier n'a été observée.

Plusieurs espèces de poisson (meunier noir, mulet perlé, omble de fontaine, grand corégone, grand brochet, chabot tacheté et doré jaune) sont présentes dans les cours d'eau du site à l'étude. De plus, l'esturgeon jaune, qui n'est pas une espèce à statut, mais une espèce susceptible d'être vulnérable et menacée, remonte la rivière Pontax dans laquelle les cours d'eau du site se jettent. Des mesures de prévention et d'atténuation devront être mises en place afin de limiter les conséquences sur le poisson et leur habitat lors d'un déversement atteignant un cours d'eau et empêcher que le déversement n'atteigne la rivière Pontax et les frayères des esturgeons jaunes.

Plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs (la sauvagine notamment) sont valorisées par les communautés autochtones et communautés locales. Différentes espèces d'oiseaux migrateurs se retrouvent au niveau du site ou zone d'étude ou à proximité pour y exercer différentes fonctions telles : l'alimentation, le repos, la nidification et la migration.

11.2.3 HISTORIQUE DES ACCIDENTS

L'historique des accidents permet d'identifier les dangers qui peuvent survenir et d'établir les scénarios d'accident qui seront utilisés dans l'évaluation des risques. Il peut également servir à améliorer la conception des infrastructures et leurs équipements, à déterminer les équipements de sécurité requis et à mieux définir le plan de gestion des risques.

La base de données ARIA du Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels (« BARPI ») du Ministère de l'Écologie et du Développement durable français a été consultée. La recherche a été étendue au traitement de minerais métalliques en général. Les résultats de recherche de cas ayant eu lieu depuis 1990 sont présentés dans le tableau 11.4.

Les accidents ont été classés par type d'événement, soit les ruptures de digue, les effondrements/ glissements de terrain, les incendies, les explosions et les autres.

11.2.4 IDENTIFICATION DES DANGERS

Les dangers externes sont des événements d'origine naturelle ou anthropique qui peuvent affecter le bon fonctionnement ou l'intégrité du site.

11.2.4.1 DANGERS EXTERNES D'ORIGINE NATURELLE

TREMBLEMENT DE TERRE

De grandes failles d'envergure régionales sont présentes au nord du site à l'étude ainsi qu'au sud. Ces failles d'orientation est-ouest suivent les grandes zones de cisaillement régional (zone de cisaillement du lac Némiscau).

L'est du Canada est situé dans une région continentale stable de la plaque de l'Amérique du Nord, entraînant, par conséquent, une activité sismique relativement faible. Selon la Banque nationale de données sismologiques, un seul séisme de magnitude de 2,4 est survenu depuis 1985, soit le 11 janvier 2012. L'épicentre de ce séisme était situé à environ 80 km au nord-est des infrastructures minières projetées par CEC.

Il est à noter que toutes les installations structurales répondront aux normes parasismiques du Code de construction du Québec et au Code national du bâtiment du Canada.

INONDATION

Tel que mentionné dans l'ÉIE, l'hydrographie et le relief au site du projet minier Rose en font un secteur très peu propice aux inondations. Le relief est généralement vallonné et localement montagneux. Il est à noter que les milieux humides situés autour du site ont une forte capacité de rétention des eaux de pluie, réduisant ainsi les risques d'inondation.

INSTABILITÉ DU TERRAIN

L'instabilité d'un terrain est généralement attribuable à son relief et à la nature des sols. Les zones en pente peuvent être à l'origine d'un glissement de terrain lorsque les matériaux en place n'offrent pas une résistance suffisante au cisaillement.

Le secteur du site du projet minier Rose n'est pas identifié comme une zone potentiellement exposée aux glissements de terrain (Gouvernement du Québec, 2016).

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXCEPTIONNELLES

Des conditions météorologiques exceptionnelles peuvent se manifester en été par des pluies abondantes, de la grêle et des vents violents. En hiver, ces conditions peuvent prendre la forme de chutes de neige abondantes, de vents violents ou de verglas. Tous ces phénomènes sont causés par des conditions particulières associées à des gradients de température et d'humidité entre différentes masses d'air.

Les conséquences de ces conditions météorologiques exceptionnelles peuvent être directes ou indirectes. En effet, le vent, les précipitations, la neige et la glace peuvent engendrer des surcharges et ainsi mettre directement en cause l'intégrité des bâtiments ou des équipements.

La conception des bâtiments et des équipements sera conforme aux codes et règlements en vigueur afin de résister aux surcharges créées par les conditions météorologiques extrêmes. De plus, les surcharges excessives dues à la neige et à la glace seront enlevées, en cas de besoin. Les conditions météorologiques extrêmes restent cependant un scénario plausible d'accident à considérer.

Tableau 11-4 Accidentologie liée au traitement de minerais métalliques

Date	Pays	Description de l'incident
Rupture de digue		
05/11/2015	Brésil	À 15 h 30 une brèche se forme sur un barrage retenant des déchets de minerai de fer. La vidange du réservoir est lancée, mais l'ouvrage se rompt à 16 h 20. La retenue se vide intégralement dans la vallée en aval, ce qui provoque la rupture d'un second barrage. Une coulée de boue, d'environ 60 millions de tonnes, engloutit un village de 620 habitants. L'exploitant prévient certains riverains par téléphone, mais sa liste est incomplète. Il ne dispose pas de sirènes d'alarme comme le veulent les bonnes pratiques de l'activité. Aucun plan d'alerte aux populations ni d'évacuation n'est prévu. Il y a eu 19 morts et une catastrophe écologique. De faibles secousses sismiques ont été enregistrées dans la région le jour de l'accident, sans que le lien avec la rupture de ces barrages en remblai ne soit établi. Le barrage, en limite de ses capacités, était en cours de surélévation. Les scénarios accidentels minimisaient largement l'ampleur du flot de résidus en cas de rupture : ils étaient basés sur la hauteur de construction en 2008, soit 45 m, alors que le barrage en faisait le double le jour de l'accident.
06/08/2014	Mexique	Environ 40 000 m³ d'acide sulfurique et de métaux lourds fuient d'un bassin de stockage d'effluents d'une mine de cuivre. Le rejet coloré pollue deux rivières sur 150 km, 20 000 personnes sont privées d'eau potable plusieurs jours. L'exploitant déverse 100 t de chaux pour neutraliser l'effluent. D'autres fuites sont constatées au cours du mois de septembre. Des campagnes de mesures sont réalisées dans le pays frontalier voisin. La compagnie minière consacre 120 millions d'euros aux opérations de dépollution. Les autorités donnent une amende de 2,5 millions d'euros à l'industriel. L'agence fédérale mexicaine de l'environnement enquête sur l'accident. L'industriel estime que le rejet est dû au débordement du bassin causé par de fortes précipitations. Les autorités gouvernementales ont récusé cette hypothèse.
04/08/2014	Canada	Une digue d'un bassin de stockage d'effluents miniers d'une mine de cuivre et d'or se rompt. Le contenu (10 millions de m³ d'eau, 13,8 de résidus miniers et 0,6 d'éléments composant la structure du bassin) se déverse dans le ruisseau HAZELTINE et les lacs Polley et Quesnel en aval. Le bassin contient du cuivre, du nickel, de l'arsenic, du plomb, du sélénium et du cadmium. Les autorités interdisent de consommer et d'utiliser l'eau ainsi que de se baigner. Des débris sont charriés jusqu'à 12 km en aval. Les habitants se plaignent de fortes odeurs. L'exploitant pompe le contenu pollué des lacs dans un puits de mine vide. L'administration des mines enquête. En 2013, le bassin en cause avait reçu 326 t de nickel, 177 t de plomb et 18 400 t de cuivre et ses composés.
23/04/2009	France	Deux glissements de terrain se produisent sur les flancs d'un bassin de rétention de 600 000 t de déchets ultimes d'une ancienne mine d'or, en amont du GOURG PEYRIS, affluent du RIEUSSEC qui se jette dans l'ORBIEL. La digue de retenue est éventrée sur 25 m en deux endroits, laissant les matériaux solides à forte teneur en arsenic, cyanure, plomb et autres métaux lourds affleurer à l'air libre. Le bassin disposant d'un fond étanche (géotextile), les résidus miniers (recouverts de terre végétalisée pour éviter leur dissémination par le vent) se sont gorgés d'eau au cours de fortes pluies. Le contenu du bassin s'est alourdi jusqu'à dépasser la capacité de résistance du massif et entraîner les glissements de terrain. Pendant les dernières années d'exploitation de la mine, le bassin a été rehaussé de plusieurs mètres au-dessus de son niveau originel. Une digue avait également été construite en contrebas pour stopper les éventuels glissements de terre, puis élargie à la suite de mouvements de terrain. L'exploitation du complexe d'extraction et de traitement du minerai a cessé définitivement en 2004. Une convention passée en juillet 2010 entre l'exploitant et l'État attribue à ce dernier la propriété de certains des terrains les plus pollués ainsi que la responsabilité de dépolluer le site, moyennant une contribution substantielle de l'exploitant. Les travaux de réhabilitation du site ont été conduits par l'ADEME entre 1999 et 2008 pour un montant voisin de 50 M Euros. 80 ans d'activité minière sur le site ont occasionné une pollution durable à l'arsenic (ARIA 4446, 25267) des sols et de l'ORBIEL dont l'eau est impropre à la consommation (20 communes concernées). La commercialisation du thym et des légumes-feuilles a également été interdite dans 5 communes.
30/04/2006	Chine	Près de Miliang dans la province de Shaanxi, la digue d'un bassin de stockage de stériles d'une mine d'or se rompt libérant des eaux chargées en cyanure de potassium (KCN) dans la HUASHUI qui est polluée sur plus de 5 km. Les flots provoquent un glissement de terrain qui détruit une vingtaine de maisons au pied de la digue et fait 17 disparus. Les quantités de KCN déversées ne sont pas connues. Les teneurs en produit dépassant les critères nationaux, les autorités locales demandent aux riverains de ne pas boire l'eau de la rivière et à 5 villes en aval de contrôler la qualité de l'eau et d'organiser l'approvisionnement des habitants concernés. Selon les responsables de la mine, la recherche des disparus ne commence que 5 jours après la lutte contre la pollution du cours d'eau. De la chaux et de la Javel sont déversées pour tenter de réduire la concentration en cyanure par oxydation en cyanates.
11/09/2002	Philippines	Le 27/08, des pluies intenses provoquent le débordement de deux bassins de retenue d'effluents d'une mine, abandonnée en 1997, de cuivre et d'argent exploitée entre 1980 et 1997. Les ouvrages présentent une hauteur de 120 m et une capacité totale de 110 millions de m³ de stériles consolidés. Une inspection constate le débordement des déversoirs et l'érosion qu'ils ont subie, ainsi que le rejet d'effluents dans le lac MAPANUEPE et la rivière SAINT-THOMAS en aval. Le 5/09, le service de l'environnement et des ressources naturelles (« DENR ») qualifie d'improbable la rupture soudaine des 2 barrages et estime, dans ce cas, le lac de MAPANUEPE capable de supporter la surcharge occasionnée par la libération d'un volume d'eau maximal estimé à 9 M m³. Le 11/09 à 13 h, une fuite apparaît au niveau des déversoirs endommagés et cause le rejet de boues en volume limité. 250 familles de 3 villages voisins sont évacuées par précaution, suivies de 750 autres le 12/09 en raison de pluies incessantes. L'exploitant fait appel aux moyens lourds de pompage d'une autre entreprise minière pour évacuer l'eau du bassin et engage des travaux de réparation. Des pluies de forte intensité observées durant les mois de juillet et d'août sont à l'origine d'une augmentation du volume d'eau dans la retenue supérieure à la capacité d'évacuation par les déversoirs. La mine avait été abandonnée en 1997, 3 ans avant la date initialement prévue en raison d'instabilités de versants et d'inondations annuelles.
30/01/2000	Roumanie	Dans une usine de retraitement de stériles aurifères ouverte en mai 1999, un bassin de décantation de déchets se rompt après la formation d'une brèche de 25 m de long. 287 500 m³ d'effluents contenant cyanures (400 mg / L soit 115 t au total) et métaux lourds (Cu, Zn) contaminent 14 ha de sol et polluent la SASAR. Une « vague de cyanure » de 40 km de long déferle sur la LAPUS, la SZAMOS, la TISZA et le DANUBE. La concentration en cyanure atteint jusqu'à 50 mg/l dans la LAPUS, 2 mg/l dans la partie yougoslave de la TISZA (le 12/02) et 0,05 mg/l dans le delta du DANUBE, 2 000 km en aval de Baia Mare (le 18/02). La Roumanie, la Hongrie, la Yougoslavie, la Bulgarie et l'Ukraine sont affectées. De fortes teneurs en cyanure sont mesurées dans des puits de particuliers. Plusieurs personnes sont affectées. La consommation de l'eau et les activités de pêche sont interdites. La faune et la flore sont détruites sur des centaines de km : 1 200 t de poissons morts sont récupérées pour la Hongrie seulement et des milliers de cadavres d'animaux sont retrouvés (cygnes, canards sauvages, loutres, renards, etc.). Rapidement prévenues, les autorités des pays situés en aval ont pu prévoir des mesures efficaces : lâchers de barrage, alertes des exploitants de captages d'eau potable, etc. Une mission d'experts européens (chimie, écotoxicologie, biologie, ingénierie de processus et de conception de barrages) mandatée par les pays touchés et accompagnée de représentants de l'OMS analyse les conséquences environnementales. Ses prélèvements en amont de Baia Mare puis en aval en Roumanie, Hongrie et Serbie établissent, trois semaines après l'accident, la persistance de la pollution au cyanure dans les eaux superficielles des petites rivières (SASAR, LAPUS et SZAMOS) et sa dilution dans les cours d'eau de plus fort débit (TISZA et DANUBE). L'impact de la pollution sur les teneurs en métaux lourds dans les sédiments est difficile à établir en raison d'une pollution chronique liée aux activités extractives et métallurgiques locales. La mission recommande à l'exploitant d'opter pour un traitement sans cyanure, de prévoir des dispositifs de rétention de secours, de réaliser une analyse des risques et de revoir les plans d'urgence en cas de rupture. Elle invite également les états affectés à mettre en place un système de suivi continu et de détection des pollutions du DANUBE, ainsi qu'un dispositif de communication entre gouvernements et d'information rapide des populations. Une mission française est chargée d'évaluer les conséquences à long terme. Des défauts de conception du barrage (proportions trop importantes de matériaux fins), de mauvaises conditions météorologiques (de fortes précipitations et la fonte des neiges ont provoqué une montée des eaux dans le bassin et un détrempage des composants de la digue qui l'a fragilisée) et des défaillances organisationnelles (absence de mesure de transvasement des effluents) ont conduit à l'accident. Les causes de l'importante mortalité piscicole ne sont pas clairement établies, une trop grande quantité de Javel ayant pu être utilisée pour neutraliser le cyanure. À la suite de l'accident, l'exploitant met en place une station de traitement des effluents cyanurés et un bassin tampon de 250 000 m³ pour recueillir le trop-plein du bassin de décantation avant neutralisation et rejet au milieu naturel. L'exploitation a repris le 13/06/2000 avec l'autorisation du gouvernement. Les accidents de Baia Mare, de Borsa (ARIA 17425) et d'Aznalcollar (ARIA 12831) ont conduit à un renforcement de la législation européenne sur la gestion des déchets miniers. D'importantes fuites étaient déjà survenues sur la digue 2 mois avant l'accident.

Date	Pays	Description de l'incident
08/09/2000	Suède	Un bassin de retenue d'effluents d'une mine de cuivre s'ouvre sur 120 m libérant 2,3 Mm³ de boues dans le bassin de décantation immédiatement en aval d'un volume de 15 Mm³. Pour préserver la stabilité de ce dernier dont le niveau s'est élevé de 1,2 m, l'exploitant l'ouvre et relâche 1,5 Mm³ d'eau mélangée de boues dans les LEIPOJOKI et SAKIJOKI dont le fond est recouvert d'un dépôt blanchâtre sur 8 km. Une quantité de cuivre estimée à 23 kg est relâchée dans les effluents. Le 4/12, une seconde vidange de 1,5 Mm³ d'eaux – contenant 9 kg de cuivre – du bassin de décantation est effectuée pour abaisser le niveau de la retenue de 1 m et en éviter la rupture. Les travaux de réparation engagés dès la rupture durent 3 mois. Le 8/10/2001, la commission administrative chargée d'analyser l'accident en attribue la cause principale à des manquements lors de la construction et de l'exploitation du barrage et dans une moindre mesure à des précipitations intenses sans toutefois excéder les valeurs prises en compte pour le dimensionnement de l'ouvrage. La procédure de suivi du bassin, conforme aux usages en vigueur lors de sa construction – débutée en 1968 – s'est avérée insuffisante et n'a pas permis de détecter l'élévation de la pression interstitielle dans le corps de l'enceinte, en dépit de fuites et d'instabilités locales constatées sur le flanc de l'ouvrage. La commission relève des entorses aux permis de construire réalisées par l'exploitant lors de l'édification. Elle suggère enfin une instrumentation et un suivi resserré des ouvrages miniers et hydrauliques pouvant causer des dommages importants aux biens et aux personnes, sur ce site et dans le reste du pays.
12/11/2009	France	Associé à une mine d'or, le stockage des plages de l'Artus constitué de 8 000 000 t de sable contenant 1 % d'arsenic (As) est endommagé à la suite de précipitations exceptionnelles. Une brèche créée sur la plage inférieure a permis à de l'eau et du sable de se déverser dans les fossés de collature et le bassin de retour qui a débordé. Le rejet évalué à 1 500 m³ d'eau faiblement polluée à l'arsenic n'a pas eu d'impact notable sur le milieu. Des mesures correctives sont prises pour éviter ce type d'incident qui était déjà survenu en 1993 (ARIA 4496) et en 1996. L'exploitant admis en redressement judiciaire en juillet 1999 avait continué son activité dans l'attente d'un repreneur. Le redressement judiciaire avait pris fin en octobre 2000. 80 ans d'activité minière sur le site ont occasionné une pollution durable à l'arsenic (ARIA 4446) des sols et de l'ORBIEL dont l'eau est impropre à la consommation (20 communes concernées). Le thym et les légumes-feuilles ont également été interdits à la commercialisation dans 5 communes.
25/04/1998	Espagne	La digue d'un bassin de stockage de déchets d'une mine de pyrite se rompt sur 50 m à la suite d'un glissement de terrain. Quatre millions de tonnes d'eaux acides et 3 millions de tonnes de boues chargées en Zn, Fe, Cu, Pb et As (0,3 g/l) rejoignent le RIO AGRIO puis le GUADIAMAR, qui débordent de 200 à 300 m sur 20 km. Le flot toxique menace le Parc National de Donana, en bordure duquel les secours érigent des levées de terre. En parallèle, les autorités font construire des barrages qui contiennent l'essentiel de la pollution dans le canal d'Entremuros (des débordements inondent toutefois les zones agricoles voisines) ; une partie des polluants rejoint le delta du GUADALQUIVIR, 80 km en aval de la mine, et pollue des plages du golfe de Cadix. L'effluent s'infiltre dans la nappe phréatique, ressource en eau principale du parc et de la ville de Séville. Les déchets contaminent 7 000 ha de pâturages et de marécages et 3 500 ha de cultures. L'accident entraîne la mort de 30 t de poissons, de dizaines de milliers d'oiseaux (oies, cigognes…), de 220 kg de crustacés, de grenouilles, de chevaux, de chèvres… Plusieurs personnes sont légèrement brûlées par les eaux acides en sauvant du bétail. La chasse, la pêche et la consommation de l'eau (irrigation, pompage d'eau potable…) sont interdites plusieurs semaines. La décontamination dure 8 mois, 5 Mm³ de boues et 2 Mm³ de terres agricoles décapées sont récupérées et entreposées dans une ancienne mine. 4,5 Mm³ d'eau retenus dans le canal d'Entremuros sont traités par une station d'épuration et rejetés dans le GUADALQUIVIR. Les autorités mettent en place un plan de suivi et de restauration des qualités des eaux et des sols et lancent en 2004 un programme de réimplantation de végétation sur les rives atteintes. Les travaux d'assainissement, les pertes agricoles et le rachat par les autorités des terrains contaminés représentent un coût total de 240 M . La mine, fermée 12 mois à la suite de l'accident (500 employés au chômage technique) cesse toute activité en septembre 2001. L'accident a été provoqué par le glissement sur 1 m d'une plaque de marne de 600 m² et 14 m d'épaisseur sur laquelle reposait la digue. Des experts universitaires pointent des erreurs de conception. Un remplissage excessif des bassins est également évoqué. Plusieurs rapports d'expertise avaient déjà révélé en 1996 la fragilité du sous-sol argileux et l'instabilité de la digue. Les accidents d'Aznalcollar, de Baia Mare (ARIA 17265) et de Bucarest (ARIA 17425) conduisent à un renforcement de la législation européenne sur la gestion des déchets miniers.
19/08/1995	Guyane	Dans une mine d'or à ciel ouvert, un chauffeur d'engin détecte peu avant minuit une fuite sur l'enceinte d'un bassin de décantation d'effluents de traitement du minerai ainsi qu'une fissuration dense vers la crête de l'ouvrage. Un chenal de dérivation vers la mine à ciel ouvert construit en urgence permet de confiner 1,3 millions de m³ de liquide. 2,9 Mm³ d'effluents comportant 25 à 30 mg/l de cyanures rejoignent la crique OMAI, 7 km en amont du confluent avec l'ESSEQUIBO utilisé par les 18 000 habitants de la ville de Bartica à l'aval pour la pêche et l'alimentation en eau. 400 poissons sont trouvés morts dans l'OMAI, mais aucun en aval du confluent. Les débits importants des cours d'eau diluent les effluents. Des teneurs en cyanure maximales de 0,15 mg/l dans l'OMAI et 0,07 mg/l dans l'ESSEQUIBO sont observées (la limite de qualité en France pour les eaux de consommation humaine est de 0,05 mg/l). La mine est fermée. Des réservoirs d'eau potable sont acheminés sur place par le gouvernement qui fait appel à l'aide internationale. Un expert de l'OMS est dépêché sur les lieux. Les cyanures n'étant pas bioaccumulables, les risques sanitaires majeurs semblent écartés. L'OMAI est dépolluée et la mine reste fermée 6 mois le temps de sécuriser le barrage rompu et d'édifier un nouveau barrage en amont. Le 24/08, la fuite est colmatée et l'exploitant diffuse un communiqué de presse mentionnant un retour des teneurs en cyanure observées le 23/08 en deçà de 0,03 mg/l. Le bassin de retenue inauguré en 1993 avait été construit en conformité avec les normes canadiennes de l'époque. Sa conception avait été approuvée par le Commonwealth Secretariat consulté par le gouvernement du Guyana. Lors de la rupture, le volume d'effluents stocké était huit fois supérieur au maximum prévu par l'étude d'impact environnemental, constituant l'unique plan d'exploitation de la mine. Le mode de rupture constaté est inhabituel : le barrage n'a pas cédé, mais son cœur argileux s'est totalement fissuré, laissant s'écouler toute la phase liquide et une très faible fraction solide. Un comité d'examen mandaté par le gouvernement constate des défauts de conception et d'exécution : La buse métallique en acier utilisée pour canaliser l'écoulement naturel pendant la construction du barrage a été remblayée sans disposition particulière pour empêcher les écoulements au voisinage de sa face extérieure. Elle a agi comme un drain traversant le barrage et le fragilisant. Les matériaux mis en œuvre en aval du cœur étanche du barrage ne respectaient pas les critères de filtre : le remplissage rocheux était trop grossier pour empêcher la migration du filtre en sable sous l'effet des écoulements internes. Le cœur a alors subi une érosion interne entraînant une perte de matériau estimée à 2 % en masse. Le remplissage rocheux était recouvert à l'aval d'un dépôt massif de stériles miniers solides et argileux de faible perméabilité et sans utilité structurelle. L'érosion le long de la buse de construction a fini par entraîner une pénétration traversante du liquide retenu qui s'est accumulé dans le remplissage rocheux, entre le cœur du barrage et les stériles argileux étanches à l'aval. En présence d'eau, le filtre en sable sur lequel reposait le cœur s'est dispersé, créant une cavité. En l'absence de support, ce dernier soumis à des efforts de tension s'est fissuré.
23/02/1994	Afrique du Sud	La rupture du barrage de retenue d'une mine d'or provoque la mort de 7 personnes et fait plus de 200 blessés.
Effondrement/Glissement de terrain		
08/05/2011	Turquie	Les remblais internes s'effondrent en deux endroits d'un réservoir d'eau cyanurée d'une usine de traitement du minerai d'argent. Aucune fuite n'est détectée sur les talus externes. L'activité de l'usine est arrêtée, 250 riverains sont évacués. Le talus en remblai externe est renforcé. Un groupe d'experts n'identifie pas de risque de rupture totale. Un nouveau réservoir est construit pour accueillir les rejets. La production reprend après 20 jours d'arrêt. Les pertes d'exploitation sont estimées à 30 millions de dollars (21 millions d'euros).
21/07/2009	Afrique du Sud	À la mi-journée, un effondrement de terrain se produit dans une mine de platine exploitée à plus de 1 000 m de profondeur. 9 mineurs sont tués.
05/06/2009	Chine	Vers 15 h, un glissement de terrain se produit dans une région minière : plusieurs millions de m³ se détachent d'un flanc de montagne ensevelissant les habitations et la zone d'exploitation minière situées dans la vallée sur 600 m de long sur 300 de large et barrant la WUJIANG. Au moins une douzaine de logements est enfouie sous 40 m de matériaux et plusieurs zones de la ville sont privées d'électricité et de communication. Au cours des 8 jours suivants la catastrophe, d'importants moyens matériels sont déployés pour les opérations de secours aux victimes et rétablir le cours de la rivière. Plusieurs puits sont forés sans succès pour atteindre un conduit de la mine situé entre 150 m et 200 m de profondeur et dans laquelle les autorités estiment que les mineurs auraient pu survivre 5 à 7 jours grâce à la présence d'air et d'eau. Le 12/06, les autorités font état de 42 morts et 63 disparus, incluant les 27 mineurs.
12/11/2008	Guinée	Un effondrement se produit dans une mine d'or à ciel ouvert. Au moins 14 travailleurs clandestins sont tués et, selon des témoins, plusieurs autres seraient blessés. Ces orpailleurs travaillent illégalement sans aucune mesure de sécurité dans des puits abandonnés par la société exploitant la mine. Aucun bilan officiel n'est fourni par les autorités locales qui n'excluent cependant pas un nombre de victimes plus important compte tenu du nombre d'orpailleurs clandestins intervenant sur le site.
06/05/2008	Indonésie	Un glissement de terrain se produit le soir dans une mine d'or et de cuivre ; 12 mineurs sont morts et au moins 15 autres sont portés disparus.

Date	Pays	Description de l'incident
13/10/2007	Colombie	Un éboulement se produit dans une mine d'or à ciel ouvert près de Suarez au sud-ouest du pays tuant 21 mineurs et en blessant 24 autres.
23/07/2002	Zimbabwe	À la suite d'un effondrement dans une mine d'or abandonnée depuis 1940, 15 à 20 mineurs clandestins sont portés disparus. L'action des secours est gênée par l'instabilité du terrain dans la zone impliquée.
08/01/2002	Congo	Une mine s'effondre à une heure de pointe recouvrant des dizaines de creuseurs et des marchands venus approvisionner ces creuseurs. Trente-neuf personnes sont mortes ou disparues.
24/11/2001	Colombie	L'effondrement d'une ancienne mine d'or provoque l'ensevelissement de nombreuses personnes sous des tonnes de boue : ainsi, 47 corps sont extraits, mais le nombre des victimes est considéré comme provisoire, selon les secours locaux. On dénombre également 32 blessés.
09/04/2001	Zambie	Un mouvement de terrain se produit dans une mine de cuivre. Une pente s'effondre et ensevelit 10 mineurs.
30/01/1996	Afrique-du-Sud	Une mine d'or, située à 1 724 m sous terre, s'effondre à la suite d'un tremblement de terre de 2,3 sur l'échelle de Richter. Les secours interviennent. On déplore 2 morts et 3 disparus. Au total, 11 personnes sont secourues. La production reprend le lendemain, excepté dans l'aire où l'accident s'est produit.
Incendie		
06/05/2010	Chine	À 17 h, un feu se déclare au fond d'une mine d'or où sont présents 329 mineurs : 279 parviennent à sortir par leurs propres moyens et les secours évacuent les autres personnes sauf 7 portées disparues. Le bilan humain est néanmoins lourd : 16 décès par asphyxie dans le puits ou à l'hôpital et plusieurs dizaines de blessés. Un câble électrique pourrait être à l'origine de l'incendie qui ne sera maîtrisé que le lendemain à 8 h 30. Selon la presse, le directeur de la mine exploitée légalement a été interpellé par la police.
01/06/2009	Afrique du Sud	82 mineurs travaillant illégalement sont morts asphyxiés dans une ancienne mine d'or dans laquelle un incendie s'est déclenché. 294 autres travailleurs illégaux vivant et travaillant dans cette mine désaffectée à 1 400 m sous terre sont interpellés lors des opérations de récupération des corps des victimes. Les syndicats de mineurs sud-africains, qui demandent l'ouverture d'une enquête gouvernementale, mettent en cause la mise en sécurité du site par le dernier exploitant officiel. Plus généralement selon ces mêmes organisations syndicales, les conditions de travail dans les mines ne respectent pas toutes les exigences légales en matière de sécurité.
26/11/2004	Chine	Un incendie se produit dans 5 mines de fer : le bilan (provisoire) fait état de 68 victimes. Le feu s'est déclaré dans une mine privée puis s'est propagé à 4 autres mines, toutes reliées, piégeant une centaine de mineurs. Les accidents sont fréquents en Chine et tuent plus de 7 000 mineurs chaque année, selon les chiffres officiels. Selon les premiers éléments de l'enquête, l'incendie serait dû à un câble électrique.
Explosion		
26/11/2007	Équateur	Un dépôt de dynamite explose dans une mine d'or ; sept mineurs sont tués, 40 blessés et 30 portés disparus. L'hypothèse d'un court-circuit sur le réseau électrique de la mine est avancée par les sauveteurs.
20/04/2005	Zambie	Une explosion se produit dans une fabrique d'explosifs située sur une mine de cuivre. Un premier bilan fait état de plus de 50 morts. D'après les premières constatations, les responsables n'auraient pas respecté les règles élémentaires de sécurité. Les autorités demandent qu'une enquête soit diligentée.
05/12/2003	Pologne	Quarante-trois mineurs sont blessés dont deux grièvement dans l'explosion survenue à 670 m de profondeur dans une mine de cuivre. Le transport de 2 t de dynamite serait à l'origine de l'accident. Un incendie se serait propagé à un véhicule transportant 2 t de dynamite (effet domino). Les températures auraient atteint 1 000 °C.
08/05/2001	Afrique du Sud	Une explosion survenue dans une mine d'or à 800 m de profondeur tue au moins 12 mineurs. Les recherches sont engagées pour retrouver les disparus, mais le travail des sauveteurs est compliqué par l'absence de liste des personnels présents au fond au moment de l'accident. Une enquête est engagée pour déterminer les causes de l'explosion.
15/03/2001	Russie	Deux mineurs sont tués et deux autres blessés dans une explosion ; 21 t d'explosifs entreposées dans la mine à 200 m de profondeur auraient explosé accidentellement. Une enquête est effectuée pour déterminer les responsabilités dans cet accident.
15/05/2000	Afrique du Sud	Une explosion survenue dans une mine d'or tue sept ouvriers.
29/07/1999	Afrique du Sud	Dans une mine d'or, du méthane explose. Sur les 39 mineurs présents au moment de l'explosion, 19 sont tués. Selon les témoignages, la présence de gaz a été détectée et l'évacuation commençait quand l'explosion est survenue. Une enquête est entreprise.
02/08/1994	Chine	Une explosion se produit peu avant minuit dans le dépôt aérien d'explosifs d'une mine de plomb et de zinc, à proximité d'une zone où sont implantés de nombreux baraquements destinés au logement des employés. Huit kg de dynamite participent à l'explosion, qui fait au moins 73 morts et 99 blessés.

Date	Pays	Description de l'incident
Autres		
06/08/2015	États-Unis	L'agence responsable de l'environnement mène une étude technique dans une ancienne mine d'or pour évaluer les rejets d'eau de la mine, les moyens de traiter cette eau et les possibilités de remise en état du site. Alors que les agents excavent au-dessus de l'ancienne galerie d'accès, l'eau sous pression s'échappe et se déverse dans le cours d'eau proche. Environ 11 500 m³ d'eau orangée chargée de plomb, cuivre, arsenic, fer et zinc polluent les cours d'eau en aval sur 160 km. Les autorités interdisent la navigation, la baignade, l'abreuvage des animaux de ferme et la consommation d'eau issue des captages particuliers. Les taux de plomb et d'arsenic sont respectivement 12 000 et 26 fois supérieurs aux taux acceptables.
15/03/2012	Finlande	Un employé prélevant des échantillons à proximité de l'usine de traitement des minerais d'une mine de nickel, zinc, cobalt et cuivre décède asphyxié par du sulfure d'hydrogène (H_2S). La victime ne portait pas de détecteur de gaz ni de protection respiratoire. Les mesures atmosphériques dans la zone indiquent 50 à 300 ppm de H_2S. Une enquête est réalisée par la police et l'organisme gouvernemental chargé des accidents industriels. L'usine est mise à l'arrêt. Le H_2S, utilisé pour purifier la solution recueillie à l'issue de la lixiviation bactérienne en tas des minerais, a fuit à l'extérieur de l'usine par une prise d'échantillon restée ouverte sur une cuve de pré-neutralisation. Dans cette cuve, de la boue calcaire a réagi avec l'effluent déjà présent et a formé du dioxyde de carbone (CO^2) qui a chassé le H_2S déjà présent. Aucun détecteur de gaz n'est installé à l'extérieur des bâtiments alors que durant les deux semaines précédentes de fortes teneurs en H_2S avaient été repérées dans la zone de l'accident. La zone avait été balisée, mais l'ensemble du personnel amené à se trouver dans la zone n'avait pas été averti du danger. De plus, l'absence de maintenance préventive a empêché le bon fonctionnement des systèmes de mesures de H_2S. Il s'avère également que le procédé de purification des minerais est nouveau et que l'exploitant, voulant obtenir un produit final extrêmement pur, utilise le H_2S en trop grande quantité.
08/10/2009	Chine	Vers 9 h 15, un accident survient dans une mine d'étain et implique deux ascenseurs transportant des ouvriers. Une cage s'écrase au fond de la mine tuant 26 des 31 mineurs présents et blessant les 5 autres. Une défaillance du système de freinage serait à l'origine de la collision entre les deux cages d'ascenseur suivie de la chute de l'une d'entre elles. Le vice-gouverneur se rend sur les lieux et le gouvernement ordonne un contrôle immédiat de la sécurité des lieux de travail à travers toute la province.
03/02/2002	Chine	Six mineurs sont morts d'intoxication au monoxyde de carbone dans une mine d'or et 30 autres sont hospitalisés. Certains ouvriers ont perdu connaissance alors qu'ils étaient venus secourir d'autres ouvriers se trouvant à 270 m de profondeur.

FEUX DE FORÊT

La propriété Rose s'étend sur 246,5 km^2. Le milieu terrestre représente environ 54 % de la zone à l'étude. Il est constitué majoritairement de peuplement résineux (43,3 %), de peuplement mixte (6,3 %) et de lande arbustive/brûlis en régénération (3 %).

Le MFFP tient des registres annuels sur les feux de forêt survenus au Québec. Ces derniers ont été consultés (voir chapitre 12, tableau 12-1). Les constats suivants ont pu être faits :

- Depuis 1994, entre un et huit incendies par année ont eu lieu, affectant une superficie dans un rayon de 50 km autour du site, à l'exception des années 1999 et 2008;
- Au total, 58 incendies ont affecté une superficie dans un rayon de 50 km du site, entre 1994 et 2014;
- En 2005, en 1996 et en 1995, des incendies se sont approchés du site à respectivement 4 km à l'ouest, 6 km au nord-ouest et 6 km au nord. Ce sont les incendies les plus proches du site répertoriés;
- La foudre est majoritairement la cause première de ces incendies;
- Le feu ayant affecté la plus grande superficie dans un rayon de 50 km du site a eu lieu en 2002 avec une superficie touchée de 105 995 ha.

De plus, les prévisions montrent que, d'ici 2100, les changements climatiques devraient accentuer les conditions favorables aux incendies de forêt, augmentant le nombre d'incendies de même que leur gravité (Ouranos, 2015). Par conséquent, le risque de feu de forêt, dans le secteur du site à l'étude, est considéré important.

C'est le MFFP qui s'occupe de la gestion des feux de forêt au Québec. Le ministère est toutefois appuyé par la SOPFEU, en ce qui a trait à la prévention, à la détection et à la lutte contre les incendies. Il convient de mentionner toutefois qu'à cette latitude, le contrôle des feux de forêt est partiel (zone de protection nordique). La lutte aux incendies de forêt dans ce secteur n'est effectuée qu'en vertu d'ententes ou en soutien à la sécurité civile. Les interventions de contrôle sont donc réalisées principalement à proximité des infrastructures comme les villages, les installations de production et de transformation d'énergie, etc.

11.2.4.2 DANGERS LIÉS AUX ACTIVITÉS SUR LE SITE

Les principaux dangers identifiés sur le site sont liés aux activités suivantes :

- Exploitation d'une fosse d'extraction à ciel ouvert;
- Opération d'une usine de traitement de minerai (usine de concentration);
- Entreposage et utilisation de produits pétroliers;
- Entreposage gaz naturel liquéfié (« GNL »);
- Utilisation de gaz naturel;
- Entreposage et utilisation de produits chimiques;
- Activités d'entretien mécanique;

- Utilisation de transformateurs électriques;
- Utilisation de dépoussiéreurs;
- Utilisation d'explosifs;
- Opération d'une usine de traitement des eaux;
- Accumulation de résidus miniers et stériles;
- Transport de matières dangereuses et de concentrés;
- Autres dangers : feux de forêt

11.2.5 RISQUES D'ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES

Les sections suivantes présentent le détail des dangers qui ont été identifiés ainsi que l'évaluation de leur gravité et probabilité.

11.2.5.1 FOSSE D'EXTRACTION À CIEL OUVERT

Cette section couvre les risques associés à la fosse d'extraction à ciel ouvert. Deux dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Inondation de la fosse;
- Chutes des roches le long des parois de la fosse.

INONDATION DE LA FOSSE

L'infiltration d'eau est un danger inhérent aux opérations minières. En ce qui a trait à la fosse d'extraction à ciel ouvert, l'eau de surface ou souterraine pourrait pénétrer dans la fosse à la suite de dommages dans la roche résultant des sautages ou de failles dans la structure rocheuse présentant des fissurations excessives favorisant l'écoulement des eaux vers la fosse ou des crues importantes. L'infiltration excédentaire d'eau dans la fosse devra alors être pompée entraînant une interruption des opérations dans la fosse.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place :

- Réalisation d'études géologiques et géotechniques pour caractériser le site;
- Surveillance des effets des sautages (en fosse) sur la formation de fissurations excessives;
- Mise en place de pompes pour remonter les eaux vers la surface;
- Détournement, autant que faire se peut, des eaux pluviales des secteurs non affectés par les opérations minières, pour éviter qu'elles n'atteignent la fosse de la mine.

Le niveau de risque associé à une inondation de la fosse par infiltration d'eau est présenté au tableau 11-5. Les niveaux de risque sont basés sur le risque pour les travailleurs et les biens.

Tableau 11-5 Niveau de risque pour la fosse à ciel ouvert – Inondation par infiltration d'eau

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Haut**	**Moyen**

Une inondation de la fosse par infiltration d'eau pourrait survenir, car ce type d'incident est survenu sur des sites similaires. La probabilité d'occurrence est donc jugée basse. Les conséquences d'une telle inondation pourraient engendrer des blessures pouvant aller jusqu'à l'invalidité permanente voire la perte humaine. Le niveau de gravité est donc jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour une inondation de la fosse par infiltration d'eau.

CHUTE DE ROCHES LE LONG DES PAROIS DE LA FOSSE

La chute de roches le long des parois de la fosse pourrait causer des blessures, des pertes humaines et des dommages économiques importants.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place :

- Études géologiques et hydrogéologiques pour caractériser le site;
- Pentes de la fosse déterminées en conformité avec le *Règlement sur la santé et sécurité du travail dans les mines* (L.R.Q. ch. S-2.2 r.19.1);
- Surveillance des potentiels de glissements de terrains ou de rocs dans la fosse;
- Dimensionnement des paliers horizontaux et verticaux pour assurer la stabilité de la pente de la fosse d'extraction.

Le niveau de risque associé aux chutes de roches le long des parois de la fosse est présenté au tableau 11-6.

Tableau 11-6 Niveau de risque pour la fosse à ciel ouvert – Chutes de roches le long des parois de la fosse

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Haut**	**Moyen**

Des chutes de roches pourraient survenir, car ce type d'incident est survenu sur des sites similaires. La probabilité d'occurrence est donc jugée basse. Des chutes de roches sur les travailleurs pourraient engendrer des blessures pouvant aller jusqu'à l'invalidité permanente voire une perte humaine. Le niveau de gravité est donc jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour les chutes de roches dans la fosse.

11.2.5.2 TRAITEMENT DE MINERAI

Cette section couvre les risques associés au traitement du minerai réalisé au niveau du tablier industriel qui comprend l'usine de concentration de minerai (concentrateur). Quatre dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Incendie;
- Exposition au rayonnement ionisant;

- Émissions de poussières;
- Points de coincement.

INCENDIE

Un incendie d'équipement peut avoir lieu dans l'usine de concentration de minerai. Les fuites d'huile hydraulique et lubrifiante, le soudage sur des équipements avec revêtement interne de caoutchouc et les frottements de courroie de convoyeurs sont des causes potentielles d'incendie.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Utilisation d'huile lubrifiante et hydraulique à bas point éclair;
- Installation de moyens de rétention pour contenir les déversements d'huile lubrifiante ou hydraulique;
- Entretien des convoyeurs pour prévenir les déportations de courroie et les frottements;
- Contrôle du soudage sur les équipements avec revêtement interne de caoutchouc;
- Conception basée sur les normes NFPA;
- Réseau hydraulique pour combattre les incendies et bornes-fontaines;
- Système de gicleurs dans les bureaux, ateliers, et convoyeurs à l'intérieur de l'usine;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'incendie;
- Réservoir d'eau dédié pour la protection-incendie situé à proximité de l'usine de concentration.

Le niveau de risque associé à un incendie dans l'usine de concentration est présenté au tableau 11-7. Le niveau de risque est basé sur les risques pour les travailleurs et les biens.

Tableau 11-7 Niveau de risque associé au traitement de minerai – Incendie

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Haut**	**Moyen**

Un incendie dans l'usine de concentration pourrait survenir. Ce type d'incident est survenu sur des sites similaires. La probabilité d'occurrence est donc jugée basse. Un tel incendie pourrait avoir pour conséquences des blessures allant jusqu'à des invalidités permanentes, voir une perte humaine ainsi que de rendre non disponible des équipements dont le délai de remplacement ou de réparation sont longs. Son niveau de gravité est donc jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour un incendie dans l'usine de concentration.

EXPOSITION AU RAYONNEMENT IONISANT

Six densimètres équipés de sources nucléaires seront installés. Ces équipements sont régis par une réglementation administrée par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (« CCSN »).

L'exposition des travailleurs aux rayons ionisants pourrait causer des problèmes de santé. Les causes potentielles d'une exposition seraient des fuites de rayonnement ionisant provenant d'un densimètre, ainsi qu'un incendie causant la perte d'étanchéité d'un densimètre.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Protection des densimètres contre les chocs;
- Identification des localisations des densimètres au moyen d'affiche conforme à la réglementation;
- Application des exigences du manuel de radioprotection;
- Entretien préventif des densimètres pour prévenir les bris et l'usure prématurée.

Le niveau de risque associé à une exposition aux rayons ionisants est présenté au tableau 11-8. Le niveau de risque est basé sur les risques pour les travailleurs.

Tableau 11-8 Niveau de risque pour l'usine de concentration de minerai – Exposition aux rayons ionisants

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très basse	**Moyen**	**Bas**

L'exposition accidentelle aux rayons ionisants pourrait se produire en cas de situation exceptionnelle (chute majeure, incendie, etc.). La probabilité est donc jugée très basse. Une telle exposition pourrait engendrer des blessures sur les travailleurs exposés, pouvant aller jusqu'à l'invalidité temporaire. Le niveau de gravité est donc jugé moyen. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à bas pour l'Exposition aux rayons ionisants dans l'usine de concentration.

ÉMISSION DE POUSSIÈRES

L'usine de concentration de minerai sera équipée de plusieurs dépoussiéreurs, aux endroits requis, afin de contrôler l'émission de poussières dans l'atmosphère. Actuellement, onze dépoussiéreurs sont prévus.

Un bris ou une mauvaise manipulation pourrait engendrer l'émission accidentelle de poussières dans l'atmosphère.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Entretien préventif des dépoussiéreurs;
- Programme d'inspection;
- Conformité aux exigences de l'attestation d'assainissement.

Le niveau de risque associé à l'émission de poussières dans l'atmosphère est présenté au tableau 11-9. Le niveau de risque est basé sur les risques à la santé et à l'environnement.

Tableau 11-9 Niveau de risque pour l'usine de concentration de minerai – Émission de poussières

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Moyenne	**Bas**	**Moyen**

Une émission de poussières dans l'environnement pourrait se produire une fois pendant la durée de vie de la mine. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée moyenne. Une telle émission est susceptible d'avoir un impact sur la santé des travailleurs à proximité. Les produits susceptibles d'être émis sont principalement le spodumène, la tantalite et le carbonate de lithium. Cependant, il ne s'agit pas de produit à haute toxicité. Au niveau environnemental, l'impact sera limité à la propriété. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé bas. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour l'émission de poussières.

POINT DE COINCEMENT

Des convoyeurs seront présents pour l'acheminement du minerai vers l'usine de concentration ou encore pour le transfert du minerai vers le dôme d'entreposage notamment. Ces derniers représentent des points de coincement qui pourraient causer des blessures graves.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Points de coincement protégés selon la norme CSA Z-432 sur la protection des machines ou une norme équivalente;
- Formation et information des travailleurs sur les dangers des points de coincement;
- Procédures de verrouillage lors de travaux d'entretien;
- Infirmerie avec présence d'une infirmière en tout temps.

Le niveau de risque associé aux points de coincement est présenté au tableau 11-10. Le niveau de risque est basé sur les risques pour les travailleurs.

Tableau 11-10 Niveau de risque pour l'usine de concentration de minerai – Coincement

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Haut**	**Moyen**

Plusieurs accidents sont survenus, résultant du coincement des membres dans des équipements dont en particulier les convoyeurs à courroie (« IRSST »). La probabilité d'occurrence est donc jugée basse. Les conséquences pour les travailleurs exposés pourraient être des blessures graves, l'amputation d'un membre ou l'invalidité temporaire. Le niveau de gravité est donc jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour les points de coincement des convoyeurs.

11.2.5.3 ENTREPOSAGE ET UTILISATION DE PRODUITS PÉTROLIERS

Quatre réservoirs de produits pétroliers seront utilisés, soit trois réservoirs de diesel (deux de 50 000 litres et un de 40 000 litres) ainsi qu'un réservoir d'essence de 10 000 litres. Ils seront installés au niveau du tablier industriel, à l'est de l'usine de concentration de minerai.

L'essence est une substance listée à l'annexe I du *Règlement sur les urgences environnementales* (DORS/2003-307) ainsi que dans la liste des matières dangereuses du Guide du MDDELCC, ayant le potentiel de causer un accident technologique majeur (annexe 6 du Guide). La quantité entreposée sur le site est cependant inférieure à la quantité seuil mentionnée[1].

Des huiles et des graisses seront également utilisées notamment pour la lubrification des équipements.

Cette section couvre les risques potentiels associés à l'entreposage et l'utilisation de produits pétroliers. Trois dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Déversement de produits pétroliers;
- Incendie et/ou explosion de produits pétroliers;
- Déversement d'huiles et graisses.

DÉVERSEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS

Les facteurs susceptibles de causer un déversement accidentel de produits pétroliers sont principalement :

- un accident lors du transport d'un produit pétrolier par camion sur le site;
- une collision causant le bris d'un réservoir de carburant (véhicule, machinerie ou autre);
- une fuite au niveau d'une valve, de la tuyauterie ou d'un raccordement;
- un bris de la machinerie;
- la corrosion des équipements;
- le débordement d'un réservoir ou autre contenant lors d'un remplissage;
- une erreur humaine.

Un déversement accidentel de produit pétrolier pourrait contaminer les sols en hydrocarbures à l'endroit du déversement et/ou d'un cours d'eau. À noter que l'impact d'un éventuel déversement sera fonction, entre autres du lieu du déversement, du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition du problème (fuite). Dans le cas de l'atteinte d'un cours d'eau, les produits pétroliers pourraient affectés l'habitat du poisson et par conséquent les activités de pêches, ainsi que les aires d'alimentation, de repos et de nidification des oiseaux migrateurs.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Conception des lieux de transfert, des équipements et des réservoirs conforme aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles;

[1] Essence : Quantité prévue d'être entreposée : 10 000 L. Quantité seuil : 50 000 kg

- Installation des réservoirs sur une dalle de béton;
- Réservoirs à double paroi avec un bassin de rétention secondaire d'une capacité suffisante pour contenir 110 % du volume entreposé;
- Détection de niveau des réservoirs de carburant : Instrumentation qui permettra de vérifier le niveau des réservoirs pour éviter tout débordement et de confirmer l'intégrité de la double paroi;
- Élaboration d'une procédure de réception et de distribution des produits pétroliers;
- Entretien préventif des réservoirs et des équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématuré;
- Formation des travailleurs affectés aux opérations de transfert et de manutention des hydrocarbures pétroliers en vrac;
- Présence de trousse de déversement contenant des absorbants à proximité des points de transferts et de manutention;
- Évaluation des risques et de la conformité des lieux de transfert et de stockage des produits pétroliers dans le cadre des inspections internes;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de déversement de produits pétroliers.

Le niveau de risque associé à un déversement de produits pétroliers est présenté au tableau 11-11. Le niveau de risque est basé sur les risques pour l'environnement.

Tableau 11-11 Niveau de risque associé aux déversements de produits pétroliers (diesel et essence)

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Moyenne	**Bas**	**Bas**

L'historique des incidents survenus sur des sites similaires montre qu'un déversement de produits pétroliers peut se produire durant la durée de vie de la mine. La probabilité est donc jugée moyenne. Un déversement, bien que pouvant être majeur, serait contrôlé au lieu de l'incident, étant donné les mesures d'atténuation en place (réservoirs double paroi, dispositif de rétention, etc.). Le niveau de gravité est donc jugé bas. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à bas pour les déversements de produits pétroliers.

INCENDIE ET/OU EXPLOSION DE PRODUITS PÉTROLIERS

Un incendie de produits pétroliers pourrait survenir au niveau du lieu d'entreposage des carburants ou lors de leur transport et distribution.

Les conséquences potentielles seraient des blessures graves, voire des pertes humaines, ainsi que des dommages aux infrastructures, nécessitant une interruption de la production et entraînant des pertes économiques. De plus, les eaux d'incendie contenant des hydrocarbures pourraient engendrer une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines et du sol et conduire à des conséquences décrites à la section précédente.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place :

- Conception des lieux de transfert, des équipements et des réservoirs conforme aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles;
- Installation des réservoirs sur une dalle de béton;
- Détection de niveau des réservoirs de carburant : instrumentation qui permettra de vérifier le niveau des réservoirs pour éviter tout débordement et de confirmer l'intégrité de la double paroi;
- Élaboration d'une procédure de réception et de distribution des produits pétroliers;
- Entretien préventif des réservoirs et des équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématurée;
- Formation des travailleurs affectés aux opérations de transfert et de manutention des hydrocarbures pétroliers en vrac;
- Évaluation des risques et de la conformité des lieux de transfert et de stockage des produits pétroliers dans le cadre des inspections internes;
- Réserve d'eau dédiée à la protection-incendie située à proximité de l'usine de concentration;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'incendie.

Le niveau de risque associé à un incendie de produits pétroliers est présenté au tableau 11-12. Le niveau de risque est basé sur les risques pour les travailleurs et les biens.

Tableau 11-12 Niveau de risque associé à un incendie de produits pétroliers

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très basse	**Haut**	**Moyen**

Un incendie voire une explosion impliquant des produits pétroliers pourrait se produire en cas de situation exceptionnelle, par exemple, un incendie à proximité des réservoirs pétroliers ou l'inflammation du carburant lors d'un déversement. La probabilité d'occurrence est donc jugée très basse. Ce type d'incident pourrait cependant engendrer des blessures graves, voire une perte humaine dans le rayon d'impact, de même que des dommages importants aux bâtiments et infrastructures à proximité, nécessitant une interruption de la production et entraînant des pertes économiques. Le niveau de gravité est donc jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour l'incendie de produits pétroliers.

DÉVERSEMENT D'HUILES ET GRAISSES

L'entretien des véhicules se fera dans un garage mécanique. Sept contenants d'huile neuve de 1 000 litres seront présents.

De l'huile sera également entreposée dans l'aire d'entreposage des matières dangereuses. Dix contenants de 1 000 litres d'huile neuve et 15 contenants de 1 000 litres d'huile usée sont prévus.

Un déversement de produits pétroliers tels que les huiles et les graisses de lubrification pourrait survenir. Les causes en seraient un bris d'équipement, une erreur de manipulation ou un déversement à partir d'une machine.

Les quantités utilisées sont relativement faibles, mais un tel déversement pourrait conduire à une contamination des eaux de surface, souterraines et du sol.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Conception des lieux de transfert, des équipements et des réservoirs conforme aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles;
- Dispositifs pour contenir les déversements dans les aires d'entreposage, de distribution et d'utilisation des produits pétroliers;
- Formation et sensibilisation des travailleurs à la protection de l'environnement;
- Présence de trousse de déversement contenant des absorbants à proximité des points de transferts et de manutention;
- Évaluation des risques et de la conformité des lieux de transfert et de stockage des produits pétroliers dans le cadre des inspections internes;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de déversement.

Le niveau de risque associé à un déversement d'huiles et graisses est présenté au tableau 11-13. Le niveau de risque est basé sur les risques pour l'environnement.

Tableau 11-13 Niveau de risque pour un déversement d'huiles et graisses

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Bas**	**Bas**

Un déversement de produits pétroliers tels que les huiles et graisses de lubrification pourrait survenir, car ce type d'incident est survenu sur des sites similaires. La probabilité d'occurrence est donc jugée basse. Le niveau de gravité sur l'environnement est, quant à lui, jugé bas, étant donné les quantités impliquées et les mesures d'atténuation en place. L'impact ne dépasserait pas les limites de propriété. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à bas pour le déversement d'huiles et graisses.

11.2.5.4 UTILISATION DU GAZ NATUREL

Le projet actuel prévoit le transport et l'entreposage de GNL. Ce dernier sera entreposé dans un réservoir à double paroi et aura une capacité de 330 m^3. Le tout sera installé sur le tablier industriel qui sera muni d'une fosse de confinement bétonnée, à proximité des réservoirs de carburant.

Le GNL est du gaz naturel (composé essentiellement de méthane) condensé à l'état liquide. Lorsque ce gaz est refroidi, il prend la forme d'un liquide clair, transparent, inodore, non corrosif et non toxique. Les dangers potentiels du GNL sont attribuables à ses propriétés de base, notamment sa nature cryogénique et ses caractéristiques de dispersion et d'inflammabilité. En raison de sa nature cryogénique, le GNL gèle tout ce qui vient en son contact. Lorsqu'il est liquéfié, le gaz naturel ne brûle pas et ne peut exploser. Ce n'est que lorsque le GNL se réchauffe et retrouve son état gazeux (c.-à-d. de gaz naturel), se mélange à l'air et entre en contact avec une source d'inflammation qu'il peut exploser ou s'enflammer (en milieu confiné).

Le GNL sera converti en gaz naturel gazeux par l'intermédiaire de vaporisateurs et sera, par la suite utilisé comme combustible pour l'alimentation du four de l'usine de conversion ainsi que pour le chauffage des bâtiments.

Cette section couvre les risques potentiels associés à l'entreposage et l'utilisation de gaz naturel liquéfié et gazeux. Un danger pouvant conduire à un accident majeur a été identifié, soit la fuite de gaz inflammable et ultimement un incendie/explosion.

Les facteurs susceptibles de causer une fuite de gaz naturel sont :

- un bris d'équipement;
- un dysfonctionnement;
- une erreur humaine;
- la perforation d'une conduite lors de travaux d'entretien.

Les conséquences d'une fuite de gaz dépendent de la quantité de gaz émis, de la pression de la fuite, ainsi du lieu de l'incident (lieu confiné). Le risque d'incendie survient lorsque la concentration des vapeurs inflammables atteint un niveau entre la limite inférieure et supérieure d'inflammabilité dans l'air ambiant, en présence d'une source d'ignition.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place :

- Conception des réservoirs et équipements conformes aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles, notamment la norme CSA Z276-15 relative à la production, le stockage et la manipulation de GNL;
- Réservoirs hors-sol à double paroi, munis d'une fosse de confinement bétonnée;
- Élaboration d'une procédure de travail spécifique;
- Entretien préventif des réservoirs et des équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématuré;
- Formation des travailleurs affectés aux opérations de transfert et de manutention de GNL;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'incident impliquant du gaz naturel.

Le niveau de risque associé à une fuite de gaz naturel est présenté au tableau 11-14. Le niveau de risque est basé sur les risques pour les travailleurs et les biens.

Tableau 11-14 Niveau de risque pour une fuite de gaz naturel

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très basse	**Haut**	**Moyen**

Un bris sur un équipement utilisant du gaz naturel peut engendrer une fuite de gaz inflammable et ultimement un incendie / explosion. Ce type d'accident pourrait se produire en cas de situation exceptionnelle. La probabilité d'occurrence est donc jugée très basse. Ce type d'incident pourrait cependant engendrer des blessures graves, voir une perte humaine dans le rayon d'impact, de même que des dommages importants aux bâtiments et infrastructures à proximité, nécessitant une interruption de la production et entraînant des pertes économiques. Le niveau de gravité est donc jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour une fuite de gaz naturel.

11.2.5.5 ENTREPOSAGE ET UTILISATION DE PRODUITS CHIMIQUES

Des produits dont certains sont classés comme marchandises dangereuses selon le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (DORS/2008-34) ou le *Règlement sur les produits contrôlés* (DORS/88-66) sont utilisés comme réactifs ou additifs pour le traitement du minerai dans l'usine de concentration, dans l'usine de conversion ainsi que pour le traitement des eaux usées minières.

Le tableau 11-15 présente les principaux produits chimiques qui seront utilisés, avec les quantités prévues et leur type d'entreposage respectivement à l'usine de concentration. Les fiches signalétiques de ces produits sont insérées à l'annexe 11-1.

Cette section couvre les risques potentiels associés à l'entreposage et l'utilisation de produits chimiques autres que pétroliers. Un danger pouvant conduire à un accident majeur a été identifié, soit le déversement.

Un déversement de produits chimiques pourrait survenir à la suite d'un bris d'équipement (lors de l'entreposage ou d'un transfert) ou une erreur humaine (lors de la manipulation ou de l'utilisation). Il pourrait avoir comme conséquences la contamination des eaux de procédés, des eaux de surface ainsi que du sol et représente un risque potentiel de blessures. Dans le cas où de l'eau contaminée atteindrait un cours d'eau, l'habitat du poisson et par conséquent les activités de pêche, ainsi que les aires d'alimentation, de repos et de nidification des oiseaux migrateurs pourraient être affectés.

Les mesures de prévention de l'atténuation suivantes seront mises en place :

- Conception des lieux de transfert et des équipements conforme aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles;
- Conception de dispositifs de rétention secondaires aux points de transfert d'une capacité suffisante pour contenir le pire scénario probable de déversement. Ce scénario sera défini pour chaque réactif livré en vrac, les volumes contenus, les débits de transfert et les recommandations du fournisseur.
- Aires dédiées d'entreposage des produits chimiques;
- Modalités d'entreposage tenant compte des incompatibilités entre les matières dangereuses et les réactifs;
- Formation des travailleurs affectés aux opérations de transfert et de manutention des matières dangereuses et des réactifs en vrac;
- Présence de trousses de déversement à proximité des aires d'entreposage et d'utilisation des produits chimiques;
- Présence de douches d'urgence et oculaires dans les secteurs d'utilisation des produits chimiques;
- Programme de maintenance et d'entretien des réservoirs et équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématurée;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de déversement de produits chimiques.

Tableau 11-15 Principaux produits chimiques utilisés à l'usine de concentration

Produit chimique	Utilisation	Quantité utilisée (1 000 t/a)	Mode d'entreposage
Aero 3030 C (accélérateur)	Comme collecteur dans les cellules de flottation du mica	113	Réservoirs de 1 000 litres
Acide gras-2	Comme collecteur dans les cellules de flottation du Spodumène	1 077	Vrac 20 000 kg
Soude caustique (NaOH)	Dans les cellules d'attrition pour augmenter le pH	453	Vrac 36 000 kg
Carbonate de soude (Na_2CO_3)	Pour modifier le pH dans les cellules de flottation	483	Vrac
PIONERA F220	Comme dispersant dans les cellules d'attrition et de flottation	982	Réservoirs en acier inoxydable de 1 000 kg
Floculant	Pour la décantation des particules fines dans les épaississeurs	40	Sacs de 500 kg ou 750 kg

Le niveau de risque associé à un déversement de produits chimiques est présenté au tableau 11-16. Le niveau de risque est basé sur les risques pour l'environnement.

Tableau 11-16 Niveau de risque pour un déversement de produits chimiques

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Bas**	**Bas**

Un déversement de produits chimiques pourrait survenir, car ce type d'incident est survenu sur des sites similaires. La probabilité d'occurrence est donc jugée basse. Le niveau de gravité sur l'environnement est, quant à lui, jugé bas, étant donné les quantités impliquées et les mesures d'atténuation en place. L'impact resterait très localisé. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à bas pour le déversement de produits chimiques.

11.2.5.6 ENTREPOSAGE ET MANIPULATION D'EXPLOSIFS

Le dynamitage dans la fosse sera réalisé à l'aide d'un explosif en émulsion constitué de nitrate d'ammonium, de mazout et de surfactant. Aucune activité de fabrication d'explosifs n'est prévue sur le site, mais des activités d'entreposage et de maintenance des équipements seront réalisées dans deux sites, soit l'entrepôt d'explosifs et l'entrepôt de détonateurs, situés au nord de la fosse et à l'est de la halde à stérile. La consommation moyenne d'explosifs prévue est de 5 250 kg/jour.

Un fournisseur spécialisé sera responsable de l'approvisionnement, de l'opération et de l'entretien du site de transfert des explosifs. Deux unités mobiles de fabrication (« UMF ») seront utilisées pour le transport de l'émulsion vers la fosse.

Cette section couvre les risques associés aux explosifs. Deux dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Explosion en surface;
- Vol d'explosifs.

EXPLOSION EN SURFACE

Une explosion accidentelle pourrait survenir à la suite d'un accident impliquant un véhicule de transport, d'un incendie dans un site d'entreposage d'explosifs ou d'un sautage mal contrôlé.

L'utilisation de nitrate d'ammonium dans les explosifs s'accompagne d'une émission de gaz, soit du dioxyde de carbone (« CO_2 »), de l'azote (« N_2 »), de l'hydrogène (« H_2 »), des oxydes d'azote (« NO_x ») du dioxyde de soufre (« SO_2 ») et du monoxyde de carbone (« CO »). Aux conditions normales d'opération mises en pratique lors des sautages, aucun de ces gaz ne représente de risques pour la santé des travailleurs. Cependant, les vapeurs d'oxydes d'azote provenant du nitrate d'ammonium en combustion sont extrêmement toxiques. Ces types d'émanations peuvent résulter d'un sautage raté. Leur couleur varie de brun pâle à faible concentration, au brun orangé foncé à haute concentration et haute température.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

Utilisation

- Afin de prévenir toute négligence ou erreur, la manipulation et l'utilisation des explosifs seront confiées à un fournisseur agrée spécialisé dans le domaine;
- Les travailleurs manipulant les explosifs devront détenir un certificat d'explosifs émis par la Sûreté du Québec;
- Toute source de chaleur et de flamme nue ainsi que les autres matières pyrotechniques ou inflammables seront éloignées avant de commencer la récupération des produits dispersés, car un explosif peut exploser lorsqu'il se trouve dans un foyer d'incendie;
- Des contrôles spécifiques seront mis en place pour vérifier les dimensionnements des trous de forage, leur profondeur et orientation ainsi que les charges;
- Les conditions météorologiques (p. ex. pluie, vents) peuvent influencer l'efficacité d'une explosion. S'il y a présence d'eau dans les trous de sautage, la détonation ne sera pas aussi efficace que par temps sec. Une partie des explosifs, soit le nitrate d'ammonium, pourrait également se transformer en vapeurs d'oxyde d'azote, un gaz toxique. Le calendrier de sautage sera donc établi en tenant compte des conditions météorologiques afin de réduire les risques de sautage défectueux et protéger les travailleurs;
- Les sautages devront se conformer aux exigences du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines* (L.R.Q., c. S-2.2 r.19.1);
- Des panneaux indiquant l'interdiction de fumer seront affichés dans l'unité d'assemblage des explosifs et à l'intérieur des périmètres de sautage.

Entreposage

La gestion des installations pour l'entreposage et la préparation des explosifs sera aussi sous la responsabilité de l'entrepreneur spécialisé. Il devra s'assurer que :

- les modalités d'entreposage (lieu, distance, dimension, etc.) respecteront les dispositions provinciales et fédérales applicables, dont le *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., ch. Q-2, r. 32), les

principes de quantité-distance de la Division de la réglementation des explosifs (« DRE ») ainsi que la *Directive sur les installations d'explosifs en vrac* (Ressources naturelles Canada, 2014);

- l'entreposage des explosifs se fasse dans des entrepôts. Ces derniers seront sécurisés pour éviter l'intrusion de personnel non autorisé et conforme aux lois provinciale et fédérale sur les explosifs (L.R.Q., ch. E-22 et L.R.C., ch. E-17) concernant les normes de construction, les distances sécuritaires avec les bâtiments de chantier, les mesures de protection, les endroits bien aérés et à l'abri de l'humidité;
- les produits utilisés soient clairement identifiés;
- les émulsions et les détonateurs soient entreposés séparément.

Transport

Le transport des explosifs sera effectué par un fournisseur spécialisé, selon les spécifications découlant du *Règlement sur les matières dangereuses*. Les véhicules servant au transport des agents explosifs seront balisés et les personnes qui transporteront les explosifs auront les formations et les compétences requises.

Le niveau de risque associé à une détonation non contrôlée d'explosifs est présenté au tableau 11-17. Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes.

Tableau 11-17 Niveau de risque associé à une explosion de surface non contrôlée

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très basse	**Très haut**	**Moyen**

Une explosion pourrait survenir, mais en cas de situation exceptionnelle, la probabilité est donc jugée très basse. Un tel incident pourrait, cependant, engendrer des blessures graves voire des pertes humaines. Dépendamment de l'emplacement de l'explosion, cette dernière pourrait également avoir un impact sur les biens. Le niveau de gravité est donc jugé très haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour une explosion de surface non contrôlée.

VOL D'EXPLOSIFS

Les explosifs volés pourraient être utilisés utiliser à des fins criminelles.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place afin de réduire les risques de vol d'explosifs :

- Livraison d'explosifs supervisée en tout temps;
- Maintien à jour des registres d'inventaire des explosifs et des détonateurs;
- Route d'accès pour les explosifs protégée par une barrière cadenassée;
- Entrepôts situés dans des aires clôturées;
- Installation de caméras de surveillance dans les endroits stratégiques (guérite, camp, route d'accès, dépôt d'explosifs);

Le niveau de risque associé au vol d'explosifs est présenté au tableau 11-18. Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

Tableau 11-18 Niveau de risque associé au vol d'explosifs

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très basse	**Haut**	**Moyen**

Étant donné les mesures d'atténuation en place (accès limité, localisation du site et des lieux d'entreposage, etc.), un vol d'explosifs ne pourrait se produire qu'en cas de situation exceptionnelle. La probabilité est donc jugée très basse. L'utilisation malintentionnée des explosifs volés pourrait engendrer des blessures graves et/ou une perte humaine. Le niveau de gravité est donc jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour le vol d'explosifs.

11.2.5.7 UTILISATEUR DE TRANSFORMATEURS ÉLECTRIQUES

Une ligne de transport d'électricité ainsi qu'un poste de transformation électrique seront construits pour desservir le site en électricité. L'option retenue est une déviation de la ligne existante d'Hydro-Québec à 315 kV.

Un poste électrique sera installé dans la partie sud du site, à bonne distance du tablier industriel. Ce dernier contiendra deux transformateurs de 12/15 MVA. 200 gallons d'huile minérale seront entreposés dans les transformateurs du poste principal. Un séparateur eau/huile sera intégré au caniveau de récupération de la dalle des transformateurs.

Des transformateurs seront également présents au niveau des postes camp et usine. Cependant ces derniers seront de type sec (sans huile).

Finalement, environ soixante (60) transformateurs de 100 kVA contenant chacun 100 litres d'huiles végétales biodégradables seront installés sur des poteaux, répartis sur le site (stations de pompage, bâtiments explosifs, éclairage routier, etc.).

Aucun transformateur ne contiendra des biphényles polychlorés (« BPC »).

Cette section couvre les risques associés à la présence de transformateurs électriques. Deux dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Déversement d'huile diélectrique;
- Incendie, explosion impliquant un transformateur électrique.

DÉVERSEMENT D'HUILE DIÉLECTRIQUE

Le déversement d'huile diélectrique présente dans les transformateurs pourrait conduire à une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines ainsi que du sol. Il pourrait être causé par la corrosion des équipements, des bris ou une erreur humaine.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Entretien préventif des transformateurs et équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématurée;
- Protection contre la foudre;

- Bassin de rétention pour les transformateurs contenant un fluide diélectrique;
- Présence de génératrice d'urgence pour certains secteurs dont les bureaux administratifs, au niveau du camp, dans le garage mécanique et dans l'usine de concentration;
- Réalisation d'une analyse des risques avant la réalisation de toute tâche, inhabituelle et non encadrée par une procédure de travail;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de déversement.

Le niveau de risque potentiel associé au déversement d'huile diélectrique est présenté au tableau 11-19. Le niveau de risque est basé sur les risques pour l'environnement et les biens.

Tableau 11-19 Niveau de risque associé à un déversement d'huile diélectrique

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Bas**	**Bas**

Un déversement d'huile diélectrique pourrait, éventuellement, se produire, car cela s'est déjà produit sur des sites similaires. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée basse. Le niveau de gravité sur l'environnement est, quant à lui, jugé bas étant donné la présence d'un bassin de rétention confinant le déversement au lieu de l'incident. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à bas pour le déversement d'huile diélectrique.

INCENDIE/EXPLOSION IMPLIQUANT UN TRANSFORMATEUR

Un incendie dans un transformateur est un risque potentiel. Les causes possibles sont les huiles diélectriques contaminées, les courts-circuits et la surchauffe.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Entretien préventif des transformateurs et équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématurée;
- Protection contre la foudre;
- Présence d'une génératrice dans l'usine, le camp, les bureaux administratifs et le garage mécanique, en cas de panne pour éviter l'arrêt de la production;
- Réalisation d'une analyse des risques avant la réalisation de toute tâche, inhabituelle et non encadrée par une procédure de travail;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'incendie.

Le niveau de risque potentiel associé à un incendie et/ou une explosion impliquant un transformateur électrique est présenté au tableau 11-20. Le niveau de risque est basé sur les biens.

Tableau 11-20 Niveau de risque pour un incendie/explosion impliquant un transformateur électrique

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Bas**	**Bas**

Un incendie/explosion impliquant un transformateur pourrait, éventuellement, se produire, car cela s'est déjà produit sur des sites similaires. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée basse. Le niveau de gravité sur les biens est, quant à lui, jugé bas étant donné l'emplacement des transformateurs par rapport aux infrastructures de la mine et considérant que des génératrices d'urgence seront présentes. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à bas pour un incendie/explosion impliquant un transformateur.

11.2.5.8 USINE DE TRAITEMENT DES EAUX MINIÈRES

Une usine de traitement des eaux minières sera construite à proximité du tablier industriel. Elle collectera l'ensemble des eaux drainées par les fossés ceinturant la halde à stérile, la halde à minerai ainsi que le tablier industriel.

Le mauvais fonctionnement du système de traitement des eaux pourrait entraîner le rejet accidentel de substances nocives à l'effluent final. Un rejet sans traitement ou avec un traitement partiel des eaux de la mine pourrait contaminer les eaux du ruisseau A et ainsi enfreindre le REMM et la Directive 019. Ce rejet non conforme pourrait être dû à une erreur de conception ou d'opération, une erreur humaine ou un bris mécanique et pourrait entraîner un effet sur l'habitat du poisson et par conséquent sur les activités de pêches, ainsi que sur les aires d'alimentation, de repos et de nidification des oiseaux migrateurs.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- → Vérification de l'efficacité du traitement par la réalisation d'analyses périodiques;
- → Surveillance en continu du pH et de la turbidité : instrumentation reliée au réseau d'automatisation du site, disponible à la salle de contrôle de l'usine et à la guérite;
- → Capacité de stockage prévue dans le bassin d'accumulation et dans les bassins de décantation.

Le niveau de risque potentiel associé à un rejet non conforme à l'effluent final est présenté au tableau 11-21. Le niveau de risque est basé sur le risque à l'environnement.

Tableau 11-21 Niveau de risque relatif à un rejet non conforme à l'effluent final

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Haut**	**Moyen**

Un rejet non conforme à l'effluent final pourrait se produire, car cela s'est déjà produit sur des sites similaires. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée basse. Le déversement de substances nocives pour l'environnement pourrait avoir des répercussions sur des espèces fauniques et/ou floristiques dans un secteur s'étendant à l'extérieur du site. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour le rejet non conforme à l'effluent final.

11.2.5.9 AIRES D'ACCUMULATION DES RÉSIDUS MINIERS ET STÉRILES

Cette section couvre les risques associés à d'accumulation des résidus miniers et stériles. Le risque associé aux aires d'accumulation des résidus miniers identifiés est l'instabilité des pentes.

Une instabilité des pentes des haldes pourrait engendrer l'effondrement (glissement) de résidus ou stériles miniers en dehors de la zone de confinement. Cette instabilité pourrait être causée par des conditions météorologies extrêmes, ou des erreurs et omissions lors de la construction.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Réalisation d'études hydrogéologiques et géotechniques;
- Réalisation d'une analyse de stabilité des pentes.

Le niveau de risque potentiel associé à l'effondrement de résidus ou stériles miniers est présenté au tableau 11-22. Le niveau de risque est basé sur le risque aux travailleurs et aux biens.

Tableau 11-22 Niveau de risque associé à l'effondrement de résidus ou de stériles miniers

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très basse	**Haut**	**Moyen**

L'effondrement de résidus ou de stériles minier pourrait se produire en cas de situation exceptionnelle. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée très basse. Cependant, selon la localisation de l'effondrement, ce dernier pourrait avoir des répercussions sur les infrastructures (bâtiment, lignes électriques, routes, etc.). La présence de travailleurs au moment de l'effondrement augmenterait également la gravité. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour l'effondrement de résidus ou stériles miniers.

11.2.5.10 TRANSPORT ROUTIER

Cette section couvre les risques associés à l'utilisation des routes, notamment la route Nemiscau-Eastmain-1. Deux dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Accident impliquant des matières dangereuses;
- Accident impliquant un camion de concentré de minerai.

ACCIDENT IMPLIQUANT DES MATIÈRES DANGEREUSES

Les matières dangereuses et autres produits chimiques seront transportés à l'aide de camions citernes et de camions 53 pieds fermés. Un accident impliquant des matières dangereuses sur la route Nemiscau-Eastmain-1 pourrait provenir d'un déversement d'un camion-citerne contenant des produits pétroliers (diesel, essence) ou de produits chimiques et résulter en une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines et du sol avec des produits pétroliers ou chimiques, ainsi qu'un feu de forêt.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Route conçue selon les normes du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec (« MTMDET » ou mieux connu sous « MTQ ») pour le transport par camions lourds;
- Formation des chauffeurs affectés au transport des matières dangereuses;
- Entretien préventif des véhicules pour prévenir les bris et l'usure prématurée;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de déversement sur le réseau routier.

Le niveau de risque potentiel associé au déversement ou incendie de matières dangereuses sur le réseau routier est présenté au tableau 11-23. Le niveau de risque est basé sur risques aux personnes et à l'environnement.

Tableau 11-23 Niveau de risque associé à un déversement de matières dangereuses sur le réseau routier

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Haut**	**Moyen**

Un déversement de matières dangereuses sur le réseau routier pourrait éventuellement se produire. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée basse. Un tel incident pourrait engendrer, en fonction du produit impliqué, des blessures graves et/ou une perte humaine. Le déversement, selon le lieu de l'incident pourrait atteindre un cours d'eau et contaminer les sols. L'atteinte d'un cours d'eau pourrait entraîner un effet sur l'habitat du poisson et par conséquent sur les activités de pêches, ainsi que sur les aires d'alimentation, de repos et de nidification des oiseaux migrateurs. Un incendie non contrôlé se transformant en feu de forêt pourrait également avoir un impact important sur l'environnement. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour le déversement de matières dangereuses sur le réseau routier.

ACCIDENT IMPLIQUANT UN CAMION DE MINERAI

Le concentré de minerai sera transporté par des camions semi-remorque fermé. La circulation de camions transportant du concentré de lithium (spodumène) et de tantale sur la route Nemiscau-Eastmain-1 pourrait entraîner des accidents routiers avec déversement de spodumène ou de tantale.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Route conçue selon les normes du MTMDET pour le transport par camions lourds;
- Formation des chauffeurs affectés au transport;
- Entretien préventif des véhicules pour prévenir les bris et l'usure prématurée;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de déversement sur le réseau routier.

Le niveau de risque potentiel associé au déversement concentré de minerai sur le réseau routier est présenté au tableau 11-24. Le niveau de risque est basé sur risques aux personnes et à l'environnement.

Tableau 11-24 Niveau de risque associé au déversement de concentré de minerai sur le réseau routier

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Basse	**Bas**	**Bas**

Un déversement de concentré de minerai sur le réseau routier pourrait éventuellement se produire. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée basse. Un tel incident pourrait engendrer des blessures ne causant pas d'invalidité, mais de l'inconfort temporaire par inhalation. Le niveau de gravité est donc jugé bas. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à bas pour le déversement de concentré de minerai sur le réseau routier.

11.2.5.11 RISQUES ASSOCIÉS À DES DANGERS EXTÉRIEURS

RUPTURE DE LA DIGUE LE-20A DU RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1

Une digue de retenue est installée sur le réservoir de l'Eastmain 1 (Digue LE-20A) par Hydro-Québec. Une rupture de cette digue pourrait être causée par :

- un phénomène météorologique (crue, pluie de très forte intensité, glace, vent fort, etc.);
- un événement sismique;
- des erreurs et/ou omissions lors de la construction;
- le vieillissement de l'ouvrage;
- le déversement en crête de digue ou,
- une brèche dans la digue.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Conception et exploitation selon les critères de l'Association canadienne des barrages et de la *Loi sur la sécurité des barrages*;
- Application du manuel d'exploitation de l'ouvrage qui sera émis par le concepteur;
- Procédures de surveillance pour repérer et atténuer les conditions qui pourraient menacer la sécurité de la digue;
- Programme d'inspection selon les spécifications du concepteur.

Le niveau de risque potentiel associé à la rupture de la digue du réservoir de l'Eatmain 1 est présenté au tableau 11-25. Le niveau de risque est basé sur le risque à l'environnement, la population et les biens.

Tableau 11-25 Niveau de risque associé à une rupture de la digue LE-20A

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très basse	**Très haut**	**Moyen**

La rupture de la digue LE-20A du réservoir de l'Eastmain-1 pourrait se produire en cas de situation exceptionnelle. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée très basse. Cependant, le déversement d'eau pourrait avoir des répercussions importantes sur les infrastructures du site. Il pourrait emporter la ligne d'Hydro-Québec. La rupture de digue pourrait avoir des conséquences majeures sur les activités de chasse et pêche du secteur. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé très haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour la rupture de la digue LE-20A.

FEUX DE FORÊT

Selon les informations recueillies, plusieurs feux de forêt ont lieu chaque année dans le secteur du projet. Les feux de forêt peuvent résulter de l'activité humaine, mais la cause en est le plus souvent la foudre.

Un incendie de forêt pourrait causer des dommages ou détruire les installations du site minier Rose.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront prises :

- Débroussaillage du site;
- Restrictions sur les feux à ciel ouvert;
- Sensibilisation du personnel à la problématique des incendies de forêt;
- SOPFEU;
- Réserve d'eau dédiée à la protection-incendie située à proximité de l'usine de transformation;
- Réseau hydraulique avec borne-fontaine;
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'incendie de forêt.

Le niveau de risque associé à un incendie de forêt est présenté au tableau 11-26. Le niveau de risque est basé sur les risques aux personnes et aux biens.

Tableau 11-26 Niveau de risque associé à un incendie de forêt

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Moyenne	**Moyen**	**Moyen**

Étant donné l'historique de feux de forêt dans les environs de la mine, un feu de forêt menaçant les installations peut se produire pendant la durée de vie de la mine. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée moyenne. Un feu de forêt pourrait engendrer des blessures aux travailleurs ainsi que des dommages aux infrastructures. Ils seront cependant réduits étant donné les mesures d'atténuation en place. Les feux de forêt pourraient avoir des conséquences sur les activités de chasse et

pêche du secteur ainsi que sur les aires d'alimentation, de repos et de nidification des oiseaux migrateurs. Le niveau de gravité est jugé moyen. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour les feux de forêt.

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

Des conditions météorologiques inhabituelles voire extrêmes pourraient survenir. Il pourrait s'agir de vents violents, de chutes de neige abondantes, d'épisodes de verglas, etc.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Conception des infrastructures en conformité avec les lois, règlements et codes applicables;
- Présence de groupes électrogènes au camp;
- Matériel électrique de rechange sur le site;
- Plan de mesures prévoyant une procédure d'évacuation du personnel de la mine.

Le niveau de risque associé à des conditions météorologiques extrêmes est présenté au tableau 11-27. Le niveau de risque est basé sur les risques aux personnes et aux biens.

Tableau 11-27 Niveau de risque associé aux conditions météorologiques extrêmes

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très basse	**Haut**	**Moyen**

Des conditions météorologiques pourraient survenir. Il s'agirait cependant de situations exceptionnelles. La probabilité d'occurrence est donc jugée très basse. Les conséquences de telles conditions peuvent être variées, mais pourraient aller jusqu'à des dommages importants aux infrastructures, des dommages sur la ligne d'électricité 315 kV d'Hydro-Québec ou de la ligne 25 kV interne, privant le site d'électricité sur une longue période et provoquant une importante interruption des activités. Le niveau de gravité est donc jugé haut. L'intégration des composantes probabilité et gravité établit le niveau de risque à moyen pour les conditions météorologiques extrêmes.

11.2.5.12 SYNTHÈSE DES RISQUES

Les risques technologiques identifiés dans les sections précédentes sont résumés dans le tableau 11-28.

Tableau 11-28 Synthèse des résultats de l'analyse de risques

Activité	Scénario	Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Fosse à ciel ouvert	Inondation de la fosse - Infiltration	Basse	Haut	Moyen
	Inondation de la fosse	Très basse	Très haut	Moyen
	Chute de roche	Basse	Haut	Moyen
Traitement de minerai	Incendie	Basse	Haut	Moyen
	Exposition au rayonnement ionisant	Très basse	Moyen	Bas

Activité	Scénario	Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
	Émission de poussières	Moyenne	Bas	Moyen
	Point de coincement	Basse	Haut	Moyen
Entreposage et utilisation de produits pétroliers	Déversement de produits pétroliers	Moyenne	Bas	Moyen
	Incendie/Explosion de produits pétroliers	Très basse	Haut	Moyen
	Déversement d'huiles et graisses	Basse	Bas	Bas
Utilisation du gaz naturel	Fuite de gaz naturel	Très basse	Haut	Moyen
Entreposage et utilisation de produits chimiques	Déversement de produits chimiques	Basse	Bas	Bas
Entreposage et manipulation d'explosifs	Explosion de surface	Très basse	Très Haut	Moyen
	Vol d'explosifs	Très basse	Haut	Moyen
Utilisation de transformateurs électriques	Déversement d'huile diélectrique	Basse	Bas	Bas
	Incendie/Explosion	Basse	Bas	Bas
Traitement des eaux minières	Rejet non conforme à l'effluent final	Basse	Haut	Moyen
Aire d'accumulation des résidus miniers et stériles	Instabilité des pentes des haldes	Très basse	Haut	Moyen
Transport routier	Déversement de matières dangereuses	Basse	Haut	Moyen
	Déversement de concentré de minerai	Basse	Bas	Bas
Autres	Rupture de la digue LE-20A	Très basse	Très Haut	Moyen
	Feux de forêt	Moyenne	Moyen	Moyen
	Conditions météorologiques extrêmes	Très basse	Haut	Moyen

11.3 PLAN DES MESURES D'URGENCE

Un plan d'urgence est un outil indispensable pour assurer une intervention rapide et efficace lorsqu'une situation d'urgence se présente.

Même s'il faut avant toute autre chose, miser sur la prévention, la nature même des activités humaines et industrielles engendre des risques que des sinistres surviennent et aient un impact désastreux pour les opérations de l'entreprise, son personnel, la population et/ou l'environnement.

Les objectifs du plan des mesures d'urgence (« PMU ») sont :

- De répertorier les ressources et les équipements nécessaires pour faire face à un événement d'urgence.
- D'élaborer les stratégies et les tactiques d'intervention permettant de maîtriser une situation d'urgence et de protéger les vies, l'environnement et les actifs de l'entreprise.

Cette version préliminaire fournit les grandes lignes des informations qui devront faire partie du plan des mesures d'urgence final du site. Ce plan préliminaire devra être complété avant la mise en production du projet, lorsque la définition du projet sera plus détaillée.

Considérant son isolement relatif, les installations du projet minier Rose se doivent d'être en mesure de disposer des ressources pour intervenir en cas de situations d'urgence. Il y a aussi lieu de développer des ententes d'entraide avec les autres entreprises du secteur ainsi que la communauté crie de Nemaska.

11.3.1 ORGANISATION

Les sous-sections suivantes présentes une brève description des principaux rôles et responsabilités des intervenants du PMU.

Responsable des opérations [RO]

Le responsable des opérations relève du président et chef de la direction et gère l'ensemble des opérations de CEC. Dans le cadre du plan des mesures d'urgence, il aura les responsabilités suivantes :

- Établir les politiques en matière de santé et sécurité, d'environnement et de mesures d'urgence;
- Désigner les membres du comité de gestion du plan des mesures d'urgence;
- Approuver le plan des mesures d'urgence;
- Approuver les ressources en matériel et personnel pour le plan des mesures d'urgence;
- S'assurer de l'application des politiques en matière de santé et sécurité, d'environnement et de mesures d'urgence.

Directeur des opérations, site minier [DOP]

Le directeur des opérations gère les opérations de CEC. Dans le cadre du plan des mesures d'urgence, il aura les responsabilités suivantes :

- Diriger les activités du comité de gestion du plan des mesures d'urgence;
- Superviser le travail du coordonnateur des mesures d'urgence;
- S'assurer qu'un processus de communication est établi et maintenu;
- Gérer l'intervention d'urgence en collaboration avec le coordonnateur des mesures d'urgence;
- S'assurer que la procédure de communication est respectée entre les organismes gouvernementaux et agir à titre d'agent de liaison avec les représentants des autorités publiques en situation d'urgence;
- Informer son supérieur de la situation d'urgence dans un délai en lien avec la gravité de la situation d'urgence;

- Décider de l'évacuation du site, si requis;
- Obtenir une évaluation sur la situation d'urgence et identifier les mesures initiales;
- Déclarer la fin de l'urgence et autoriser la réintégration des lieux, s'il y a lieu;
- Superviser l'analyse des causes et des effets de la situation d'urgence. Faire une évaluation de ses effets, une description des coûts et une proposition de mesures préventives pour ce type de sinistre ou de correctifs à inclure dans la planification des urgences.

Coordonnateur des mesures d'urgence [CMU]

La fonction de coordonnateur des mesures d'urgence sera assurée par le coordonnateur SSE. Il relève du directeur des opérations. Puisque cette fonction comporte un grand nombre de responsabilités, ces responsabilités ont été regroupées sous trois volets :

Volet « prévention et gestion »

- Coordonner les activités du programme de santé et de sécurité;
- Connaître les risques à la santé et la sécurité reliés aux activités;
- Connaître les risques environnementaux reliés aux activités;
- Connaître les produits chimiques présents sur les lieux, leurs propriétés toxicologiques et éco-toxicologiques;
- Gérer et voir à la bonne application du système d'identification des matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT);
- Conseiller les employés sur les risques des mélanges de produits chimiques pouvant se produire sur les lieux;
- Coordonner les activités du comité de gestion du plan des mesures d'urgence;
- Agir à titre d'agent de liaison avec les représentants des autorités publiques pour la gestion du plan des mesures d'urgence;
- Participer à l'élaboration du plan d'intervention d'urgence;
- Connaître les procédures d'urgence, les routes d'évacuation et les numéros de téléphone d'urgence.

Volet « suivi »

- Faire le suivi de la formation dispensée aux membres de la brigade d'intervention;
- Surveiller les dangers et les conditions sanitaires sur les lieux de travail;
- Développer les procédures d'intervention et réaliser la formation auprès du personnel;
- Choisir les vêtements et l'équipement de protection pour les interventions d'urgence et en faire la vérification;
- S'assurer que chaque intervenant d'urgence possède les équipements de protection requis et approuvés;

- Établir un programme d'inspection et d'entretien des équipements d'intervention;
- S'assurer de la remise en état de tous les équipements d'intervention utilisés;
- Vérifier l'efficacité du système de communication interne;
- Informer les employés et la direction du contenu du plan des mesures d'urgence;
- Communiquer de façon régulière avec les employés et la communauté pour les informer des mesures d'urgence;
- Rédiger le rapport de situation d'urgence;
- Effectuer le suivi de l'évaluation à la suite de l'intervention (« post-mortem »).
- Réaliser des évaluations afin de déterminer le niveau d'exposition des travailleurs aux substances dangereuses.

Volet « intervention »

- Mettre en application le plan des mesures d'urgence;
- Diriger les opérations d'intervention d'urgence;
- S'assurer que la brigade d'intervention d'urgence est sur les lieux lors de l'incident;
- Au cours de la situation d'urgence, réaliser une évaluation des dangers pour l'environnement;
- Être responsable de la décontamination des vêtements, des équipements et/ou des lieux ainsi que de la gestion des matières contaminées
- Communiquer avec les services médicaux.

Surintendant de la mine [SMIN]

Le surintendant de la mine relève du Directeur des opérations. Lors de ses absences du site, le Surintendant de la mine est remplacé dans ses responsabilités du volet intervention par le chef d'équipe présent sur site. Dans le cadre du plan des mesures d'urgence, il aura les responsabilités suivantes :

- Agir en tant que coordonnateur des mesures d'urgence, volet, en cas de situation d'urgence sur le site du site minier;
- Obtenir une évaluation sur la situation d'urgence et identifier les mesures initiales;
- Décider de l'évacuation du site, si requis;
- Déclarer la fin de l'urgence et autoriser la réintégration des lieux, s'il y a lieu;
- Selon la gravité de la situation d'urgence, rédiger le rapport sur la situation d'urgence (section 9).

Responsables sectoriels [RSEC]

Les responsables sectoriels ont la responsabilité d'un secteur géographique des installations lors des situations d'urgence. Les installations ont été divisées selon les cinq (5) secteurs suivants :

1. les bureaux administratifs;

2. l’usine de concentration du spodumène;
3. l’usine de carbonatation;
4. les ateliers, le laboratoire et l’entrepôt;
5. la fosse.

Dans le cadre du plan des mesures d’urgence, les responsables sectoriels auront les responsabilités suivantes :

- Voir à la santé et la sécurité des personnes dans le secteur sous sa responsabilité lors d’une situation d’urgence;
- Connaître les procédures d’intervention d’urgence;
- S’assurer de la coordination avec le coordonnateur des mesures d’urgence pour son secteur;
- Vérifier que les employés de son secteur ont tous été évacués, s’il y a lieu.

Équipe de commandement en situation d’urgence [ÉCSU]

L’équipe de commandement en situation d’urgence aura comme responsabilité de diriger toutes les opérations en situation d’urgence. L’ÉCSU sera formée des personnes suivantes, en ordre décroissant d’autorité :

1. Le directeur des opérations;
2. Le coordonnateur SSE;
3. Les responsables sectoriels.

Dès qu’un des membres de l’ÉCSU est informé d’une situation d’urgence, il doit immédiatement en aviser les autres membres de l’ÉCSU.

Brigade d’intervention en situation d’urgence [BISU]

La brigade d’intervention d’urgence comprendra du personnel formé et compétent à intervenir en cas de situation d’urgence. En situation d’urgence, la BISU relève de l’ÉCSU.

Au moins un membre de la brigade d’intervention d’urgence, formé pour donner les premiers soins, devra être présent sur site lorsque des activités industrielles sont en cours (les activités de bureau sont exclues).

Dans le cadre du plan des mesures d’urgence, les membres de la brigade auront les responsabilités suivantes :

- Connaître les procédures d’intervention;
- Participer aux séances de formation et aux exercices;
- Suivre les consignes du coordonnateur aux mesures d’urgence;
- Combattre les incendies, faire le sauvetage des personnes, sécuriser les lieux d’une situation d’urgence et autres tâches qui lui sont assignées;

- Coordonner les interventions de premiers secours;
- Intervenir en cas d'accident environnemental, si requis;
- Aider à la remise en état des équipements d'intervention;
- Participer à l'évaluation de l'intervention (« post-mortem »);
- Être joignable et disponible en tout temps (lorsqu'en devoir).

Comité de gestion du plan des mesures d'urgence [CGMU]

Le comité de gestion du plan des mesures d'urgence sera formé des personnes suivantes :

1. Le directeur des opérations;
2. Le coordonnateur des mesures d'urgence (Coordonnateur SSE);
3. Les quatre responsables sectoriels;

Dans le cadre du plan des mesures d'urgence, le comité a les responsabilités suivantes :

- Préparer le plan des mesures d'urgence et le réviser périodiquement;
- Faire des recommandations au vice-président des opérations sur les rôles et responsabilités des membres de la brigade d'intervention d'urgence;
- Faire des recommandations au vice-président des opérations sur les ressources en équipements et personnel à assigner sur le plan des mesures d'urgence;
- Faire des recommandations au vice-président des opérations sur la composition de la brigade d'intervention d'urgence;
- Planifier la formation sur les mesures d'urgence;
- Planifier et effectuer les exercices de simulation et d'évacuation;
- Analyser tous les rapports de situation d'urgence et recommander les mesures préventives et correctives si requises.

Coordonnateur des ressources humaines [CRH]

Le coordonnateur des ressources humaines relèvera du directeur des opérations. Dans le cadre du plan des mesures d'urgence, il aura les responsabilités suivantes :

- Organiser les formations sur les mesures d'urgence;
- Faire le suivi administratif de la formation concernant les mesures d'urgence donnée aux employés.

11.3.2 PROCESSUS D'ALERTE

Tout témoin d'une situation d'urgence doit intervenir du mieux qu'il peut tout en veillant à sa propre sécurité.

Le processus d'alerte doit être déclenché dans les situations suivantes :

- → Fuite majeure incontrôlée de produits inflammables ou toxiques;
- → Explosion ou incendie;
- → Toute autre situation menaçant la sécurité et la santé des personnes et les conditions de l'environnement.

Situation d'urgence contrôlable et contrôlée par le premier témoin

Si la situation permet une intervention du premier témoin :

1. Il fait cette intervention.
2. Il communique le plus tôt possible avec un membre de l'ÉCSU.
3. Le rapport de situation d'urgence est rédigé suivant les exigences spécifiques.

Situation d'urgence non contrôlée par le premier témoin

Si la situation ne permet pas une intervention du premier témoin :

1. Le premier témoin déclenche l'alarme et avertit la BISU. Si requis, le premier témoin enjoint les personnes sur les lieux de procéder immédiatement à l'évacuation.
2. Le premier témoin avertit un membre de l'ÉCSU qui lui note toutes les informations de la situation d'urgence en cours et poursuit le processus d'alerte.
3. Si le contrôle de la situation peut être conservé à l'interne, les procédures d'intervention d'urgence sont appliquées par la brigade d'intervention.
4. Par contre, s'il y a une possibilité de perte de contrôle de la situation d'urgence, le membre de l'ÉCSU qui a été prévenu avise tous les intervenants internes et externes selon le type d'urgence.
5. Le rapport de situation d'urgence est rédigé suivant les exigences spécifiques.

11.3.3 ÉVACUATION DU SITE

Une évacuation de site peut être requise lors d'un incendie, d'une menace d'explosion ou de tout autre événement qui pourrait menacer les personnes sur le site. La décision d'évacuer le site ne peut être prise que par le directeur des opérations ou son remplaçant à qui cette responsabilité aura été transférée.

Les points suivants présentent les grandes lignes du processus d'évacuation :

1. Le directeur des opérations autorise le déclenchement de l'alarme générale d'évacuation du site.
2. Lors de l'alarme générale d'évacuation, les employés se dirigent immédiatement au point de rassemblement préalablement identifié.
3. Les employés se rapportent à leur responsable sectoriel et attendent les consignes.
4. Les responsables sectoriels font le recensement des personnes de leur secteur.
5. La réceptionniste s'assure, à l'aide de sa liste des visiteurs, que ceux-ci sont tous recensés en communiquant avec les personnes visitées.

6. Les responsables sectoriels avisent le coordonnateur des mesures d'urgence si des personnes manquent à l'appel, en l'informant de leur nom et de l'endroit où ils pourraient se situer.
    - Le coordonnateur des mesures d'urgence avise la brigade d'intervention de ratisser les lieux afin de trouver ces personnes.
    - Si les lieux sont sécuritaires, la brigade d'intervention en fait le ratissage pour trouver ces personnes et les évacuer vers le lieu de rassemblement.

11.3.4 RETOUR AU TRAVAIL

Lorsque la situation d'urgence est terminée, des mesures doivent être suivies avant que le directeur des opérations autorise le retour des employés sur le site et dans les bâtiments. Le directeur des opérations s'assurera auprès de la brigade d'intervention qu'il est sécuritaire de retourner sur les lieux et d'autoriser le retour au travail. Pour ce faire, les étapes suivantes seront suivies :

1. Inspection de la structure des bâtiments;
2. Inspection des équipements;
3. Vérification de la sécurité et de l'hygiène des lieux;
4. Vérification des systèmes électriques.

Par la suite, les employés pourront réintégrer leur lieu de travail.

11.3.5 RAPPORT D'INCIDENT

Un rapport devra être rédigé à la suite d'une situation d'urgence. Ce rapport contiendra trois sections. La rédaction de ce rapport sera sous la responsabilité du CMU. Il se fera assister des principaux acteurs ayant été impliqués dans la situation d'urgence. Le niveau de détails devra être adapté à l'ampleur de la situation d'urgence.

Ce rapport devra être transmis au comité de gestion du plan des mesures d'urgence. Selon la situation d'urgence, ce rapport pourrait aussi être transmis à des entités externes à CEC (CSST, MDDELCC, etc.).

11.3.6 FORMATION

La bonne mise en application du plan des mesures d'urgence nécessitera que toutes les personnes impliquées en situation d'urgence connaissent les procédures d'urgence et leur rôle respectif. Une formation adéquate, ciblée et efficace sera donc essentielle.

Le coordonnateur aux mesures d'urgence conjointement avec le coordonnateur des ressources humaines s'assureront que la formation sur les procédures à suivre en cas de situation d'urgence sur le site soit donnée.

Tous les membres de l'ÉCSU

Les membres de la chaîne de commandement doivent, en premier lieu, connaître le plan des mesures d'urgence et maîtriser ses procédures. Le plan des mesures d'urgence complet leur sera donc présenté deux fois par année. Ces formations comporteront des simulations afin de bien les préparer à toute éventualité.

Coordonnateur aux mesures d'urgence

Le coordonnateur aux mesures d'urgence a un rôle crucial dans le processus d'alerte. Il sera formé sur les notes à prendre lors d'une situation d'urgence et les personnes à contacter selon les procédures d'intervention. Il aura aussi la responsabilité de la formation des visiteurs sur les procédures d'urgence sur le site.

Responsables sectoriels

Les responsables sectoriels ont la responsabilité de rappeler à leurs employés les éléments clés de formation.

Membres de la brigade d'intervention en situation d'urgence

Les membres de la BISU doivent maîtriser le plan des mesures d'urgence et les moyens d'intervention (premiers soins, lutte contre les incendies, etc.). Un programme de formation spécifique sera élaboré pour ces personnes. La formation inclura des cours, des exercices, des simulations et des cours de rappel. Elle comprendra notamment les éléments suivants :

- le plan de mesures d'urgence et le rôle et les responsabilités de chacun;
- une visite des installations afin de localiser les éléments de risques ainsi que les équipements d'intervention à être utilisés en situation d'urgence;
- la localisation des lieux de rassemblement et les sorties d'urgence;
- les équipements de protection personnels et les équipements d'intervention;
- la formation sur l'utilisation sur les moyens de lutte contre les incendies;
- la formation de secouriste;
- la vérification de la sécurité et de l'hygiène des lieux;
- la vérification des systèmes électriques et des autres sources d'énergie.

Tous les employés

Tous les employés devront connaître les éléments clés de formation du plan des mesures d'urgence que sont :

- les numéros de téléphone à composer en cas d'urgence;
- la tonalité de l'alarme d'incendie;
- la localisation des sorties d'urgence;
- le lieu de rassemblement en cas d'évacuation.

Les procédures en cas d'urgence sont affichées dans chaque secteur, accompagnées du plan d'évacuation. Tous les employés reçoivent une formation à leur embauche et une formation de suivi tous les ans.

Personnes externes à CEC

Toute personne externe à CEC présente sur le site (fournisseur, sous-traitant, représentant, visiteur, etc.) doit connaître les mêmes éléments clés du plan des mesures d'urgence que les employés. Les personnes externes recevront une formation lors de leur première présence sur le site; une formation de rappel pourra être donnée au besoin lors de visites ultérieures. Par ailleurs, la localisation de toute personne externe devra être connue en tout temps. Pour ce faire, toute personne externe devra être sous la responsabilité d'un hôte, personne de CEC qui doit être présente sur le site. L'hôte est responsable de la personne externe lors d'une évacuation de site, elle doit l'accompagner au lieu de rassemblement et doit aviser de la présence du ou des visiteur(s) au responsable sectoriel.

11.3.7 PROCÉDURE EN CAS D'ACCIDENT AVEC BLESSURES

Le témoin doit :

- Arrêter le travail dans la section autour de la personne en détresse;
- Alerter l'ÉCSU et lui fournir les informations suivantes :
  - Le lieu de l'accident;
  - Le nombre de personnes en détresse (sans mentionner leur nom);
  - Une description des blessures ou conditions apparentes;
  - Si la personne est capable de se déplacer elle-même.
- Administrer les premiers soins si le témoin est formé pour le faire et s'il est possible de le faire en toute sécurité;
- Suivre les indications de la BISU lorsque celle-ci arrive sur les lieux;
- Rester auprès de la personne en détresse afin de lui porter réconfort.

L'équipe de commandement en situation d'urgence doit :

- Répondre à l'alerte du témoin;
- Alerter la brigade d'intervention et lui transmettre les informations fournies par le témoin;
- Alerter les autres membres de l'ÉCSU;
- Aviser la CSST et la Sûreté du Québec, si requis.

La brigade d'urgence doit :

- Recevoir les instructions de l'ÉCSU;
- Se rendre sur le site pour administrer les premiers soins et au besoin alerter les services externes d'urgence pour recevoir des indications;
- Contacter Urgence-Santé et l'hôpital le plus près pour les mettre au fait de l'incident;
- Donner les informations disponibles sur l'état de la personne en détresse au personnel d'urgence externe à leur arrivée;
- Assister le personnel d'urgence externe dans leur intervention;

- Transporter la personne en détresse selon les indications du personnel d'urgence externe;
- S'assurer de la disponibilité d'un membre de l'équipe pour accompagner la personne en détresse dans son transfert en ambulance, si requis.

Le responsable sectoriel concerné doit :

- S'assurer que le site de l'incident soit le moins dérangé ou modifié possible, dans la mesure où le site est sécuritaire;
- Recueillir le plus d'informations possibles en vue de compléter un rapport d'enquête préliminaire;
- Demeurer disponible pour l'enquête;
- Donner du soutien psychologique aux membres de l'équipe.

11.3.8 PROCÉDURE EN CAS D'INCENDIE DANS UN BÂTIMENT

Le témoin doit :

- Déterminer le type d'incendie (A, B, C ou D);
- Si l'incendie est mineur et que le danger est faible, tenter de l'éteindre avec un extincteur;
- Appeler de l'aide à proximité immédiate des lieux;
- Alerter l'ÉCSU et communiquer les informations sur l'incident en cours;
- Activer l'avertisseur manuel d'incendie le plus près si l'incendie ne peut pas être éteint;
- Évacuer vers le lieu de rassemblement;
- Communiquer les informations pertinentes à l'ÉCSU;
- Attendre les consignes.

L'équipe de commandement en situation d'urgence doit :

- Prendre l'appel du témoin;
- Déclencher l'alerte selon processus d'alerte;
- Se déplacer sur les lieux de l'incendie de façon sécuritaire;
- Analyser l'événement et proposer une méthode d'intervention;
- Si la situation devient incontrôlable, proposer l'évacuation générale du site au directeur général.

La brigade d'intervention doit :

- Mettre en place les équipements requis pour maîtriser l'incendie;
- Intervenir sur l'incendie à l'aide des boyaux d'arrosage;
- Demander l'aide des pompiers de Nemaska, Nemiscau, si requis;

- Faire la recherche des personnes manquantes, s'il y a lieu;
- Ranger le matériel une fois que le feu est éteint.

Le responsable sectoriel concerné doit :

- Vérifier que ses employés ont bien évacué le secteur et faire leur recensement;
- Aviser le CMU s'il y a des personnes manquantes.

11.3.9 PROCÉDURE EN CAS DE FEU DE FORÊT

Le témoin doit :

- Avertir l'ÉCSU de la présence d'un feu de forêt et de sa localisation;
- Si l'incendie ne fait que débuter et si la situation le permet, essayer de maîtriser le feu avec un extincteur ou d'autres équipements disponibles.

L'équipe de commandement en situation d'urgence doit :

- Noter les informations pertinentes;
- Alerter les autres membres de l'ÉCSU;
- Aviser la SOPFEU et la Sûreté du Québec;
- Enclencher le processus d'alerte;
- Si le feu est situé près des installations, coordonner l'envoi de la brigade d'intervention sur les lieux avec l'équipement d'extinction;
- Conseiller le directeur général sur l'évacuation générale du site;
- Faire le suivi de la situation avec la SOPFEU;

Le directeur des opérations doit :

- Autoriser l'évacuation générale du site, si requis;
- Autoriser le retour au travail.

Rôles de la SOPFEU :

- Faire l'analyse de la situation;
- Aviser le directeur des opérations si les installations de CEC sont en danger;
- Combattre le feu de forêt;
- Faire le suivi de la situation et maintenir une communication avec le directeur des opérations;
- Avertir le directeur des opérations lorsque le feu est maîtrisé et que le retour au travail peut être autorisé.

11.3.10 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES

Le témoin doit :

- Évaluer la situation. S'il est possible de colmater la fuite et de contrôler le déversement, le témoin doit le faire immédiatement à l'aide de la trousse de déversement disponible la plus près;
- Aviser l'ÉCSU.

L'équipe de commandement en situation d'urgence doit :

- Prendre l'appel du témoin;
- Déclencher l'alerte selon processus d'alerte;
- Alerter le coordonnateur SSE;
- Se déplacer sur les lieux du déversement de façon sécuritaire;
- Analyser l'événement et proposer une méthode d'intervention;
- Si la situation devient incontrôlable, proposer l'évacuation générale du site au directeur général;
- Demander l'aide des pompiers de Nemaska, Nemiscau, si requis.

Le coordonnateur SSE doit :

- Si le déversement est situé près des installations de CEC, coordonner l'envoi de la brigade d'intervention sur les lieux avec l'équipement nécessaire;
- Conseiller le directeur général sur l'évacuation générale du site;
- Demander l'aide d'une entreprise spécialisée s'il est impossible de récupérer manuellement tout le déversement;
- Aviser le MDDELCC, lui transmettre le rapport d'incident environnemental et aviser Environnement Canada;
- Remplir un avis de déversement.

Le responsable sectoriel concerné doit :

- Faire transporter le matériel contaminé dans des contenants hermétiques ou sur des toiles et en disposer selon la réglementation en vigueur;
- Identifier les contenants;
- Remplir un rapport d'incident environnemental.

11.3.11 PROCÉDURE EN CAS D'EXPLOSION

Le témoin doit :

- Alerter l'ÉCSU;
- Demeurer alerte à la possibilité d'explosions secondaires et à la production de projectiles;
- Évacuer la zone autour de l'explosion;
- Maintenir une distance sécuritaire par rapport au site d'explosion;
- Rester à la disposition de la brigade d'intervention pour leur fournir de l'assistance.

L'équipe de commandement en situation d'urgence doit :

- Déclencher une alerte et l'évacuation du secteur touché;
- Aviser les autres membres de l'ÉCSU;
- Se déplacer sur les lieux du déversement de façon sécuritaire;
- Alerter le fournisseur d'explosifs en cas de déflagration reliée à ceux-ci à la mine;
- Alerter la brigade d'intervention.
- Demander l'assistance du service d'incendie de Nemaska, si requis;
- Coordonner l'intervention avec le fournisseur d'explosifs, le cas échéant;
- Coordonner l'intervention avec les services d'incendie;
- Développer un plan d'intervention avec la brigade d'intervention et le représentant du fournisseur d'explosifs, s'il y a lieu;
- Coordonner l'intervention en s'assurant que la brigade d'intervention a tous les équipements et matériaux dont elle a besoin;
- Assurer la progression des interventions des organisations fournissant de l'aide : Service d'incendie de Nemaska, Urgence-Santé, etc.
- Soumettre un rapport d'incident aux autorités pertinentes : CCST, MDDELCC et autres.

La brigade d'intervention doit :

- Délimiter et contrôler un périmètre de sécurité autour du site de l'explosion;
- Effectuer une analyse de la situation;
- Respecter le périmètre de sécurité et veiller à sa sécurité ainsi qu'à celle des personnes blessées, le cas échéant.

Le responsable sectoriel concerné doit :

- Assurer l'évacuation de tous les employés et confirmer leur présence avec un décompte;
- Aviser l'ÉCSU lorsque le décompte des employés est terminé;
- Restreindre les employés qui ne sont pas directement impliqués dans l'intervention en cours dans un périmètre sécuritaire;

- Rester à la disposition de la brigade d'intervention pour fournir une aide.

11.3.12 PROCÉDURE EN CAS D'ACCIDENT ROUTIER

Cette procédure s'applique aux accidents routiers survenant sur la propriété de CEC et ne s'applique pas aux accidents survenant sur les chemins publics.

Le témoin doit :

- Aviser l'ÉCSU et indiquer tout signe d'incendie, de blessures, de déversement ou de fuite de produits dangereux;
- S'il y a un incendie dans un véhicule, éteindre le feu à l'aide d'un extincteur portatif;
- Porter secours aux personnes impliquées dans l'accident s'il y a des blessés et appliquer les premiers soins s'il est possible de le faire en toute sécurité;
- Rester sur place pour assister la brigade d'intervention.

L'équipe de commandement en situation d'urgence doit :

- Recevoir l'appel du témoin;
- Alerter les autres membres de l'ÉCSU;
- Se présenter sur le site de l'accident afin de procéder à une évaluation de la situation;
- Demeurer sur place pour assurer la santé des personnes impliquées dans l'accident et assister les autres intervenants dans le sauvetage des personnes ou la gestion d'un incendie;
- Assurer la mise en œuvre du protocole visant les déversements de produits dangereux, s'il y a lieu :
  - Demander l'aide d'une entreprise spécialisée s'il est impossible de récupérer manuellement tout le déversement;
  - Aviser le MDDELCC, lui transmettre le rapport d'incident environnemental et aviser Environnement Canada;
  - Compléter un avis de déversement;
  - Compléter le rapport à la CSST en cas d'accident ou de décès;
- Alerter le 911;
- Alerter la Sûreté du Québec;
- Alerter les services incendie de Nemaska, s'il y a lieu.

Le responsable sectoriel concerné doit :

- Indiquer l'identité des personnes à bord du moyen de transport et transmettre l'information à l'agent de sécurité et au coordonnateur SSE;
- Coordonner l'intervention avec le coordonnateur SSE en cas de déversement de produits dangereux.

11.3.13 PROCÉDURE EN CAS DE FUITE DE GAZ

Le témoin doit :

- Alerter l'ÉCSU lorsqu'une fuite est suspectée;
- Quitter le site de la fuite.

L'équipe de commandement en situation d'urgence doit :

- Recevoir l'alerte du témoin;
- Alerter la brigade d'intervention;
- Aviser les autres membres de l'ÉCSU.

La brigade d'intervention doit :

- Se présenter sur les lieux de la fuite;
- Enfiler les équipements de protection individuelle;
- Localiser la provenance de la fuite;
- Évaluer l'état de santé des personnes présentes et assister celles qui doivent recevoir des soins;
- Assurer l'évacuation du secteur de la fuite;
- Transmettre les informations à l'ÉCSU;
- Suivre les indications de l'ÉCSU et assister au colmatage de la fuite.

Le responsable sectoriel concerné doit :

- Se présenter sur les lieux de la fuite;
- Obtenir toute l'information disponible des intervenants présents;
- Sécuriser un périmètre autour de la fuite et en restreindre l'accès;
- Diriger les travaux de colmatage de la fuite.

Le coordonnateur SSE doit :

- Se rendre sur les lieux de l'incident si nécessaire;
- Valider l'état des personnes affectées par la fuite;
- Remplir le rapport au MDDELCC dans le cas d'une fuite majeure;
- Remplir les rapports à la CSST dans le cas d'une exposition ayant causé des symptômes chez un ou des employés.

12 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET

Ce chapitre présente de l'information de base sur les phénomènes naturels extrêmes et leurs effets potentiels sur le projet. Les phénomènes les plus susceptibles de survenir et de provoquer des effets sont traités avec plus d'attention. Les conditions météorologiques extrêmes et exceptionnelles, la modification des conditions locales normales, les incendies de forêt, les mouvements de sol, incluant les activités sismiques, se présentent comme étant des situations posant certains risques au projet. Parmi les risques de catastrophes naturelles, les séismes sont à distinguer des événements liés aux conditions climatiques. Contrairement aux événements météorologiques, les séismes sont en effet beaucoup moins prévisibles.

Les incendies de forêt peuvent être provoqués par des phénomènes naturels et des conditions climatiques favorisant la période d'occurrence et l'étendue. Le facteur humain peut toutefois jouer un rôle important dans l'occurrence des incendies de forêt. Le risque à considérer pour le projet demeure cependant le même, sans égard à la cause de l'incendie.

Dans l'hypothèse où de tels événements surviendraient, il est discuté des effets que ces événements pourraient entraîner sur l'environnement. La stratégie adoptée par CEC pour tenir compte des événements extrêmes et réduire les effets négatifs de l'environnement sur le projet est décrite en lien avec chaque risque identifié. En règle générale, il est entendu que la conception technique du projet a été réalisée en considérant l'ensemble des risques identifiés. Les concepteurs du projet se sont donc assurés d'intégrer des facteurs de sécurité, incluant les types d'équipement, le choix des matériaux et les meilleures pratiques.

L'horizon d'étude du projet minier Rose lithium - tantale, devrait durer jusqu'à la fermeture et la réhabilitation du site, soit 24 ans. L'évaluation des risques porte donc principalement sur la phase d'exploitation et d'entretien du projet, ainsi que sa phase de fermeture.

12.1 CONDITIONS LOCALES ET RISQUES NATURELS

La zone à l'étude pour le projet minier Rose lithium - tantale est parsemée de zones humides. Le relief est généralement vallonné et localement montagneux. L'altitude varie entre 328 m sur les collines en tête de bassin versant et environ 271 m aux abords des lacs. L'hydrographie et le relief au site du projet minier Rose en font un secteur très peu propice aux inondations. Le secteur n'est pas identifié comme une zone potentiellement exposée aux glissements de terrain (Gouvernement du Québec, 2016) et il est situé dans une région continentale stable entraînant une activité sismique relativement faible (voir section 12.4).

La zone d'étude est sous l'influence du climat subarctique, caractérisé par un hiver long et froid et un été relativement court. La température y varie dans une large plage, les extrêmes observés à environ 200 km au nord-est[1] étant de -27,4 °C et de 20 °C. Les températures record ayant été enregistrées sont de -44,6 °C en février et de 35,0 °C en juin. Les précipitations totales annuelles atteignent en moyenne 704,4 mm et sont plus abondantes de juillet à octobre. Les chutes de neige s'échelonnent principalement

[1] Tel que mentionné au chapitre 6, les données météorologiques de la station de l'aéroport de La Grande Rivière ont été utilisées pour refléter des conditions prévalant au site projeté de la mine puisque qu'il s'agit de la station la plus près du site étudié ayant une série de données assez longues pour les différents paramètres d'intérêt. Les températures y sont généralement plus froides, les chutes de neige plus abondantes et les chutes de pluie généralement plus faibles.

d'octobre à mai et équivalent en moyenne à 246 mm d'eau. Les vents soufflent généralement de l'ouest ou du sud-ouest.

Le secteur du projet minier Rose est constitué majoritairement de peuplement résineux et subit régulièrement des feux de forêt, sauf en direction est, où la grande étendue d'eau du réservoir Eastmain (à près de deux kilomètres) restreint ces événements (voir section 12.3).

12.2 CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET CONDITIONS CLIMATIQUES EXTRÊMES

Aujourd'hui, les changements climatiques sont devenus une réalité inévitable, à laquelle on n'a pas d'autre choix que de s'adapter. Au Québec, le Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques (« OURANOS ») a pour mission d'acquérir et de développer les connaissances scientifiques sur les changements climatiques et leurs impacts socioéconomiques et environnementaux.

Les études sur les changements climatiques sont souvent effectuées sur des régions de grandes étendues ayant des caractéristiques géophysiques et climatiques similaires. Par contre, les mêmes variations régionales des paramètres météorologiques dans un contexte de changements climatiques n'auront pas les mêmes conséquences à des échelles locales. Les projections climatiques sont élaborées suivant plusieurs scénarios d'émission des gaz à effet de serre (« GES »). Nous retenons deux scénarios : RCP4.5 qui considère que les émissions des GES vont se stabiliser (scénario optimiste) et le RCP8.5 où les émissions augmentent continuellement (scénario pessimiste).

La zone d'étude appartient à la région de référence « centre » définie dans le rapport de synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec (OURANOS, 2015). À moins qu'une autre référence soit mentionnée, tous les effets des changements climatiques sur le site de l'étude discutés ci-dessous sont tirés de ce rapport de synthèse.

12.2.1 LA TEMPÉRATURE

De 1950 à 2011, le site de l'étude a observé une hausse des températures moyennes de 1 à 3 °C, cette tendance est marquée durant les saisons d'hiver et du printemps, les températures maximales et minimales suivent la même tendance avec une petite augmentation des températures minimales par rapport aux maximales. De plus, globalement au Québec sur la période de 1950 à 2011, il est observé une augmentation significative du nombre de nuits et de jours chauds, et de la durée des vagues de chaleur.

Les projections climatiques élaborées par OURANOS (2015) indiquent qu'une hausse de température est attendue sur la région centre par rapport aux températures observées entre 1971-2000, avec les deux scénarios des émissions de GES étudiés et à tous les horizons : 2020, 2050 et 2080. Les températures moyennes annuelles continueront à augmenter progressivement dans le scénario optimiste de 2,3 °C en 2020 à 5,2 °C en 2080, et de 2,4 °C à 8 °C pour les mêmes périodes dans le scénario pessimiste. La saison d'hiver demeure celle qui présente les plus grands écarts de température moyenne. Les projections montrent aussi que les températures extrêmes maximales en été augmenteront plus que les températures moyennes à la même saison. De la même manière, en hiver, les températures extrêmes minimales augmenteront plus que les températures moyennes hivernales.

Ces changements prévus dans les températures auront un impact sur la longueur de la saison de gel, qui va diminuer, contrairement à la saison sans gel qui va augmenter. Cependant, le nombre d'épisodes de gel/dégel ne subira aucun changement, excepté un déplacement de la fréquence des événements en augmentant en hiver, et en diminuant pendant le printemps et l'automne.

Ainsi, l'effet de cette variable climatique sur le projet devrait être nul.

12.2.2 LES PRÉCIPITATIONS

Les observations météorologiques entre 1950 et 2011 indiquent qu'il n'y aucune tendance significative dans l'évolution interannuelle des précipitations sur la région du site de l'étude, contrairement aux régions de la vallée de Saint-Laurent qui présentent en général une augmentation de la tendance des précipitations annuelles (OURANOS, 2015).

Les simulations climatiques montrent qu'une augmentation des précipitations annuelles est attendue variant de 3 à 17 % aux horizons 2020 et 2050, et sans aucune différence entre les deux scénarios des émissions des GES. À l'horizon 2080, l'augmentation est estimée entre 7 à 16 % avec le scénario optimiste et entre 13 à 26 % avec le scénario pessimiste. Il faut noter que ces tendances sont statistiquement significatives, ce qui veut dire qu'elles se démarquent de la variabilité naturelle du climat.

Pour la région de l'étude, les simulations climatiques futures des différents centres de recherches s'accordent sur une augmentation des précipitations annuelles qui est plus modeste en été et en automne. De plus, les périodes de retour des précipitations maximales vont être raccourcies de façon significative et ainsi la fréquence des événements des précipitations extrêmes augmentera. La récurrence des événements de précipitations convectives et orageuses augmentera ce qui produira des quantités de précipitations de plus en plus grandes au fur et à mesure que l'on approche de l'horizon 2080.

La projection future de la variation du maximum de la couverture neigeuse au sol sur la région de l'étude ne montre aucun changement significatif. Par contre, la durée de l'enneigement passera de 160-180 jours (période 1950-2010) à 115-135 jours en raison de l'effet de l'augmentation des températures à l'horizon 2050.

Il est à noter que les milieux humides situés dans la zone du projet ont une forte capacité de rétention d'eau de pluie, réduisant ainsi les risques d'inondations.

Le plan de mesure d'urgence, la conception même du projet et le respect des normes de construction tiendront compte des événements résultant des changements climatiques (inondations, les grands vents et les tempêtes de neige). Ainsi, les précipitations extrêmes pourraient avoir une incidence négative à court terme sur certaines composantes du projet, mais il est peu probable qu'ils aient un effet négatif important sur son exploitation. L'ensemble des ouvrages associés à la gestion de l'eau au site respectera les critères établis dans la directive 019 sur l'industrie minière en matière de capacité de rétention d'eau et de traitement.

12.2.3 LES DÉBITS DES RIVIÈRES

Les débits des cours d'eau sont influencés par plusieurs variables climatiques, mais principalement par la quantité et le régime des précipitations, la couverture neigeuse et la température. Les modélisations hydro-climatiques démontrent que la région de l'étude peut s'attendre à une hausse des débits moyens de 20 à 40 % à l'horizon 2050 par rapport à ceux de 1971-2000. Le consensus sur cette augmentation des débits est que ceux-ci seront plus élevés pendant l'hiver (OURANOS, 2015), soit dans plus de 90 % des simulations hydro-climatiques. Par contre, le consensus sur l'augmentation des débits est modéré pour le reste de l'année.

Rappelons cependant que tel que mentionné au chapitre 6, la zone à l'étude est parsemée de zones humides qui opèrent un laminage significatif sur les cours d'eau. Par ailleurs, le site du projet minier est

situé en tête de deux bassins versants d'importance et est donc moins sujet à des fluctuations rapides des débits que s'il était localisé plus en aval. Cet effet, jumelé à la conception technique du projet qui tiendra compte des changements climatiques et des précipitations extrêmes, rendent peu probable que cette variable environnementale ait un effet négatif sur l'exploitation du projet.

12.3 INCENDIES DE FORÊT

La propriété Rose s'étend sur 260,9 km². Le milieu terrestre représente environ 54 % de la zone à l'étude. Il est constitué majoritairement de peuplement résineux (43,3 %), de peuplement mixte (6,3 %) et de lande arbustive/brûlis en régénération (3 %).

C'est le MFFP qui s'occupe de la gestion des feux de forêt au Québec. Le ministère est toutefois appuyé par la Société de protection des forêts contre le feu (« SOPFEU »), en ce qui a trait à la prévention, à la détection et à la lutte contre les incendies. Il convient de mentionner toutefois qu'à cette latitude, le contrôle des feux de forêt est partiel (zone de protection nordique). La lutte aux incendies de forêt dans ce secteur n'est effectuée qu'en vertu d'ententes ou en soutien à la sécurité civile. Les interventions de contrôle sont donc réalisées principalement à proximité des infrastructures comme les villages, les installations de production et de transformation d'énergie, etc.

Le MFFP tient des registres annuels sur les feux de forêt survenus au Québec. Ces derniers ont été consultés. Le tableau 12-1 donne la liste des incendies enregistrés dans un rayon de 50 km autour du site, entre 1994 et 2014. Les superficies mentionnées sont entièrement ou partiellement comprises dans le rayon de 50 km.

Tableau 12-1 Feux de forêt survenus entre 1994 et 2015 dans un rayon de 50 km du site

Année	Cause	Superficie totale affectée (hectare)	Superficie affectée dans un rayon de 50 km (hectare)
1994	Foudre	32 322	698
1995	Foudre	938	938
	Foudre	369	369
	Foudre	91 271	52 454
1996	Foudre	1 428	1 428
	Foudre	1 783	1 783
	Foudre	865	159
	Foudre	3 661	3 661
	Foudre	18 791	18 791
	Foudre	1 263	1 263
	Foudre	332	332
	Foudre	297	297

Année	Cause	Superficie totale affectée (hectare)	Superficie affectée dans un rayon de 50 km (hectare)
1997	Humaine	4 155	2 992
	Foudre	9 733	5 204
1998	Foudre	8 109	8 109
	Foudre	1 428	1 428
2001	Humaine	4 178	4 178
2002	Foudre	14 336	14 336
	Foudre	3 667	3 667
	Foudre	131 640	110 995
	Foudre	17 811	16 434
2003	Foudre	51,5	11
	Foudre	2 748	2 748
	Foudre	462	343
2004	Humaine	443	443
	Foudre	680	680
2005	Foudre	51 060	30 656
	Foudre	1 654	1 189
	Foudre	1 965	1 480
	Foudre	1 030	1 030
	Foudre	9 399	9 399
	Foudre	39 253	1 854
	Foudre	23 289	7 231
	Foudre	39 405	14 886
2006	Foudre	725	725
	Foudre	301	301
2007	Foudre	40,5	40,5
2009	Inconnu	3 369	751

Année	Cause	Superficie totale affectée (hectare)	Superficie affectée dans un rayon de 50 km (hectare)
	Inconnu	1 162	1 162
	Inconnu	2 954	2 954
	Inconnu	113	113
	Inconnu	202	202
2010	Foudre	118	118
	Foudre	10 647	3 569
	Foudre	271	271
2011	Foudre	710	710
2012	Humaine	28	28
2013	Foudre	115 376	10 266
	Foudre	8 719	4 872
	Foudre	125	125
	Foudre	1 018	1018
	Foudre	2,7	2,7
	Foudre	41	41
	Foudre	1 897	1 897
	Foudre	151	151
2014	Foudre	682	682
	Foudre	40	40
	Foudre	117	117

Les constats suivants peuvent être faits :

- → Depuis 1994, entre un (1) et huit (8) incendies par année ont eu lieu affectant une superficie dans un rayon de 50 km autour du site, à l'exception des années 1999 et 2008;
- → Au total, 58 incendies ont touché une superficie dans un rayon de 50 km du site, entre 1994 et 2014;
- → En 2005, 1996 et 1995, des incendies se sont approchés du site à respectivement 4 km à l'ouest, 6 km au nord-ouest et 6 km au nord. Ce sont les incendies les plus rapprochés du site qui ont été répertoriés;

- La foudre est majoritairement la cause première de ces incendies;
- Le feu ayant touché la plus grande superficie dans un rayon de 50 km du site a eu lieu en 2002 avec une superficie affectée de 105 995 ha.

De plus, les prévisions montrent que, d'ici 2100, les changements climatiques devraient accentuer les conditions favorables aux incendies de forêt, augmentant le nombre d'incendies de même que leur gravité (OURANOS, 2015). Par conséquent, le risque de feu de forêt dans le secteur du site à l'étude est important.

Les bases de la SOPFEU les plus près sont celles de Roberval et Val-d'Or. La SOPFEU publie quotidiennement, sous forme de cartes, les dangers d'incendie et les mesures de prévention pour l'ensemble du Québec. Il est donc possible de connaître, en tout temps, les risques d'incendie dans le secteur du projet ainsi que l'état d'avancement d'un éventuel feu menaçant les installations. Tel que mentionné précédemment, le site est situé dans la zone de protection nordique.

En plus de la surveillance par la SOPFEU, CEC, par le biais de son programme de gestion environnementale, mettra en œuvre des mesures de prévention du feu. De plus, le PMU contiendra des modalités d'intervention en cas d'incendie menaçant les installations. L'essentiel de la prévention se situera au chapitre de la formation du personnel et de la communication avec les autorités du MFFP et de la SOPFEU.

Ainsi, bien que sur la durée du projet, des incendies de forêt puissent nuire au projet, il est peu probable qu'ils aient un effet négatif important sur celui-ci.

12.4 ACTIVITÉS SISMIQUES

Tel que mentionné au chapitre 6 (Milieu physique), de grandes failles d'envergure régionales se situent à environ 60 km au nord de la zone d'étude et à moins de 30 km au sud de la zone d'étude. Ces failles, d'orientation est-ouest suivent les grandes zones de cisaillement régional (zone de cisaillement du lac Nemiscau).

L'est du Canada est situé dans une région continentale stable de la plaque de l'Amérique du Nord, entraînant par conséquent une activité sismique relativement faible. La province du Supérieur, dans laquelle est située la zone d'étude, connaît dans son ensemble une stabilité tectonique depuis 2,6 Ga (Percival, 2007; Ressources naturelles Canada, 2017a).

Selon la Banque nationale de données sismologiques, depuis 1985, un seul séisme de magnitude de 2,4 est survenu le 11 janvier 2012. L'épicentre de ce séisme était situé à environ 80 km au nord-est des d'infrastructures minières projetées du projet minier Rose lithium - tantale.

Tel que mentionné dans le chapitre 6, l'aléa sismique représente les mouvements du sol les plus violents susceptibles de se produire dans une région selon une probabilité donnée. Le calcul de l'aléa sismique a été réalisé pour le secteur d'étude afin d'établir une plage de valeur pour plusieurs fréquences de vibrations (0,5, et 5 Hz) utilisées pour les différents types de bâtiments qui ne sont pas tous sensibles aux mêmes fréquences (Ressources naturelles Canada, 2017b). Selon l'information, la zone d'étude est localisée dans une zone d'aléa sismique très peu élevé. Les valeurs calculées de l'aléa pour les séismes qui surviennent localement et qui libèrent leur énergie dans les hautes fréquences est de 0,063 g, tandis que pour les séismes plus éloignés (de plus fortes intensités et qui libèrent leur énergie dans les basses fréquences la valeur calculée est de 0,017 g.

En raison de l'activité sismique peu importante dans le secteur du projet, et de la construction des installations selon les normes parasismiques de la région, l'effet de cette variable environnementale sur le projet devrait être nul.

12.5 SURVEILLANCE ET SUIVI

Une surveillance des effets de l'environnement sur le projet n'est pas requise en raison de l'effet nul ou négligeable appréhendé. Toutefois, les risques d'occurrence d'événements pouvant être la cause d'éventuels effets sur le projet seront développés au besoin, et ils seront établis à travers les procédures de la gestion environnementale et les mesures d'alerte en cas d'événement extrême, comme un incendie par exemple.

Un suivi serait mis en œuvre jusqu'au retour à la situation normale advenant le cas où un effet environnemental ait causé des dommages à des infrastructures. Le tableau 12-2 présente une synthèse des effets potentiels de l'environnement sur le projet.

Tableau 12-2 Synthèse des effets potentiels de l'environnement sur le projet

Événement ou situation	Risque à long terme (>24 ans)	Mesure d'atténuation	Effet
Tempêtes de pluie ou de neige, ouragan extratropical	Faible, événement prévisible	Respect du code de construction du bâtiment	Non important
Incendies de forêt	Moyen, augmentant à long terme, événement prévisible	Programme de gestion environnementale, suivi des conditions de danger d'incendie et communications avec la SOPFEU et les autres partenaires tels qu'Hydro-Québec, Nemiscau L, etc. Les réservoirs présents sur le site seront munis d'une double paroi et situés près des équipements pour combattre les incendies. Présence sur le site d'une brigade d'intervention dont les membres sont formés pour la prévention et le combat d'incendie Les équipements d'intervention seront disponibles et facilement repérables sur le site (réserve d'eau, véhicules, extincteurs, trousse de premiers soins, etc.) Le personnel de CEC aura reçu une formation sur la prévention des feux de forêt; Des responsables seront nommés pour surveiller tout incident ou encore pour réaliser de la prévention sur le site. Le PMU sera présenté au personnel. Des programmes d'exercice seront implantés afin de préparer les membres de la brigade à une éventuelle intervention en cas d'incendie de feux de forêt menaçant les installations.	Non important
Activités sismiques	Faible, événement imprévisible	Construction des installations selon les normes parasismiques de la région	Non important

13 SOMMAIRE DE L'ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

Le projet minier Rose lithium – tantale fait l'objet d'une ÉIE dans le but de déterminer les possibles effets sur les milieux physique et biologique, les Premières Nations de même que pour les communautés locale et régionale, et ce, au cours des différentes phases du projet, soit la construction, l'exploitation et l'entretien et la fermeture.

Les tableaux synthèses 13-2 à 13-4 présentent l'ampleur, l'étendue, la durée et la probabilité d'occurrence de chaque composante, avec les mesures d'atténuation applicables pour en réduire ou bonifier les effets (négatifs et positifs). Finalement, l'effet résiduel est exposé et l'importance est attribuée.

Afin de ne pas alourdir les tableaux 13-2 à 13-4, nous reprenons ici les sources d'effets potentiels énumérés au tableau 5-4 du chapitre 5 (voir tableau 13-1). Les sources sont codifiées et ce sont ces codes qui se retrouvent dans les prochains tableaux sous la colonne (« Activité liée au projet »).

Tableau 13-1 Sources d'effets potentiels du projet et codification

Code	Phase de construction	
C1	Installation et présence du chantier	Aménagement des roulottes de chantier de travailleurs et autres installations ou infrastructures temporaires (bâtiments, aires d'entreposage, chemins d'accès, banc d'emprunt, etc.).
C2	Préparation du terrain	Décapage des sols naturels, déboisement, travaux d'excavation et de terrassement pour la construction des infrastructures temporaires et permanentes du projet.
C3	Installation des infrastructures temporaires et permanentes	Travaux de forage et de dynamitage, installation des fondations des infrastructures minières, construction des bâtiments, de la digue et des chemins d'accès et de transport.
C4	Travaux en milieu aquatique	Travaux en milieu aquatique pour la construction de la digue au lac 3 et assèchement des lacs et cours d'eau dans l'empreinte de la fosse.
C5	Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Manutention, gestion et transport des matières dangereuses et des matières résiduelles à éliminer, recycler ou à réutiliser.
C6	Transport et circulation	Transport routier des matériaux sur le site minier et circulation de la main-d'œuvre et des équipements sur le chantier et le réseau routier local et régional. Déplacement d'une section de ligne de transport d'énergie électrique.
C7	Utilisation et entretien des équipements	Utilisation et entretien des équipements (bouteurs, foreuses, pelles, etc.) requis sur le chantier.
C8	Achat de biens, services et matériaux	Achats de biens, services et matériaux, et octroi de contrats pour divers services.
C9	Main-d'œuvre	Embauche de main-d'œuvre et présence des travailleurs.

Code	Phase d'exploitation	
E1	Présence et exploitation de la fosse	Forage, sautage et extraction du minerai et des stériles, incluant le dénoyage de la fosse et le concassage du minerai.
E2	Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles	Transport et entreposage du minerai, des dépôts meubles, des stériles et des résidus dans les aires d'accumulation réservées à cet effet, et restauration en continu lorsque possible.
E3	Gestion et traitement des eaux	Gestion des eaux sur le site minier ou vers le milieu naturel (effluent final).
E4	Gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles	Manutention, gestion et transport des matières dangereuses et des matières résiduelles à éliminer, recycler ou réutiliser.
E5	Présence des infrastructures minières	Présence de la fosse, des haldes et autres aires d'accumulation, des ouvrages de gestion de l'eau, des routes et des bâtiments.
E6	Transport et circulation	Transport routier des matériaux et réactifs requis sur le site minier ainsi qu'exportation des produits concentrés et circulation de la main-d'œuvre et des équipements sur le réseau routier local et régional.
E7	Utilisation et entretien des équipements	Utilisation et entretien des équipements (bouteurs, foreuses, pelles, etc.) et circulation sur le site minier.
E8	Achat de biens, services et matériaux	Achats de biens, services et matériaux pour l'exploitation de la mine.
E9	Main-d'œuvre	Embauche de main-d'œuvre à la mine et présence des travailleurs.
Code	**Phase de fermeture**	
F1	Démantèlement des équipements	Travaux liés au démantèlement des bâtiments et des installations connexes.
F2	Réhabilitation de la fosse	Ennoiement naturel de la fosse.
F3	Restauration finale du site	Captage des eaux et traitement, si nécessaire, remise du site à l'état initial, etc.
F4	Transport et circulation	Transport des employés et des matériaux, et circulation sur le site minier et le réseau routier local et régional.
F5	Utilisation et entretien des équipements	Utilisation et entretien des équipements (sauf ceux pour la circulation).
F6	Achat de biens, services et matériaux	Achats requis pour la réalisation des travaux. Diminution de la demande en biens et services.
F7	Main-d'œuvre	Embauche de main-d'œuvre pour la fermeture du site et les activités de suivi environnemental post restauration. Présence des travailleurs. Abolition progressive de postes à la mine.

Tableau 13-2 Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique

Composantes du milieu	CV (✓)	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
MILIEU PHYSIQUE							
Hydrologie (section 6.2)	✓	*Construction* C2, C3 et C4	Modification du patron d'écoulement naturel des eaux de surface.	Mesures courantes : A2, B1 à B4, C2, C4, D6, DR1 à DR4, E1 et P1. Mesure particulière : Lors de l'assèchement des lacs, le pompage sera effectué en période de temps sec, et le débit de pompage sera limité au débit de crue de récurrence deux ans (voire même plus faible si possible), afin de limiter l'augmentation des débits dans les milieux récepteurs. De plus, l'eau pompée devra transiter par un bassin de sédimentation (ou autre structure similaire) afin de limiter le transport de matières en suspension dans les milieux récepteurs.	**Perte de milieux hydriques** Ampleur (intensité) : Forte Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée	**Modification des débits** Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Locale Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Perte de milieux hydriques :** Fort	**Modification des débits :** Moyen **Perte de milieux hydriques :** Important **Modification des débits :** Non important
		Exploitation et entretien E1 à E3 et E5	Modification du patron d'écoulement naturel des eaux de surface.	Mesures courantes : A2, B1 à B4, C2, C4, D6, DR1 à DR4, E1 et P1. Mesures particulières : Le rejet par pompage à l'effluent des eaux de ruissellement collectées sur le site sera géré de manière à reproduire le plus possible les variations de débits naturelles dans le cours d'eau. Ainsi, les pointes seront écrêtées afin de limiter l'augmentation des débits de crue dans le cours d'eau récepteur; Les points de rejet par pompage des eaux de dénoyage de la fosse seront choisis de manière à minimiser les effets sur les cours d'eau autour du site minier. Ainsi, l'eau de dénoyage sera envoyée vers les lacs 3, 4 et 6, de manière proportionnelle au rabattement de la nappe phréatique entrainé par le pompage, afin de compenser autant que possible ce dernier.			
		Fermeture F2 et F3	Aucune source d'effet potentiel n'affectera négativement l'hydrologie en phase de fermeture.	Mesures courantes : R2, R3, R7, R8 et R10. Mesure particulière : Aucune.	Un effet positif est appréhendé en raison de la création d'un milieu hydrique.		
Hydrogéologie (section 6.3)		*Construction* C2 et C3	Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines à la périphérie des infrastructures.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Suivi du rabattement et de la remontée du niveau de la nappe d'eau : un réseau de puits sera mis en place en périphérie des infrastructures minières et un suivi des niveaux d'eau sera effectué pour valider les prévisions du modèle numérique.	**Régime d'écoulement** Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Moyenne	Très faible	Non important
		Exploitation et entretien E1 et E5	Rabattement de la nappe souterraine dû au dénoyage de la fosse. Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines à la périphérie des infrastructures.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Suivi du rabattement et de la remontée du niveau de la nappe d'eau : idem que celle présentée en phase de construction.	Ampleur (intensité) : Faible à moyenne Étendue : Locale Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée	Faible à moyen	Non important
		Fermeture F2 et F3	Ennoiement naturel de la fosse. Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement, des eaux de surface et des eaux souterraines à la périphérie des infrastructures.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Suivi du rabattement et de la remontée du niveau de la nappe d'eau : un réseau de puits sera mis en place en périphérie des infrastructures minières et un suivi des niveaux d'eau sera étudié lors de cette phase.	Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Moyenne PO* : Élevée	Faible	Non important

Composantes du milieu	CV (✓)	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
MILIEU PHYSIQUE							
Qualité de l'eau de surface et des sédiments (section 6.4)		*Construction* C1 et C4	Émission de matières en suspension dans l'eau. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement et notamment dans les cours d'eau en surface.	Mesures courantes : A1, A2, B1 à B4, C2, C4, C8, D1, D3 à D6, D8, DR1 à DR4, E1, E2, E4, E6 à E8, E10, E13, H2, H7, M2 à M5, M7, M8, MD1 à MD7, MR1, MR3, MR4, MR6, N1 à N3, P1 à P3, P5, R1 à R3, R9, T3 à T6, T9 et W1. Mesures particulières : Les débris ligneux devront être laissés au sol jusqu'à ce que le réseau de fossés soit fonctionnel. Dans le cas où un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront sur place pour prévenir un déversement accidentel. Ajout d'un lit de pierre en rive du lac 3 à la sortie de la conduite de pompage lors des travaux d'assèchement pour éviter l'érosion de la berge. Installation de rideaux de turbidité et utilisation d'un sac à sédiment au lac 3 lors de son assèchement.	**Qualité de l'eau de surface et des sédiments** Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Locale Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Risque de contamination de la qualité de l'eau de surface et des sédiments** Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Faible	**Qualité de l'eau de surface et des sédiments :** Moyen **Risque de contamination de la qualité de l'eau de surface et des sédiments :** Très faible	Non important
		Exploitation et entretien E1 et E2	Altération de la qualité de l'eau du cours d'eau A. Ruissellement d'eau chargée de matières en suspension.	Mesures courantes : C2, C4, C8, DR1 à DR4, H2, H7, M2 à M5, M7, M8, MD1 à MD7, MR1, MR3, MR4, MR6, N1 à N3, R1 à R3, R9, T3 à T6, T9 et W1. Mesures particulières : Les employés utilisant les explosifs seront sensibilisés à la problématique des nitrates dans l'eau de surface causée par une mauvaise utilisation du nitrate d'ammonium. À cet effet, les employés seront encouragés à utiliser les quantités recommandées par le fabricant. Mise en place de bassins ou d'étangs pour recueillir les eaux souterraines avant de les déverser dans le milieu naturel. Le système doit permettre une réoxygénation de l'eau et permettre à l'eau de retrouver une température plus proche de celle du milieu récepteur. Ces étangs pourraient être aménagés de sorte à créer de nouveaux milieux humides. Ces nouveaux milieux humides permettraient de compenser une partie de la perte anticipés et agirait aussi comme filtre naturel pour les contaminants qui pourraient être présents dans l'eau souterraine.			
		Fermeture F2 et F3	Altération de la qualité de l'eau. Amélioration de la qualité de l'eau du cours d'eau A.	Mêmes mesures que celles mentionnées dans les phases de construction et d'exploitation et d'entretien.			
Qualité de l'eau souterraine (section 6.5)		*Construction* C5 à C7	Risque de contamination de l'eau souterraine lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.	Mesures courantes : D4 à D6, H1 à H7, M2 à M8, MD1 à MD7, MR1 à MR10, N1 à N3 R1 à R4, R7 à R9 et T1 à T9. Mesures particulières : L'entretien des véhicules et autre équipement mobile sera effectué au garage. Dans le cas où un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront sur place pour prévenir un déversement accidentel.	Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Faible	Très faible	Non important
		Exploitation et entretien E1, E2 et E5	Risque de contamination de l'eau souterraine lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.	Mêmes mesures que celles mentionnées dans la phase de construction (courantes et particulières). Mesures particulières :	Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte	Très faible	Non important

Composantes du milieu	CV (✓)	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
MILIEU PHYSIQUE							
				Suivi de la qualité de l'eau souterraine : installer un réseau de puits de suivi en périphérie des infrastructures minières et effectuer un échantillonnage de l'eau pour vérifier les variations des concentrations, s'il y a lieu. Les aires d'entreposage de matières dangereuses seront délimitées pour circonscrire les zones à risque de contamination. Ces dernières seront conformes au règlement en vigueur.	PO* : Moyenne		
		Fermeture F1, F3 et F5	Risque de contamination de l'eau souterraine lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.	Mêmes mesures que celles mentionnées dans la phase d'exploitation et d'entretien.	Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Moyenne	Très faible	Non important
Qualité des sols (section 6.6)		*Construction* C1, C3, C5 à C7	Risque de contamination des sols lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.	Mesures courantes : C1, D3 à D6, H1 à H7, M3 à M7, MD1 à MD7, MR1 à MR10, N1 à N3, R1, R4, R9, R10 et T1, T2, T7 et T9. Mesures particulières : L'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Dans le cas où un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront sur place pour prévenir un déversement accidentel. Les sites de ravitaillement de la machinerie seront limités au minimum pour réduire le nombre de risques.	Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Moyenne PO* : Moyenne	Très faible	Non important
		Exploitation et entretien E1, E4 à E6	Risque de contamination des sols lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.	Mêmes mesures que celles mentionnées dans la phase de construction (courantes et particulières). Les aires d'entreposage de matières dangereuses seront délimitées pour circonscrire les zones à risque de contamination. Ces dernières seront conformes au règlement en vigueur.	Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Moyenne	Faible	Non important
		Fermeture F1, F3 et F5	Risque de contamination des sols lors de déversements accidentels d'hydrocarbures, de solvants ou d'autres liquides dangereux.	Mêmes mesures que celles mentionnées dans la phase d'exploitation et d'entretien.	Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Moyenne PO* : Moyenne	Très faible	Non important
Ambiance sonore (section 6.7)		*Construction* C1 à C3, C6 et C7	Augmentation du bruit ambiant naturel.	Mesures courantes : M1, M6, M9 à M12 et T1. Mesures particulières : Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes. L'utilisation de frein moteur devra être proscrite à l'intérieur de la zone du chantier.	Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Locale Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée	Faible	Non important
		Exploitation et entretien E1, E2, E5 à E7	Augmentation du bruit ambiant naturel.	Mêmes mesures courantes que celles mentionnées dans la phase de construction.			

Composantes du milieu	CV (✓)	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
MILIEU PHYSIQUE							
		Fermeture F1, F3 à F5	Augmentation du bruit ambiant naturel.	Mêmes mesures courantes que celles mentionnées dans les phases de construction et d'exploitation et d'entretien.			
Ambiance lumineuse (section 6.8)	✓	*Construction* C1 à C4, C6 et C7	Émission temporaire de lumière artificielle nocturne.	Mesures courantes : L1 à L5. Mesures particulières : Aucune.	Les effets résiduels probables en phase de construction sont considérés comme non importants.		
		Exploitation et entretien E1 et E2, E5 à E7	Émission permanente de lumière artificielle nocturne.	Mesures courantes : L1 à L5. Mesures particulières : Aucune.	Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Locale Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée	Faible	Non important
		Fermeture F1, F3 à F5	Émission temporaire de lumière artificielle nocturne.	Mesures courantes : L1 à L5. Mesures particulières : Aucune.	Les effets résiduels probables en phase de fermeture sont considérés comme non importants.		
Qualité de l'air (section 6.9)	✓	*Construction* C1 à C3, C6 et C7	Dégradation de la qualité de l'atmosphère (émission de matières particulaires et/ou de contaminant gazeux).	Mesures courantes : M3, M6, T1, T2, T4 à T9. Mesures particulières : Lors des dynamitages, un matelas de sautage sera installé afin de retenir les particules dans l'aire des travaux. Les émissions de poussières provenant du forage devront être contrôlées. Afin de minimiser le soulèvement des poussières durant les travaux de nivelage, les sols asséchés seront arrosés au besoin afin de maintenir la surface humide. Les travaux de manipulation des matériaux granulaires ne seront pas réalisés lors de fort vent ou lorsque le vent souffle en direction du camp des travailleurs. La machinerie utilisée devra répondre aux normes d'émissions d'Environnement Canada sur les véhicules routiers et hors route. Pour limiter la dispersion de poussières sur les routes non pavées, ces dernières seront arrosées avec de l'eau. Pour diminuer la consommation de carburant, l'élimination de la marche au ralenti et l'utilisation de chauffe-moteurs seront considérées. Le temps de fonctionnement au ralenti (fonctionnement du moteur inutilement) de la machinerie sera limité au minimum; l'utilisation des bornes électriques pour les chauffe-moteurs et les alimentateurs des éléments d'allumage (glow plug) des moteurs diesel permettra de réduire l'usage du ralenti. Les émissions atmosphériques des véhicules de transport utilisés en phase de construction (matériel, terres excavées ou remblayées, personnel, etc.) seront réduites en limitant dans la mesure du possible le nombre de voyages. Les équipements du chantier et les génératrices feront l'objet d'une maintenance régulière et seront inspectés par l'entrepreneur responsable des travaux.	Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Élevée	Moyen	Non importante
		Exploitation et entretien E1, E2, E6 et E7	Dégradation de la qualité de l'atmosphère (émission de matières particulaires et/ou de contaminant gazeux).	Mêmes mesures que celles mentionnées dans la phase de construction (courantes et particulières). Les équipements dédiés à supprimer la poussière devront être inspectés régulièrement et les défectuosités devront être réparées dans les plus brefs délais.	Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée	Moyen	Non importante

Composantes du milieu	CV (✓)	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
MILIEU PHYSIQUE							
				Les poussières récupérées par les dépoussiéreurs devront être manipulées et transportées de façon à ce qu'il n'y ait aucune perte de poussière dans l'atmosphère qui soit visible à plus de 2 m de la source d'émission. Dans le cas où elles ne seront pas recyclées, elles devront être entreposées, déposées ou éliminées sur le sol à condition que l'on prenne les mesures requises pour prévenir tout dégagement de poussières dans l'atmosphère qui soit visible à plus de 2 m de la source d'émission.			
		Fermeture F4	Dégradation de la qualité de l'atmosphère (émission de matières particulaires et/ou de contaminant gazeux).	Mêmes mesures que celles mentionnées dans la phase de construction.	Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Élevée	Moyen	Non importante

Légende : *PO : Probabilité d'occurrence

Tableau 13-3 Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILEU BIOLOGIQUE							
Végétation et milieux humides (section 7.1)	✓	*Construction* C1 à C7	Perte de milieux terrestres et humides. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement. Introduction et propagation d'EFEE par la machinerie (espèce floristique exotique et envahissante). Perte d'herbiers aquatiques.	Mesures courantes : D1 à D8, H1 à H8, M1 à M7, MD1 à MD7, MR1 et MR6, R1 à R10, T2, T6 et T7. Mesures particulières : Procéder au déboisement progressif des surfaces requises (selon les besoins), si possible, pour l'entreposage des stériles et l'exploitation de la fosse. À la fin des travaux, reprofiler les surfaces perturbées et ensemencer les aires de travail avec un mélange de semences exempt d'espèces exotiques envahissantes et contenant des semences d'espèces indigènes appropriées à la zone de rusticité, évitant ainsi l'établissement d'espèces floristiques exotiques envahissantes et accélérant le processus de revégétalisation. Dans le cas où la machinerie doit circuler dans un milieu humide, effectuer, si possible, les travaux sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité. Dans le cas où la machinerie doit circuler dans un milieu humide, utiliser des véhicules et engins de chantiers exerçant une faible pression au sol. Circuler sur un matelas de bois ou sur des fascines, etc. Conserver les conditions de drainage dans les milieux humides limitrophes aux aires de travail. Élaborer un projet de compensation pour la perte de milieux humides liée au projet qui sera soumis au MDDELCC pour approbation. Prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, s'assurer de nettoyer les engins de chantier qui seront utilisés avant leur arrivée sur le site minier afin qu'ils soient exempts de boue, d'animaux ou de fragments de plantes. Éviter de circuler, si ce n'est pas nécessaire, aux endroits où il y a des EFEE afin d'éviter de les disperser sur le territoire.	**Végétation terrestre** Valeur écosystémique : Faible Valeur socio-économique : Faible Valeur env. globale : Faible Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Locale Durée/fréquence : Longue (pour la fosse, les haldes, la route, etc.) et moyenne (pour les aires de travail) PO* : Élevée **Milieux humides** Valeur écosystémique : Grande Valeur socio-économique : Grande Valeur env. globale : Grande Ampleur (intensité) : Forte (pour les installations) et moyenne (pour les aires de travail) Étendue : Locale Durée/fréquence : Longue (pour la fosse, les haldes, la route, etc.) et moyenne (pour les aires de travail) PO* : Élevée	**Végétation terrestre :** Faible **Milieux humides :** Fort	**Végétation terrestre :** Non important **Milieux humides :** Important
		Exploitation et entretien E3, E4 et E6	Modification du patron d'écoulement des eaux de ruissellement et des eaux de surface à la périphérie des infrastructures. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement. Introduction et propagation d'EFEE.	Mesures courantes : H1 à H8, M1 à M7, MD1 à MD7, MR1 et MR6, T2, T6 et T7. Mesure particulière : Utiliser les dépôts meubles entreposés (halde de mort-terrain) pour la réhabilitation progressive des haldes à stériles et à résidus miniers.	**Milieux humides vs modification du patron d'écoulement des eaux de surface** Ampleur (intensité) : Forte Étendue : locale Durée/fréquence : Longue PO* : Moyenne	Fort	Important
		Fermeture F3 à F5	Reconstitution progressive du couvert forestier dans les sites désaffectés après la réalisation des travaux de revégétalisation (effet positif). Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement. Introduction et propagation d'EFEE.	Mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour les phases de construction et d'exploitation lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.	Les effets résiduels probables en phase de fermeture sont considérés positifs. Les effets résiduels positifs sont liés à la restauration des habitats.		

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILEU BIOLOGIQUE							
Faune aquatique (section 7.2)	✓	*Construction* C1 à C7 et C9	Émission de matières en suspension dans l'eau. Modification du régime hydrologique. Destruction de l'habitat du poisson et mortalité. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans le milieu aquatique. Augmentation de la pression de pêche.	Mesures courantes : A1, A2, B1 à B4, C2, C4, C8, D1, D3 à D6, D8, DR1 à DR4, E1, E2, E4, E6 à E8, E10, E13, H2, H7, M2 à M5, M7, M8, MD1 à MD7, MR1, MR3, MR4, MR6, N1 à N3, P1 à P3, P5, R1 à R3, R9, T3 à T6, T9 et W1. Mesures particulières : Capture d'une partie des poissons du lac 1 avant l'assèchement sur une période de pêche d'un maximum de 10 jours par plan d'eau; Dans les aires de déboisement de grande taille, les débris ligneux seront laissés au sol jusqu'à ce que le réseau de fossés soit fonctionnel afin d'éviter que le ruissellement sur la surface déboisée ne cause un transport de sédiments vers les cours ou plans d'eau; L'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel; Le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum; Installer une grille à poisson à l'extrémité des pompes pour éviter de les aspirer dans les conduites; Mise en place d'un lit de pierre en rive du lac 3 à la sortie de la conduite de pompage lors des travaux d'assèchement pour éviter l'érosion de la berge.	Valeur écosystémique : Grande Valeur socio-économique : Grande Valeur env. globale : Grande **Assèchement des cours d'eau (lacs 1, 2, 3 (en partie) et cours d'eau B et K) diminution des apports d'eau au lac 19; cours d'eau A, B, K et M vs exploitation de la fosse** Ampleur (intensité) : Forte (pour les lacs 1, 2, 3 et 19 et cours d'eau A, B et K) et moyenne (cours d'eau en périphérie) Étendue : Locale Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Risques de déversements accidentels** Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Faible	**Lacs 1, 2, 3, 19 et cours d'eau A, B, K, M :** Fort **Cours d'eau en périphérie des installations minières :** Moyen **Risques de déversements accidentels :** Faible	**Lacs 1, 2, 3, 19 et cours d'eau A, B, K, M :** Important **Cours d'eau en périphérie des installations minières :** Non important **Risques de déversements accidentels :** Non important
		Exploitation et entretien E1, E3, E4, E6, E7 et E9	Modification de la qualité de l'eau du cours d'eau A. Modification du régime hydrologique (rabattement de la nappe phréatique et pompage vers les lacs 3, 4 et 6). Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans le milieu aquatique. Augmentation de la pression de pêche.	Mesures courantes : C2, C4, C8, DR1 à DR4, H2, H7, M2 à M5, M7, M8, MD1 à MD7, MR1, MR3, MR4, MR6, N1 à N3, R1 à R3, R9, T3 à T6, T9 et W1. Mesures particulières : Les employés utilisant les explosifs seront sensibilisés à la problématique des nitrates dans l'eau de surface causée par une mauvaise utilisation du nitrate d'ammonium. À cet effet, les employés seront encouragés à utiliser les quantités recommandées par le fabricant. Mise en place de bassins ou d'étangs pour recueillir les eaux souterraines avant de les déverser dans le milieu naturel. Le système doit permettre une réoxygénation de l'eau et lui permettre de retrouver une température plus proche de celle du milieu récepteur. Ces étangs pourraient être aménagés de façon à créer de nouveaux milieux humides. Ces nouveaux milieux humides permettraient de compenser une partie de la perte anticipée en plus d'agir comme filtre naturel pour les contaminants qui pourraient être présents dans l'eau souterraine.			
		Fermeture F3 à F5	Amélioration de la qualité de l'eau du cours d'eau A. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans le milieu aquatique.	Mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour les phases de construction et d'exploitation lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.			

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILIEU BIOLOGIQUE							
Herpétofaune (section 7.3)	✓	*Construction* C1 à C7	Perte et fragmentation d'habitat. Dérangement des populations. Risque de collision. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.	Mesures courantes : A1, D2, D5, D6, D8, E1, E10, G1, G2, P1 à P6, R1, R2, L1 à L4, M1 à M3, M6, M9, M10, T1 à T9, H1 à H8, M3 à M5, M7, M8, MD1 à MD5. Mesures particulières : Aucune.	Valeur écosystémique : Moyenne Valeur socio-économique : Faible Valeur env. globale : Moyenne **Perte d'habitat :** Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Dérangement et risque de collision :** Valeur écosystémique : Faible Valeur socio-économique : Faible Valeur env. globale : Faible Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Élevée **Risque de déversement :** Valeur écosystémique : Moyenne Valeur socio-économique : Faible Valeur env. globale : Moyenne Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Faible à moyenne	**Perte d'habitat :** Moyen **Dérangement et risque de collision :** Faible **Risque de déversement :** Très faible	**Perte d'habitat :** Non important **Dérangement et risque de collision :** Non important **Risque de déversement :** Non important
		Exploitation et entretien E1, E2, E4 à E7	Dérangement des populations. Risque de collision. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.	Mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour la phase de construction lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.	Les effets liés sont sensiblement les mêmes qu'en période de construction.	**Dérangement et risque de collision :** Faible **Risque de déversement :** Très faible	**Dérangement et risque de collision :** Non important **Risque de déversement :** Non important
		Fermeture F1 à F5	Dérangement des populations. Risque de collision. Restauration des habitats.	Mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour les phases de construction et d'exploitation lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet en plus de R1 à R3.	Les effets liés sont sensiblement les mêmes qu'en période de construction. Des effets résiduels positifs liés à la restauration des habitats sont également à prévoir.	**Dérangement et risque de collision :** Très faible **Risque de déversement :** Très faible **Restauration des habitats :** Effet positif	**Dérangement et risque de collision :** Non important **Risque de déversement :** Non important

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILEU BIOLOGIQUE							
Faune aviaire (section 7.4)	✓	*Construction* C1 à C7	Perte et fragmentation d'habitat (changements dans la structure). Risque de mortalité. Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit, la lumière et les poussières). Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.	Mesures courantes : A1, D2, D5, D6, D8, E1, E10, G1, G2, P1 à P6, R1, R2, L1 à L4, M1 à M3, M6, M9, M10, T1 à T9, H1 à H8, M3 à M5, M7, M8, MD1 à MD5. Mesure particulière : Les zones seront déboisées autant que possible en dehors de la période de nidification des principales espèces présentes à cette latitude, soit entre le 30 mai et le 15 août. Cette mesure vise à empêcher la destruction des nids.	**Perte d'habitat (général) :** Valeur écosystémique : Moyenne Valeur socio-économique : Faible Valeur env. globale : Moyenne Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Perte d'habitat (espèces en péril) :** Valeur écosystémique : Forte Valeur socio-économique : Grande Valeur env. globale : Forte Ampleur (intensité) : Forte Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Dérangement et risque de collision :** Valeur écosystémique : Faible Valeur socio-économique : Faible Valeur env. globale : Faible Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Élevée **Risque de déversement :** Valeur écosystémique : Moyenne Valeur socio-économique : Faible Valeur env. globale : Moyenne Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Faible à moyenne	**Perte d'habitat (général) :** Moyen **Perte d'habitat (espèces en péril) :** Fort **Dérangement et risque de collision :** Faible **Risque de déversement :** Très faible	**Perte d'habitat (général) :** Non important **Perte d'habitat (espèces en péril) :** Important **Dérangement et risque de collision :** Non important **Risque de déversement :** Non important
		Exploitation et entretien E1 à E7	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation. Risque mortalité. Modification de l'habitat aquatique. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.	Mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour la phase de construction lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.	Mêmes effets résiduels et importance que ceux énumérés pour la phase de construction lorsqu'ils concernent les mêmes sources d'effet.		

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILEU BIOLOGIQUE							
		Fermeture F1 à F5	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation. Risque de collision. Restauration des habitats.	Mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet en plus de R1 à R3.	Mêmes effets résiduels et importance que ceux énumérés pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien lorsqu'ils concernent les mêmes sources d'effet. Des effets résiduels positifs liés à la restauration des habitats sont également à prévoir.		
Mammifères (section 7.5)	✓	*Construction* C1 à C7	Perte et fragmentation d'habitat (changements dans la structure). Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit / les poussières). Risque de collision. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.	Mesures courantes : A1, D2, D5, D6, D8, E1, E10, G1, G2, P1 à P6, R1, R2, L1 à L4, M1 à M3, M6, M9, M10, T1 à T9, H1 à H8, M3 à M5, M7, M8, MD1 à MD5. Mesures particulières : Aucune.	**Perte d'habitat :** Valeur écosystémique : Moyenne Valeur socio-économique : Moyenne Valeur env. globale : Moyenne Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Dérangement et risque de collision :** Valeur écosystémique : Faible Valeur socio-économique : Faible Valeur env. globale : Faible Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Élevée **Risque de déversement :** Valeur écosystémique : Moyenne Valeur socio-économique : Moyenne Valeur env. globale : Moyenne Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Faible à moyenne	**Perte d'habitat :** Moyen **Dérangement et risque de collision :** Faible **Risque de déversement :** Très faible	**Perte d'habitat :** Non important **Dérangement et risque de collision :** Non important **Risque de déversement :** Non important
		Exploitation et entretien E1, E2, E4 à E7	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit/les poussières). Risque de collision. Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.	Mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour la phase de construction lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.	Mêmes effets résiduels et importance que ceux énumérés pour la phase de construction lorsqu'ils concernent les mêmes sources d'effet.		
		Fermeture F1, F3 à F5	Dérangement lié à la présence des infrastructures et à la circulation (perturbations causées par le bruit/les poussières). Risque de collision. Restauration des habitats.	Mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour les phases de construction et d'exploitation lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet en plus de R1 à R3.	Mêmes effets résiduels et importance que ceux énumérés pour la phase de construction lorsqu'ils concernent les mêmes sources d'effet. Des effets résiduels positifs liés à la restauration des habitats sont également à prévoir.		

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILEU BIOLOGIQUE							
Caribous forestier et migrateur (section 7.6)	✓	*Construction* C1 à C3 et C6	Altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation). Perturbations causées par le bruit. Risque de collision.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Mettre en place un système de communication, permettant de signaler aux employés et sous-traitants toutes observations ou indices de présence de caribou sur les routes donnant accès au site minier; Élaborer un module de formation des employés et des sous-traitants afin de les sensibiliser à la précarité des populations de caribou et développer leur aptitude à distinguer d'éventuels indices de présence; Élaborer et mettre en œuvre un plan d'action en cas de présence d'un caribou à proximité de la mine; Informer les employés de la présence de caribou à proximité des infrastructures de la mine ou sur les routes d'accès à celle-ci, pour augmenter leur niveau de vigilance et limiter les risques de dérangement ou de collision; Intensifier l'horaire de transport en période journalière et la réduire en période nocturne en raison du risque plus élevé de collision; Interrompre temporairement une partie des activités de la mine si elle présente un niveau de risque élevé pour les caribous dans le secteur.	Valeur écosystémique : Grande Valeur socio-économique : Grande Valeur env. globale : Grande Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Locale Durée/fréquence : Moyenne à longue PO* : Faible	Moyen	Non important
		Exploitation et entretien E1 et E6	Altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation). Perturbations causées par le bruit et la lumière. Risque de collision.				
		Fermeture F3 et F4	Diminution progressive des perturbations (bruit, lumière, etc.). Reconstitution progressive du couvert forestier dans les sites désaffectés après la réalisation des travaux de revégétalisation (effet positif). Diminution progressive du risque de collision.	Mesures courantes : Aucune. Mesure particulière : Lors des travaux de restauration, utiliser des espèces résineuses pour éviter le phénomène de colonisation des espèces feuillues (phénomène d'enfeuillement).			
Chiroptères (section 7.7)	✓	*Construction* C1 à C7	Perte et fragmentation d'habitat. Dérangement des populations. Risque de collision. Perte ou altération de site d'alimentation. Risque de déversement accidentel de contaminants dans les milieux aquatiques et humides (sites d'alimentation).	Mesures courantes : D1, D6, H1 à H8, L1 à L5, M1 à M12, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR5, MR7, MR10, R1 à R5, R8 à R10, T1, T2, T3, T6, T7, T9 et W1. Mesures particulières : Effectuer, si l'échéancier du projet le permet, le déboisement à l'extérieur de la période de reproduction des chiroptères, soit du 30 mai au 15 août; À toutes les étapes du projet, si un bâtiment, par exemple un camp de chasse, doit être démantelé partiellement ou totalement, vérifier préalablement s'il est utilisé par des chiroptères. Si des indices de présence sont observés : Si les contraintes du projet le permettent, préserver le bâtiment; Si le bâtiment ne peut être préservé, attendre la fin de la période de reproduction des chiroptères pour le détruire et installer un nouvel abri à chiroptères à proximité, qui soit protégé des perturbations reliées à la mine.	**Perte d'habitat :** Valeur écosystémique : Grande Valeur socio-économique : Grande Valeur env. globale : Grande Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Dérangement :** Valeur écosystémique : Grande Valeur socio-économique : Grande Valeur env. globale : Grande Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Locale	**Perte d'habitat :** Moyen **Dérangement :** Moyen **Risque de déversement :** Très faible	**Perte d'habitat :** Non important **Dérangement :** Non important **Risque de déversement :** Non important
		Exploitation et entretien E1, E3 à E5	Dérangement des populations (vibrations, bruit et lumière). Risque de collision.	Mesures courantes : H1 à H8, M1 à M12, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR5, MR7, MR10, R1 à R5, R8 à R10, T1, T2, T3, T6, T7, T9 et W1. Mesures particulières : Aucune.			

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILEU BIOLOGIQUE							
			Risque de déversement accidentel de contaminants dans les milieux aquatiques et humides (sites d'alimentation). Présence de contaminants potentiels dans le bassin d'accumulation.		Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Risque de déversement :** Valeur écosystémique : Grande Valeur socio-économique : Grande Valeur env. globale : Grande Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Faible à moyenne		
		Fermeture F1 à F4	Abris temporaires ou utilisation pour maternité. Utilisation du site (alimentation). Diminution du dérangement des populations.	Mêmes mesures d'atténuation courantes que celles énumérées pour les phases de construction et d'exploitation lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet. Mesure particulière : Une attention particulière sera apportée à la présence éventuelle de chiroptères dans les bâtiments avant leur démantèlement.			

Tableau 13-4 Synthèse des effets environnementaux sur le milieu humain

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILIEU HUMAIN							
Conditions socioéconomique (section 8.2)	✓	*Construction* C8 et C9	Opportunités d'affaires pour les entreprises cries. Création d'emplois. Amélioration de l'employabilité des travailleurs des communautés cries.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Clauses favorisant l'embauche de travailleurs cris et l'économie crie dans l'entente sur les répercussions et avantages avec la communauté d'Eastmain (ERA); Mesures favorisant le co-voiturage des travailleurs provenant des communautés cries; Soutien aux organismes concernés par le développement de programmes de formation adaptés aux besoins de la mine et des membres et des entreprises de la communauté d'Eastmain; Plan de communication pour diffuser aux acteurs locaux une description des ressources humaines nécessaires au projet (ateliers d'information et de préparation à l'emploi, etc.); Adaptation de l'horaire de travail des employés cris afin de tenir compte de certaines activités traditionnelles.	Les effets résiduels probables en phase de construction et d'exploitation sont considérés positifs. Les effets résiduels positifs sont liés à aux retombées économiques pour les entreprises cries, de même qu'à la création d'emploi.		
		Exploitation et entretien E8 et E9	Opportunités d'affaires pour les entreprises cries. Création d'emplois. Augmentation des revenus des ménages cris. Amélioration de l'employabilité des travailleurs des communautés cries. Déplacement de main-d'œuvre.	Mesures courantes : Aucune. Les mêmes mesures d'atténuation particulières que celles énumérées pour la phase de construction s'appliqueront.			
		Fermeture F6 et F7	Diminution de la demande pour des biens et services. Réduction progressive des effectifs à la mine.	Mesures courantes : Aucune. Les mêmes mesures d'atténuation particulières que celles énumérées pour les phases de construction et d'exploitation s'appliqueront en plus de : Offre de primes de séparation; Programme d'aide aux employés pour offrir du soutien durant la transition vers la fermeture (comité d'aide au reclassement de la main-d'œuvre).	Les mesures de bonification mises en place permettront une transition adéquate pour les entreprises et les travailleurs de la région.		

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILIEU HUMAIN							
Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3)	✓	*Construction* C1 à C3, C6, C7 et C9	Perte de lieux de pratique d'activités traditionnelles. Perte d'un campement. Perturbation temporaire des activités traditionnelles. Compétition pour la récolte de ressources fauniques.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Informer les utilisateurs cris du territoire du calendrier des activités de construction, d'exploitation et d'entretien et de fermeture de la mine; Informer les utilisateurs cris du territoire et les membres des communautés cries des résultats du suivi environnemental; Sensibilisation des travailleurs et des transporteurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité routière et au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers de la route Nemiscau-Eastmain-1; Mesures visant à limiter les dérangements causés par les activités de la mine durant les périodes de chasse à la sauvagine au printemps et de chasse à l'orignal à l'automne; Interdiction des armes de chasse sur le site de la mine et au campement des travailleurs; Pour le maître de trappage du terrain RE1 et les membres de sa famille, permettre l'utilisation des services offerts au campement minier (cafétéria, douches, etc.); Implantation de programmes d'intégration multi-culturelle, notamment de la culture et des usages cris; Dans la mesure du possible, employer des membres de la famille du maître de trappage du terrain RE1 pour les activités de suivi environnemental; Compensation ou relocalisation pour les campements situés en bordure de la route Nemiscau-Eastmain-1 (autres campements que celui du terrain RE1). En plus de (construction uniquement) : Relocalisation du campement cri qui se trouve à proximité du site minier sur le terrain RE1; Mesures visant à faciliter le déplacement des activités touchées par le projet (aire de chasse à l'orignal, sentier de motoneige, lieu de pêche, etc.); Attribution de certains contrats d'aménagement du site au maître de trappage du terrain RE1 (déboisement, trappage intensif du castor, etc.); Programme de récolte de plantes médicinales à des fins communautaires, avant la construction.	Valeur socio-économique : Moyenne Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte PO* : Élevée	Faible	Non important
		Exploitation et entretien E1, E2, E5, E6 et E9	Adaptation des utilisateurs cris à la présence de la mine. Compétition pour la récolte de ressources fauniques. Augmentation de la fréquentation du territoire et de la pratique des activités traditionnelles. Augmentation des risques d'accident sur le réseau routier.	Les mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour la phase de construction s'appliqueront.	Valeur socio-économique : Moyenne Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée	Faible	Non important

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILIEU HUMAIN							
		Fermeture F1 à F5	Perturbation temporaire des activités traditionnelles. Réutilisation et réappropriation du site de la mine à des fins d'activités traditionnelles.	Les mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour la phase de construction s'appliquera en plus de : Dans la mesure du possible, laisser des installations de la mine sur place, à la demande du maître de trappage du terrain RE1.	Aucun effet négatif n'est appréhendé sur cette composante. Les travaux de végétalisation et de restauration du site favoriseront la réappropriation et la réutilisation du territoire par les utilisateurs.		
Bien-être communautaire et la santé humaine (section 8.4)	✓	*Construction* C1, C2, C5, C6 et C9	Sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie. Préoccupations quant aux risques à la santé humaine. Diminution du sentiment de sécurité des usagers de la route Némiscau-Eastmain-1 et augmentation des risques d'accident. Difficultés d'intégration des travailleurs cris en milieu de travail. Augmentation possible des problèmes sociaux liés à la consommation d'alcool et de drogue chez les travailleurs et dans les communautés. Risques de tension entre la population crie et les travailleurs non cris et occasions de rapprochement. Amélioration de la qualité de vie des membres des communautés cries. Hausse de l'endettement des ménages cris.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Soutien aux organismes et intervenants des communautés cries concernées, notamment la CCSSSJB, par les problématiques sociales liées à l'usage d'alcool et de drogues, l'endettement et la planification financière et les relations familiales; Interdiction de consommer de l'alcool au campement minier; Embauche d'un agent de liaison communautaire cri; Nommer une personne responsable des relations avec les communautés cries au sein de l'équipe de direction de CEC; Sensibilisation des travailleurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité routière et au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers des routes locales; Dans la mesure du possible, répartir le trafic lourd sur l'ensemble de la journée et de la semaine afin d'éviter les périodes intensives de ce type de trafic; Participation des Cris à la réalisation des suivis environnementaux; Informer les utilisateurs cris du territoire et les membres de la communauté sur les mesures et moyens mis en place pour protéger l'environnement et sur les résultats du suivi environnemental; Mise en place d'un comité d'échanges et de consultation afin de discuter et d'établir des solutions aux différentes problématiques liées aux activités de la mine. Ce comité pourrait comprendre des utilisateurs du territoire, des membres de la communauté d'Eastmain, des travailleurs de la mine, des représentants de services d'Eastmain ou du Conseil de bande, etc.; Embauche d'un conseiller en emploi cri; Implantation de programmes d'intégration multi-culturelle, notamment de la culture et des usages cris; Mise en place d'activités pour favoriser les relations harmonieuses entre travailleurs cris et non cris; Programme de sensibilisation des employés à la pratique de saines habitudes de vie; Organisation d'une visite du site (journée porte ouverte); Participation de représentants cris à l'élaboration du plan de restauration du site minier.	Valeur socio-économique : Moyenne Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Régionale Durée/fréquence : Courte (pour la phase de construction et de fermeture) et longue (phase d'exploitation et d'entretien) PO* : Moyenne	Faible	Non important
		Exploitation et entretien E1, E5, E6 et E9	Les mêmes effets potentiels énumérés pour les phases de construction sont susceptibles de se produire en phase d'exploitation et d'entretien.				
		Fermeture F1 à F3 et F7	Préoccupations quant aux risques à la santé humaine. Réutilisation et réappropriation du site de la mine (sentiment de réappropriation du territoire). Augmentation possible des problèmes sociaux liés à la consommation d'alcool et de drogue chez les travailleurs et dans les communautés.				

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILIEU HUMAIN							
Patrimoine historique, culturel et archéologique (section 8.5)	✓	*Construction* C1 à C3	Mise à jour de vestiges archéologiques lors des travaux.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Réalisation d'un inventaire archéologique exhaustif avant la période de construction pour le secteur présentant un potentiel archéologique directement touché par les aménagements projetés; Si des vestiges d'intérêt archéologique sont découverts, aviser immédiatement le responsable des travaux et prendre des mesures pour protéger le site. Suspendre les travaux dans la zone jusqu'à ce que le MCC donne l'autorisation de les poursuivre.	Valeur socio-économique : Grande Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Faible	Faible	Non important
		Exploitation et entretien Aucune	Aucun effet potentiel n'est appréhendé sur cette composante.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Si des vestiges d'intérêt archéologique sont découverts, aviser immédiatement le responsable des travaux et prendre des mesures pour protéger le site. Suspendre les travaux dans la zone jusqu'à ce que le MCC donne l'autorisation de les poursuivre.	Aucun effet résiduel négatif n'est appréhendé sur cette composante.		
		Fermeture Aucune	Aucun effet potentiel n'est appréhendé sur cette composante.	Les mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour la phase d'exploitation et d'entretien s'appliqueront.			
Paysage (section 8.6)	✓	*Construction* C1 à C3	Modification de l'aspect visuel du paysage du site. Modification des champs visuels des observateurs.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Végétalisation de la portion des haldes qui dépasse la cime des arbres; Plantation d'arbres conifères du côté ouest de la route Némiscau-Eastmain-1, le long de tronçons les plus rapprochés de la fosse (près du campement) pour limiter les vues vers les haldes.	Valeur socio-économique : Moyenne **Aspect visuel du paysage :** Ampleur (intensité) : Moyenne Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée **Champ visuel des usagers de la route :** Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Longue PO* : Élevée	**Aspect visuel du paysage :** Moyen **Champ visuel des usagers de la route :** Faible	**Aspect visuel du paysage :** Non important **Champ visuel des usagers de la route :** Non important
		Exploitation et entretien E1 et E5	Les mêmes effets potentiels énumérés pour la phase de construction sont susceptibles de se produire.				
		Fermeture F1 à F3	Les mêmes effets potentiels énumérés pour la phase de construction sont susceptibles de se produire.				
Environnement socioéconomique (section 9.2)	✓	*Construction* C8 et C9	Opportunités d'affaires pour les entreprises régionales. Recettes fiscales. Création d'emplois.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Privilégier l'embauche d'une main-d'œuvre locale et régionale; Établir une stratégie d'achat afin de favoriser les entreprises locales et régionales.	Les effets résiduels probables en phase de construction et d'exploitation sont considérés positifs. Les effets résiduels positifs sont liés à aux retombées économiques pour les entreprises cries, de même qu'à la création d'emploi. De plus, les retombées favoriseront le développement de l'expertise locale et régionale ainsi que des occasions d'affaires aux entreprises régionales.		
		Exploitation et entretien E8 et E9	Opportunités d'affaires pour les entreprises régionales. Recettes fiscales. Création d'emplois.	Les mêmes mesures d'atténuation que celles énumérées pour la phase de construction s'appliqueront.			

Composantes du milieu	CV (✓)	Sources potentielles d'impact	Effet potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Degré de l'effet résiduel	Effets résiduels	Importance de l'effet résiduel
MILIEU HUMAIN							
			Augmentation des revenus des travailleurs.				
		Fermeture F6 et F7	Diminution de la demande pour des biens et services. Réduction progressive des effectifs de la mine.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Offre de primes de séparation; Programme d'aide aux employés pour offrir du soutien durant la transition vers la fermeture; Embauche de main-d'œuvre locale pour la requalification du site.	Durant la phase de fermeture, les mesures de bonification mises en place permettront une transition adéquate pour les entreprises et les travailleurs de la région.		
Utilisation du territoire et infrastructures (section 9.3)	✓	*Construction* C1 à C3, C6 et C7	Perturbation des activités de chasse sportive. Augmentation des risques sur le réseau routier.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Sensibilisation des travailleurs de la construction à la nécessité de respecter les règles de sécurité routière et au besoin, prendre des mesures avec les autorités compétentes pour assurer la sécurité des usagers des routes locales; Dans la mesure du possible, répartir le trafic lourd sur l'ensemble de la journée et de la semaine afin d'éviter les périodes intensives de ce type de trafic.	Valeur socio-économique : Moyenne Ampleur (intensité) : Faible Étendue : Ponctuelle Durée/fréquence : Courte (pour la phase de construction) et longue (pour la phase d'exploitation) PO* : Moyenne	Très faible	Non important
		Exploitation et entretien E1, E2, E5 et E6	Adaptation des adeptes de la chasse sportive à la présence de la mine. Augmentation des risques d'accident sur le réseau routier.				
		Fermeture Aucune	Aucun effet potentiel n'est appréhendé sur cette composante.	Mesures courantes : Aucune. Mesures particulières : Aucune.	Aucun effet négatif n'est appréhendé sur cette composante. Les travaux de végétalisation et de restauration du site favoriseront la réutilisation du territoire par les utilisateurs.		

14 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET PLANS DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

14.1 ENGAGEMENT ET RESPONSABILITÉ DE CEC

CEC est tenue, en tant que société minière, de se conformer aux lois fédérales en matière d'environnement et aux lois, règlements, règles ou lignes directrices provinciales, territoriales et municipales applicables pertinents.

Selon la Politique environnementale de la Société (CEC, 2014), cette dernière est consciente de ses responsabilités en matière de protection de l'environnement, de prévention de la pollution et de développement durable. Elle entend adopter des pratiques d'entreprises responsables et durables dans le souci de préserver les ressources naturelles et de minimiser les impacts environnementaux de ses activités.

Pour ce faire, CEC s'engage à respecter des principes de :

- **conformité environnementale** en s'assurant que ses opérations, ses installations et ses activités, de même que celles de ses locataires, sont conformes à la législation et à la réglementation fédérale, provinciale ou municipale applicable;
- **protection de l'environnement** en s'assurant que ses opérations sont menées de manière à prévenir la pollution, à réduire à leur minimum les impacts négatifs et les risques environnementaux et à protéger la qualité de l'environnement;
- **développement durable** en mettant en œuvre des processus lui permettant de se doter d'objectifs et de programmes destinés à favoriser l'amélioration continue de sa performance environnementale dans un esprit de développement durable;
- **gestion environnementale** en concevant et en mettant en œuvre un système de gestion environnemental et en s'assurant du maintien de ce système grâce à des moyens et à des procédures lui permettant de mesurer sa performance environnementale;
- **communication** en transmettant cette politique aux employés, aux locataires et à la communauté afin de démontrer l'engagement de la Société en matière d'environnement.

Le présent chapitre constitue le système de gestion environnemental du projet, appelé plus couramment « programme de gestion environnementale » (« PGE ») qui permet la protection de l'environnement. Ce PGE, dont se dote CEC a pour objectif de s'assurer qu'à long terme, les opérations du projet minier Rose lithium - tantale ne nuisent pas à l'environnement. Un PGE aide en effet les sociétés minières à :

- maintenir la conformité aux lois canadiennes sur l'environnement;
- réduire au minimum les frais d'assainissement environnemental;
- maintenir des opérations durables et réduire les coûts et les frais pour les utilisateurs;
- favoriser la diligence raisonnable.

Le PGE décrit dans ce chapitre, et adapté au projet pour toutes ses phases (construction, exploitation et entretien, fermeture) vise à assurer le respect de l'ensemble des mesures prises par CEC permettant de

réduire au minimum les effets résiduels significatifs identifiés dans les sections précédentes, de se conformer aux règlements, d'assurer le suivi de ses activités de gestion environnementale et d'atteindre ses cibles et objectifs environnementaux. Ces actions s'inscrivent dans une optique d'amélioration continue des performances de CEC en matière d'environnement et de milieu social.

Le PGE identifie les mesures qui seront mises en œuvre au cours de la conception, de la construction, de l'exploitation et d'entretien et de la fermeture du projet et identifie les responsabilités, le calendrier ainsi que le suivi et les vérifications à entreprendre pour s'assurer que tous les engagements d'atténuation sont respectés. À titre de rappel, la synthèse des effets du projet ainsi que l'ensemble des mesures d'atténuation, de bonification ou de compensation ont été présentés au chapitre 13.

14.1.1 RESSOURCES ET RESPONSABILITÉS

En matière d'environnement, CEC aura pour responsabilité de s'assurer que tous les engagements et normes environnementaux et sociaux décrits dans ce document seront mis en œuvre par toutes les parties participant aux travaux, y compris les prestataires de services et les sous-traitants.

En plus du personnel déjà en place, et considérant les responsabilités environnementales découlant de la propriété Rose, un responsable environnement sera nommé soit, le coordonnateur Santé et Sécurité et Environnement (« SSE ») et il sera entièrement responsable de l'application du PGE. Il veillera également à ce que les dispositions appropriées soient développées et mises en place afin d'assurer des niveaux adéquats de formation, de compétence et de sensibilisation pour l'ensemble du personnel du projet.

Le PGE fournit à toutes les parties les connaissances de base requises pour contribuer à la gestion de l'environnement au sein de la propriété Rose. Il sera aussi remis à tous les employés, aux utilisateurs du site, aux locataires des installations et aux groupes d'intérêt locaux afin d'accroître la sensibilisation aux engagements pris par CEC envers la gestion de l'environnement.

Le ou les responsables de la propriété Rose seront chargés de la mise en œuvre de toutes les mesures nécessaires et de la supervision en continu des activités quotidiennes. Ils apporteront une supervision suffisante pour s'assurer que ces activités se déroulent de cette manière et que les effets environnementaux et sociaux sont gérés de façon appropriée.

À différents stades du projet, des prestataires de services pourraient être recrutés pour entreprendre des activités spécifiques de surveillance et de suivi. Ces prestataires de services auront la charge de développer leurs propres procédures de gestion environnementale et sociale en relation avec les travaux qu'ils ont à mener et en conformité avec le PGE établi pour la propriété Rose. Il sera de leur responsabilité d'assumer les risques et effets potentiels associés à leurs activités, de mettre en œuvre les mesures d'atténuation nécessaires, telles que stipulées dans le PGE, et de gérer efficacement les risques et effets potentiels.

14.1.2 GESTION DU CHANGEMENT

Si les circonstances changent, le responsable de site aura pour responsabilité de s'assurer que le PGE soit révisé de manière à rester approprié aux impacts et aux risques associés au site. Les changements seront documentés, communiqués et approuvés avant la mise en œuvre du changement. Le PGE sera également révisé en cas d'événements défavorables ou d'incidents pour garantir que les mesures appropriées sont prises en vue d'éviter qu'ils se reproduisent. Le partage des responsabilités sera tenu à jour au fur et à mesure du développement du projet.

Il convient de noter que tous les documents et dossiers concernant les questions environnementales seront conservés dans un système de gestion de l'information approprié afin d'assurer un historique clair des procédures et des interventions.

De plus, CEC favorisera la mise en place de formations visant la sensibilisation du personnel à l'environnement et s'efforcera d'employer des ressources possédant les compétences et l'expérience requises pour l'exercice de fonctions liées à l'environnement.

14.1.3 GESTION DES PLAINTES

Un mécanisme de réception et de gestion des plaintes provenant de la population sera mis en place par CEC.

De façon générale, la procédure appliquée sera la suivante :

- Pour toute personne qui estime subir un préjudice et qui désire déposer une plainte, contacter, dans un délai raisonnable suivant les faits reprochés, la personne désignée par CEC. Le plaignant peut formuler sa plainte de la manière de son choix : en ligne, par téléphone, en personne ou par écrit.
- Si la plainte est recevable, selon les critères de cette procédure, CEC en accusera réception et la datera. CEC doit prendre connaissance de la plainte, lui accorder la plus grande attention, en assurer le suivi et favoriser la recherche de solution. CEC devra faire le constat de la situation sur les lieux et prendre des mesures si applicables. Elle communiquera avec le plaignant et s'assurera de bien comprendre la problématique et au besoin, d'obtenir les renseignements et documents complémentaires. Elle expliquera le déroulement de la démarche au plaignant et l'informera des délais.
- Advenant que la plainte soit jugée non recevable, que le plaignant retire sa plainte ou que le préjudice soit résolu, la décision sera communiquée par écrit.
- Tout au long du processus, les documents rattachés à la plainte seront conservés au sein d'un registre des plaintes jusqu'à un délai de trois ans à compter de la date de clôture de la plainte.
- Les plaintes seront traitées de manière confidentielle par tous les intervenants.

Les coordonnées pour joindre la personne responsable de la gestion des plaintes sont les suivantes :

Adresse : 1080, côte du Beaver Hall, bureau 2101
Montréal (Québec) H2Z 1S8

Téléphone : 514-904-1496 (demander le responsable des plaintes)

Courriel : plaintes@cecorp.ca

14.1.4 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES

En plus des aspects généraux de gestion environnementale, des PGE spécifiques ont été élaborés pour chacun des aspects environnementaux importants du projet, soit :

- le suivi social;
- l'intégrité et la stabilité physiques des ouvrages;
- la qualité de l'air et le contrôle des poussières;

- la qualité des effluents finaux et de l'eau de surface;
- la qualité et niveau des eaux souterraines;
- la protection de la végétation;
- la protection de l'avifaune, faune terrestre et faune aquatique;
- les matières résiduelles et dangereuses;
- la surveillance et l'entretien de la machinerie et des équipements;
- les déversements accidentels.

Ces PGE spécifiques décrivent les mesures de gestion particulières à chaque composante du projet pour éviter, réduire au minimum ou atténuer les impacts négatifs potentiels. Des contrôles environnementaux seront spécifiquement élaborés pour chaque composante du projet afin de surveiller les émissions et rejets liés au projet.

Quelle que soit la phase, les résultats du suivi et de la surveillance seront documentés par des rapports périodiques (mensuels ou trimestriels) qui renseignent clairement sur l'effectivité de la mise en œuvre du PGE, les contraintes ou difficultés dans la mise en œuvre, le cas échéant, et les mesures et actions à prendre pour les lever.

14.2 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet de CEC, une surveillance environnementale sera exercée avant, pendant et après la réalisation du projet et consistera à assurer le respect des engagements et des obligations en matière d'environnement. Cette surveillance environnementale générale sera opérée par le responsable environnement. Il s'agira notamment de :

- suivre et encadrer l'ensemble des tâches qui exigent des mesures préventives, d'atténuation ou correctives en regard de l'environnement;
- mettre en place un système de gestion environnementale (ici le PGE);
- s'assurer que les travaux se fassent dans le respect des autorisations reçues;
- tenir des registres de suivi des conditions d'entreposage et d'élimination des matières dangereuses résiduelles nécessaires au projet;
- suivre les procédures de ravitaillement des équipements pétroliers utilisés en phase de construction et, par conséquent, encadrer et suivre les procédures en cas de déversement accidentel, incluant le suivi des conditions d'entreposage temporaire des sols contaminés, le cas échéant.

14.2.1 PRÉCONSTRUCTION

En phase de préconstruction, la surveillance environnementale couvrira les aspects suivants :

- vérifier que les autorisations et permis nécessaires sont obtenus avant le démarrage des activités de construction;
- s'assurer que tous les intervenants sur le chantier soient sensibilisés aux préoccupations environnementales et aux mesures de protection du milieu;
- établir le rôle et les pouvoirs de chacun, selon un système hiérarchisé, afin de pourvoir aux situations non prévues ou de non-conformité et mettre en place les mesures préventives et correctives appropriées;

- établir les mesures que les intervenants devront appliquer pour protéger l'environnement en fonction de leurs activités respectives;
- vérifier la disponibilité et la compréhension du plan d'intervention en cas de déversement;
- respecter la Politique environnementale de CEC (annexe 1-2);
- respecter les procédures en place.

14.2.2 CONSTRUCTION

Avant toute construction, une équipe de surveillants expérimentés sera formée afin de surveiller de façon adéquate l'exécution des travaux.

De concert avec l'entrepreneur principal des travaux, les responsables du chantier et de l'environnement verront aux réunions de chantier, dont une première qui aura lieu au tout début des travaux. Celle-ci aura notamment pour but d'informer et de sensibiliser le personnel affecté au chantier des règles et dispositions environnementales et de sécurité qui devront être observées durant toute la période des travaux et du fonctionnement général des activités de surveillance.

La surveillance environnementale de chantier permettra de documenter et de suivre les activités de construction, de prendre au besoin les décisions sur les résolutions des situations de non-conformité, de mettre en place des actions correctives ou des mesures préventives afin de s'assurer que ces non-conformités ne se reproduiront plus.

De façon générale, le responsable de la surveillance environnementale devra effectuer des visites régulières des aires de travail, prendre note du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluer la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et noter toute non-conformité qu'il aura observée. Il devra ensuite faire part de ses observations au responsable de chantier afin que des mesures correctives appropriées soient entendues et adoptées dans les meilleurs délais, le cas échéant.

Les entrepreneurs devront respecter les consignes de CEC en ce qui a trait aux activités de chantier selon les horaires établis, mais également à la protection de l'environnement.

Les principaux éléments de surveillance pour cette phase comprennent, entre autres, les activités suivantes :

- surveillance et entretien de la machinerie et des équipements;
- surveillance du niveau sonore (construction et durant les activités, pour un certain temps après la mise en opération);
- gestion des matières résiduelles et dangereuses;
- gestion des incidents environnementaux (déversements accidentels), des défaillances et de la propreté des lieux;
- protection de la faune aviaire, terrestre et aquatique;
- gestion de la qualité de l'air et contrôle des poussières;
- la protection de la végétation;
- la gestion des eaux.

Bien que les principaux aspects environnementaux à surveiller en phase de construction soient décrits dans la section 14.3, les entrepreneurs devront notamment s'assurer que la machinerie choisie sera en bon état de fonctionnement (camions et toute autre machinerie utilisée) afin de minimiser les fuites et les risques potentiels de bris pouvant occasionner des déversements. Advenant un bris des équipements ou un déversement accidentel, les mesures d'urgence appropriées seront appliquées afin de contrôler la situation et, le cas échéant, le bris sera réparé immédiatement. La zone touchée et contaminée par les substances dangereuses ou polluantes sera contenue, nettoyée et le matériel contaminé sera enlevé et conduit à un site autorisé via une firme spécialisée. Les matériaux seront disposés dans un lieu d'élimination autorisé. Finalement, le nettoyage des voies de circulation sera effectué au besoin. Les matériaux d'excavation conformes seront réutilisés dans la mesure du possible et si une ségrégation est nécessaire en fonction de niveaux de contamination, ceux-ci seront gérés selon les normes en vigueur. L'ensemble des mesures d'atténuation courante est décrit à la section 5.2.2 (tableau 5-6).

14.2.3 EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Les modalités de mise en œuvre des mesures de réduction des effets sont présentées dans le plan de gestion à la section 14.4, en particulier en ce qui concerne la responsabilité d'exécution de chaque mesure.

14.2.4 FERMETURE

La fermeture du site qui comportera le démantèlement des installations et des infrastructures doit faire également l'objet d'une gestion environnementale. Des mesures similaires à celles prévues en phase de construction devront être appliquées pour réduire les risques et les inconvénients, incluant une surveillance des travaux qui permettra d'assurer le bon déroulement des travaux et d'intervenir lors d'une situation particulière.

Les mesures de gestion environnementale sont présentées à la section 14.5.

14.3 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE DE CONSTRUCTION

14.3.1 HYDROLOGIE

Un programme de suivi pourra être mis en place pour les cours d'eau pour lesquels une réduction de débit significative (> 10 %) est attendue, afin de valider les effets indirects du projet pour ces cours d'eau, puis de voir si les réductions de débit affectent la productivité des cours d'eau.

14.3.2 HYDROGÉOLOGIE

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Un réseau de puits sera aménagé afin d'effectuer un suivi piézométrique en périphérie de la fosse. De plus, des débitmètres installés à la sortie des pompes permettront de compiler les volumes pompés de façon journalière.

14.3.3 SUIVI SOCIAL

Le programme de suivi des communautés locale et régionale vise à évaluer l'efficacité des mesures proposées pour atténuer les effets sur les milieux social et humain durant l'exploitation du site minier. Les

résultats du suivi permettront, s'il y a lieu, d'ajuster le programme afin de mieux répondre aux effets identifiés. Le suivi social sera fait via un comité de suivi qui sera mis en place.

La méthode proposée s'appuie essentiellement sur des recherches documentaires et sur des entrevues avec des représentants d'organismes du milieu et des utilisateurs du territoire. Ces rencontres permettront d'obtenir des informations sur les sujets suivants :

- les effets réels du projet;
- les incidences du projet sur l'utilisation et la fréquentation du territoire dans les secteurs limitrophes à la propriété Rose;
- les préoccupations et attentes des communautés locale et régionale, notamment liées au bien-être communautaire, à la santé humaine, à la qualité de l'air, au niveau sonore, à la circulation des véhicules lourds et à l'état des routes;
- les effets du projet sur la pratique des activités traditionnelles du maître de trappage du terrain RE1 et des membres de sa famille;
- la gestion des plaintes;
- les emplois et formations et les retombées économiques locales et régionales;
- le tourisme et les activités récréatives;
- la circulation et la sécurité;
- la qualité de vie;
- le tissu social;
- le paysage;
- l'efficacité et la pertinence des mesures d'atténuation et de bonification proposées.

Un calendrier des suivis est présenté au tableau 14-1.

Tableau 14-1 Calendrier des programmes de suivis pour le milieu social

Composante	Phase			
	Préconstruction	Construction	Exploitation	Fermeture
Conditions socioéconomiques (section 8.2.8)	-	2e année	2e, 5e, 8e, 12e, 16e et dernière année	Après la fermeture
Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles (section 8.3.8)	Avant la construction pour l'état de référence	2e année	2e, 5e, 8e, 12e, 16e et dernière année	À la fermeture
Bien-être communautaire et santé humaine (section 8.4.8)		2e année	2e, 5e, 8e, 12e, 16e et dernière année	À la fermeture
Environnement socioéconomique (section 9.2.8)		2e année	2e, 5e, 8e, 12e, 16e et dernière année	Après la fermeture

L'ensemble des informations et données colligées fera l'objet de rapports de suivi déposés au Comité d'échanges et de consultation.

Mentionnons qu'il existe déjà une prise en compte continue des préoccupations vis-à-vis du projet, par le biais des rencontres déjà effectuées par CEC.

14.3.4 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS

Le PGE spécifique relatif à la qualité de l'eau de surface décrit les mécanismes d'intervention pour assurer le respect des normes environnementales en vigueur concernant les MES.

Le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer que les travaux respectent les lois, politiques et règlements en vigueur, les engagements et obligations particulières du promoteur, les plans et devis techniques (notamment ceux de déboisement) ainsi que les différentes mesures d'atténuation proposées pour minimiser les effets du projet sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments. Le programme de suivi :

- Directive 019 : suivi de la qualité de l'effluent selon les exigences de la Directive;
- REMM : suivi de la qualité de l'effluent et de la zone exposée selon les exigences du Règlement;
- Établissement d'un état de référence et suivi de la qualité de l'eau dans le cours d'eau récepteur de l'effluent.

Sur le site, en phase de construction, outre les mesures d'atténuation proposées (section 5.2.2 et section 6.5.6.), le responsable environnement s'assurera que :

- les eaux de lavage des bétonnières et autres équipements similaires soient traitées à l'extérieur du site ou, si nécessaire, récupérées sur place et envoyées à un site d'élimination autorisé;
- les travaux de maintenance urgents soient effectués dans les zones désignées.

14.3.5 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR ET DU CONTRÔLE DES POUSSIÈRES

Les informations ci-dessous s'appliqueraient autant en phase de construction qu'en phase d'exploitation et d'entretien.

Le plan de gestion de la qualité de l'air et du contrôle des poussières a pour objectif de :

- s'assurer que les mesures d'atténuation mises en place (section 5.2.2 et section 6.9.6) sont efficaces et apporter, au besoin, des correctifs efficaces pour réduire les émissions atmosphériques imprévues.

Un programme d'entretien des équipements visant la réduction des émissions polluantes du matériel roulant sera également mis en place pour s'assurer du respect des normes apparaissant au *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* du MDDELCC. Un programme d'entretien préventif sera mis de l'avant par ce biais.

Les émissions atmosphériques des véhicules de transport utilisés en phase de construction (matériel, terres excavées ou remblayées, personnel, etc.) seront réduites en limitant dans la mesure du possible le nombre de voyages.

Les équipements du chantier et les génératrices feront l'objet d'une maintenance régulière et seront inspectés par l'entrepreneur responsable des travaux.

Le responsable environnement s'assurera également de la gestion adaptée des stockages des matériaux de construction afin de minimiser les envols de particules et de poussières. Par exemple, les matériaux friables seront stockés dans des endroits à l'abri du vent, les surfaces génératrices de poussières et l'itinéraire emprunté par les véhicules sur le chantier seront arrosés au besoin.

De plus, les articles applicables du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (chapitre Q-2, r. 4.1) seront suivis. Le bon fonctionnement de tous les équipements en lien avec la manutention du concentré de lithium et de tantale (convoyeurs, sas des semi-remorques et dôme d'entreposage, etc.) sera vérifié selon les spécifications techniques des fabricants. De plus, les particules récupérées par un dépoussiéreur à sec devront être manipulées avec soin pour éviter les émissions à l'atmosphère.

Un programme préliminaire de suivi de la qualité de l'air sera également réalisé dans le cadre du projet minier Rose. L'objectif du programme de suivi sera de mesurer l'impact des activités minières sur la qualité de l'air locale, et ensuite de déterminer la conformité et l'acceptabilité des activités minières par rapport aux normes et critères applicables présentés dans le document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*, version 5 du MDDELCC (2016). Ce programme comprendra principalement l'échantillonnage de la qualité de l'air ambiant.

De plus, le programme de suivi de la qualité de l'air reposera principalement sur un échantillonnage de la qualité de l'air ambiant. CEC propose de faire un suivi des matières particulaires totales (« PMT ») dès le début des opérations, et ce, suivi pourra être modulé selon les résultats recueillis.

Pour le suivi, la localisation pour l'échantillonnage dépendra de la direction des vents dominants spécifiques au site, lesquels seront obtenus à partir des données météorologiques de la station de l'Aéroport de la Grande Rivière ou à partir de données issues d'un modèle atmosphérique de mésoéchelle. Au préalable, la localisation prévue sera soumise au MDDELCC pour approbation.

Une vérification sera effectuée pour s'assurer de respecter les critères de localisation d'Environnement Canada et du MDDELCC, soit :

- → situé minimalement à 100 m d'un cours d'eau ou d'une étendue d'eau;
- → situé minimalement à deux fois la hauteur des obstacles brise-vent;
- → situé de manière à ce que les points de cueillette ou les buses d'échantillonnages soient localisés à au moins 2 m du sol;
- → situé de manière à ce que l'on puisse considérer les mesures réalisées comme représentatives de la zone à l'étude.

Pour l'analyse des matières particulaires, un appareil recommandé par l'US-EPA (« List of Designated Reference and Equivalent Method ») sera nécessaire, à savoir :

Un échantillonneur à haut débit (Hi-Vol) (référence US-EPA : 40 CFR Part 50, Appendix B); modèle TE-5170 MFC de la compagnie Tisch-environmental ou équivalent;

Pour les PMT, les échantillonnages à l'aide du Hi-Vol seront d'une durée de 24 heures de minuit à minuit le lendemain et réalisés une fois par six jours. Le suivi de l'exposition à certains métaux sera également prévu à partir de l'analyse de ces échantillons. Les métaux dont les normes seront sur des distributions de particules de tailles inférieures, telles que le nickel, seront d'abord mesurés sur les particules totales. Dans le cas où des dépassements seraient observés, la mesure de ces tailles de particules sera envisagée.

Toutes les analyses seront réalisées dans un laboratoire agréé par le MDDELCC. Les méthodes utilisées seront en accord avec celles de référence développées par le CEAEQ, si disponibles. Plusieurs mesures d'assurance qualité et de contrôle qualité (AQ/CQ) seront mises en place dans le cadre de la campagne d'échantillonnage pour assurer la représentativité et la précision des résultats. La fréquence et les méthodes d'échantillonnage seront détaillées dans le programme préliminaire de suivi de la qualité de l'air.

La méthodologie sera développée en détail dans le programme préliminaire de suivi de la qualité de l'air.

14.3.6 MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES

La gestion des matières résiduelles et dangereuses favorisera la mise en place de pratiques basées sur les 3RV, c'est-à-dire privilégier la réduction, la réutilisation, le recyclage et la valorisation des matières résiduelles. En minimisant l'élimination, l'empreinte environnementale du projet sera ainsi diminuée.

Divers types de déchets solides ou liquides seront produits par les travaux de construction dont les résidus de bois, de métaux, de béton, les déchets « domestiques », les papiers, les cartons et emballages, les huiles et lubrifiants pour l'entretien des équipements, etc.

Le responsable environnement devra donc s'assurer de :

- la bonne gestion des matières résiduelles et que les entrepreneurs font usage des conteneurs appropriés en quantité suffisante pour assurer la ségrégation des matières résiduelles et rencontrer les besoins du plan de gestion des matières résiduelles selon qu'elles sont récupérables, réutilisables, recyclables ou qu'elles peuvent être valorisées;
- de l'élimination des matières résiduelles à des sites autorisés;
- la collecte et l'entreposage des déchets domestiques dans des conteneurs fermés pour éviter d'attirer les animaux et l'élimination régulière de ces déchets;
- que les huiles usées et lubrifiants seront entreposés dans des réservoirs fermés à l'intérieur des aires dédiées.

En ce qui concerne les matières dangereuses, le plan de gestion des produits chimiques, carburants et matières dangereuses en période de construction a pour objectif principal de faciliter la gestion, l'approvisionnement, l'entreposage, la manipulation et l'élimination de ces produits en toute sécurité et d'empêcher tout rejet non contrôlé à l'environnement.

Le responsable environnement, devra donc s'assurer que les actions suivantes sont bien réalisées :

- Les liquides inflammables et les combustibles, ainsi que les matières dangereuses, sont entreposés et manipulés conformément aux normes applicables.
- Aucun produit chimique n'est déversé ou rejeté dans l'environnement.
- Le plan d'intervention d'urgence du chantier inclut des procédures d'intervention d'urgence concernant les produits chimiques et les matières dangereuses.
- Les matières dangereuses (réactives, inflammables, radioactives, corrosives et toxiques) sont entreposées dans des contenants ou des récipients clairement identifiés.
- Des murets sont prévus autour des réservoirs d'entreposage temporaire de produits chimiques et de carburants déposés sur le sol; ces murets devront contenir au moins 110 % du volume du réservoir le plus grand. L'entrepreneur devra aussi installer des murets (ou autre mesure de confinement) autour des barils de produits chimiques; ces murets étanches devront contenir le plus élevé des volumes

suivants : 25 % de la capacité totale de tous les contenants entreposés ou 125 % de la capacité du plus gros contenant.

- Les produits chimiques sont séparés et entreposés en tenant compte de leur compatibilité. Les matières dangereuses appartenant à la même classe pourront être stockées ensemble, à condition qu'il ne puisse pas y avoir de réaction dangereuse, avec combustion ou génération dangereuse de chaleur, de gaz inflammables, poisons ou asphyxiants ou encore formation de substances corrosives ou instables.
- Tout déversement est nettoyé immédiatement. Il devra aussi collecter et traiter ou éliminer les eaux de ruissellement contaminées et le sol contaminé selon une méthode approuvée. Il devra aussi être déclaré aux autorités gouvernementales.
- Le plan d'urgence est élaboré et le chantier est équipé du matériel d'urgence utilisable en cas de déversement accidentel; il devra former les ouvriers à la mise en application du plan d'urgence au chantier.
- Les mesures de surveillance et de contrôle sont mises en place pour le transbordement, la manipulation et l'entreposage des matières dangereuses au chantier.
- Des systèmes de protection incendie et des moyens de confinement secondaires pour les installations d'entreposage sont fournis afin d'empêcher les incendies ou le rejet de matières dangereuses dans l'environnement.
- Le personnel est dûment formé aux pratiques de manipulation, d'entreposage et de confinement des produits chimiques et des matières dangereuses, en tenant compte des postes occupés. Cette formation fera partie du processus d'admission au chantier.
- Le ravitaillement en carburant des véhicules sur le chantier se fait dans des aires prévues à cet effet.
- Les aires d'entreposage de carburant hors terre, de ravitaillement et de lavage seront, si nécessaire, protégées par des murets. Les eaux retenues dans ces murets seront dirigées ou transportées vers des séparateurs eau-huile.
- Des inspections régulières sont faites des contenants de produits chimiques en vrac et emballés, ainsi que des aires protégées par des digues.
- En cas de déversement, le PMU de CEC serait déclenché.

CEC disposera d'un PMU à jour pour tous les types d'incidents possibles qui peuvent se dérouler dans les limites de son territoire. Les grandes lignes du PMU ainsi que les procédures à suivre en cas de défaillance sont présentées dans le chapitre 11.

14.3.7 PROTECTION DE LA VÉGÉTATION

Le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer que les travaux respectent les lois, politiques et règlements en vigueur (ex. : LQE, PPRLPI, PFCTH, LADTF, RNI, etc.), les engagements et obligations particulières du promoteur, les plans et devis techniques (notamment ceux de déboisement) ainsi que les différentes mesures d'atténuation proposées pour minimiser les effets du projet sur la végétation terrestre et les milieux humides.

Le programme de suivi pourrait inclure un suivi de l'installation d'EFEE dans les zones qui seront restaurées et revégétalisées à la fin de la période de construction. Il est recommandé aussi d'effectuer un suivi du taux de survie des végétaux ensemencés et reboisés dans les aires revégétalisées afin de s'assurer d'une reprise végétale convenable dans ces zones.

14.3.8 PROTECTION DE LA FAUNE AVIAIRE, TERRESTRE ET AQUATIQUE

14.3.8.1 POISSON ET SON HABITAT

Le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer que les travaux respectent les lois, politiques et règlements en vigueur, les engagements et obligations particulières du promoteur, les plans et devis techniques (notamment ceux de déboisement) ainsi que les différentes mesures d'atténuation proposées pour minimiser les effets du projet sur le poisson et son habitat. Le programme de suivi comprendra :

- Directive 019 : suivi de la qualité de l'effluent selon les exigences de la Directive;
- REMM :
  - Suivi de la qualité de l'effluent et de la zone exposée selon les exigences du Règlement;
  - Élaboration d'un plan d'étude et réalisation des études de suivi des effets sur l'environnement (poisson et benthos) selon les modalités prévues par le Règlement;
- Établissement d'un état de référence et suivi de la qualité de l'eau des cours et plans d'eau en périphérie de la mine pendant la phase de construction.

14.3.8.2 FAUNE TERRESTRE ET AVIAIRE

Aucun programme de surveillance n'est prévu pour l'herpétofaune et les mammifères (incluant les chiroptères, le caribou et les autres espèces de mammifères).

En ce qui concerne la faune aviaire, CEC s'engage dans la mesure du possible à effectuer les travaux de déboisement en dehors de la période de nidification des oiseaux. Dans le cas où des travaux de déboisement étaient nécessaires durant la période de nidification, une demande d'autorisation spécifique sera adressée aux autorités compétentes et des mesures d'atténuation particulières seront mises de l'avant, telles qu'un inventaire ornithologique et la protection de secteurs où la présence de nids et/ou d'oisillons est confirmée.

Durant les périodes à risque de prise accessoire, une attention particulière sera portée à la présence d'œufs et de nids au site des travaux. Les mesures d'évitement, d'atténuation et de surveillance suivantes seront considérées dans le projet :

- Les infrastructures projetées seront concentrées dans la plus petite superficie possible, afin de réduire l'étalement;
- Les aires des travaux seront clairement délimitées au terrain afin d'éviter tout empiétement supplémentaire;
- Une surveillance des travaux sera effectuée de manière à s'assurer qu'aucune prise accessoire de nids ou d'œufs n'est effectuée, les secteurs où les travaux se dérouleront seront préalablement inspectés avant d'autoriser les travaux, conformément au plan de gestion de l'avifaune;
- Un programme de sensibilisation et de formation des employés sera établi. Par conséquent, les travailleurs seront sensibilisés à la présence de nids d'oiseaux migrateurs, dont ceux des espèces en péril et de la marche à suivre advenant qu'un nid soit découvert;
- Le promoteur documentera, à l'aide des rapports de surveillance environnementale, la présence de nids d'oiseaux migrateurs et d'espèces en péril ainsi que les actions entreprises pour assurer leur

protection. Cette mesure favorisera le respect de la réglementation fédérale, soit la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* (L.C. 1994, chapitre 22) et le *Règlement sur les oiseaux migrateurs* (C.R.C., chapitre 1035);

→ Les travaux seront arrêtés si un nid est découvert jusqu'à ce que la nidification soit terminée.

14.4 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

14.4.1 GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT

La gestion des eaux de ruissellement est détaillée dans la section 3.9. Par ailleurs, les bassins de sédimentation seront inspectés annuellement afin de vérifier leur capacité résiduelle et de déclencher la vidange au moment opportun. Les résidus seront disposés selon la méthode décrite ci-dessus sur la gestion des matières résiduelles.

14.4.2 GESTION DES EAUX DE CONSOMMATION

Les suivis des normes et analyses de l'eau potable prescrits par le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* du MDDELCC (chapitre Q-2, r. 40) seront réalisés assidûment. L'eau potable sera échantillonnée pour analyse tous les mois.

14.4.3 SUIVI DE LA QUALITÉ DES EFFLUENTS FINAUX ET DE L'EAU DE SURFACE

Le suivi de la qualité de l'eau est exigé uniquement par le gouvernement fédéral, alors que le suivi de l'effluent minier est exigé par les gouvernements fédéral et provincial (voir section 14.3.4). Les données récoltées lors de la caractérisation de l'effluent minier et du suivi de la qualité de l'eau du milieu récepteur seront utilisées pour :

→ surveiller les effets des changements éventuels apportés aux procédés d'exploitation de la mine et l'évolution des conditions environnementales des eaux réceptrices;

→ fournir des informations sur la qualité de l'effluent;

→ obtenir des mesures de variables environnementales d'appui susceptibles de faciliter l'interprétation des données des autres suivis (études des poissons, communautés d'invertébrés benthiques, etc.) selon les règlements en vigueur (ex. : les études de suivi des effets sur l'environnement (« ESEE » du REMM).

14.4.4 QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

Les activités minières sur le site du projet peuvent affecter de différentes façons la qualité et le régime d'écoulement des eaux souterraines. Selon la Directive 019, un programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine, comprenant un suivi de la piézométrie, doit être instauré près de tout aménagement à risque tel que : usine de traitement du minerai, aire d'accumulation de résidus miniers, aire d'entreposage de produits pétroliers ou chimiques, etc. Le suivi permet ainsi d'éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines pendant et après l'exploitation minière.

Un état de situation des sols et un suivi des eaux souterraines doivent être produits annuellement. Le suivi actuel de la qualité de l'eau souterraine consiste à échantillonner l'eau souterraine et à mesurer l'élévation de l'eau dans les puits d'observation. Ce suivi est actuellement effectué deux fois par année,

soit au printemps, à la suite de la fonte des neiges alors que la nappe est à son plus haut, et à l'été en période d'étiage.

La procédure générale consiste à :

- identifier le puits d'observation;
- prendre les coordonnées au moyen d'un GPS;
- mesurer la hauteur du tubage par rapport au sol;
- mesurer la profondeur du puits d'observation par rapport au tubage et au sol;
- mesurer l'élévation de l'eau (niveau statique) par rapport au tubage avant la purge;
- purger le puits;
- échantillonner de l'eau souterraine.

L'échantillonnage de l'eau souterraine est effectué selon les méthodes standards reconnues. Les procédures sont décrites dans le *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines* (MDDEP, 2011). L'eau des puits est habituellement échantillonnée à l'aide de systèmes dédiés dans chacun des puits afin de limiter les risques de contamination croisée.

Les paramètres analysés sont les suivants :

Métaux dissous : aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, bore, calcium, cadmium, cobalt, cuivre, fer, magnésium, manganèse, molybdène, sélénium, uranium, nickel, plomb, zinc, potassium, sodium;

- HP C_{10}-C_{50};
- alcalinité;
- conductivité;
- dureté;
- solides dissous totaux;
- azote ammoniacal;
- bicarbonates, carbonates
- chlorures, fluorures, nitrites, nitrites-nitrates;
- sulfates;
- pH;
- niveau piézométrique.

Un réseau de puits d'observation sera mis en place pendant la période de construction. Un premier échantillonnage des nouveaux puits sera effectué quelques jours après l'installation, puis deux fois par an.

Un rapport comprenant la localisation et les caractéristiques des puits d'observation installés et les données de suivi des eaux souterraines sera transmis annuellement.

Si requises, des recommandations sur des correctifs ou modifications au programme de suivi des eaux souterraines seront incluses dans le rapport. Les résultats d'analyses et de prises de mesure seront conservés pendant une période de deux ans.

14.4.5 AMBIANCE LUMINEUSE

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente analyse. Relativement à l'ambiance lumineuse, plus spécifiquement il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas d'émission de lumière directement vers les lacs et cours d'eau. De plus, une vérification de l'angle d'installations des luminaires et de l'application des consignes d'exploitation en assurant que les sources de lumière seront éteintes dans les secteurs où l'éclairage n'est pas requis en permanence.

14.4.6 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR ET DU CONTRÔLE DES POUSSIÈRES

Les informations indiquées à la section 14.3.5 s'appliqueraient en phase d'exploitation et d'entretien pour le suivi de la qualité de l'air et du contrôle des poussières.

14.4.7 L'INTÉGRITÉ ET LA STABILITÉ PHYSIQUES DES OUVRAGES

CEC développera un guide de gestion et d'opération du parc à résidus et de la halde à stériles. Dans ce guide, un manuel d'inspection et des instructions spécifiques pour les rapports de stabilité (incluant des rétroanalyses systématiques) y seront intégrés. L'ensemble du processus de conception, de construction, d'opération et de suivi des ouvrages devra être bien documenté par écrit. Les observations visuelles et les relevés feront également partie des informations à documenter. Dans le registre, seront inscrits les incidents, accidents et toutes les défaillances observées. Les informations devront être disponibles, notamment les mises à jour, et ce, jusqu'à la fermeture du site.

DIGUE

Le programme de surveillance de la digue sur le lac 3 devra se conformer aux exigences minimales décrites dans le cadre réglementaire de la *Loi sur la sécurité des barrages* (chapitre S-3.1.01). Ainsi, l'ouvrage devra être soumis à des visites de reconnaissance et des inspections périodiques et suivant les fréquences spécifiées à l'article 41 du *Règlement sur la sécurité des barrages* (chapitre S-3.1.01, r.1), fonction du classement (à venir) du barrage. Les visites de reconnaissance constituent une inspection sommaire de l'ouvrage et le suivi, le cas échéant, d'anomalie(s) ayant été détectée(s) lors de visites ou d'inspections antérieures. Les inspections sont caractérisées par un examen détaillé de l'état de l'ouvrage et doivent être réalisées par un ingénieur qualifié. Tous les rapports de visite et d'inspection devront être consignés au registre du barrage. De plus, un plan des mesures d'urgence, respectant les prescriptions du *Règlement sur la sécurité des barrages*, devra être rédigé préalablement à la mise en fonction de l'ouvrage de rétention.

PARC À RÉSIDUS ET HALDE À STÉRILES

Le programme de surveillance consistera à développer un programme d'instrumentation pour effectuer le suivi des paramètres suivants :

- Déplacements et tassements (le long des pentes et au niveau des fondations);

- Pressions interstitielles (positives et négatives);
- Teneur en eau;
- Température;
- Qualité des eaux de percolation et de ruissellement.

L'ampleur du programme d'instrumentation pour les différents secteurs du parc à résidus et de la halde à stériles dépendra des risques identifiés lors de la conception des ouvrages.

14.4.8 GESTION DE LA NEIGE USÉE

CEC devra s'assurer que les aires de circulation et tous les chemins d'accès connexes sont exempts de neige et de glace. La neige sera poussée le long des chemins et au besoin accumulée sur une surface appropriée dédiée à cette fin.

14.4.9 MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES

Pendant la phase d'exploitation et d'entretien du site minier, la production de déchets solides et liquides domestiques et industriels sera contrôlée par le biais de système d'épuration des eaux sanitaires (système conventionnel), la récupération des huiles et graisses ainsi que l'évacuation contrôlée des ordures selon les normes et directives ministérielles applicables.

En ce qui concerne les matières résiduelles, les principes suivants seront intégrés :

- Stockage : tous les déchets doivent être stockés dans les zones de stockage désignées à cet effet, qui seront isolées des systèmes de drainage des eaux de surface. Ils doivent être stockés dans des bacs pour éviter tout épandage. Ces bacs doivent être recouverts pour éviter les émissions de poussières et d'ordures dispersées au gré des vents et l'entrée des eaux de pluie dans ces bacs. Si possible, des bacs distincts doivent être fournis pour permettre le triage des déchets à récupérer ou pour prévenir la contamination croisée. La plupart des déchets actifs/dangereux doivent être placés dans des sacs fermés et stockés séparément des autres déchets normaux. Il importe que tous les bacs fournis pour les déchets aient des marquages clairs indiquant le type d'ordure à y mettre et que les déchets ne puissent pas s'y accumuler (c'est-à-dire y être stockés pendant longtemps).
- Suivi et documentation : au cours de la phase d'exploitation et d'entretien, le responsable environnement devra veiller à effectuer des audits des déchets à intervalles réguliers, au moyen d'un registre, pour déterminer, notamment :
  - les quantités de déchets de chaque type produites;
  - la façon dont les déchets sont manipulés et stockés;
  - le coût de l'élimination des différents types de déchets.

Pour ce qui est des matières résiduelles, le PGE en phase d'exploitation et d'entretien préconise :

- d'envoyer les déchets dangereux aux fins d'élimination en utilisant les services de transporteurs agréés;
- de placer des panneaux indiquant l'emplacement des aires de dépôt, de recyclage et de réutilisation des déchets dangereux. D'afficher également une liste des produits qui doivent être traités comme des déchets dangereux;

- que les matières dangereuses et les déchets dangereux doivent être entreposés dans des installations de stockage intérieures, dans des contenants fermés déposés sur des surfaces imperméables (comme du béton), et le plus loin possible des eaux du port;
- de s'assurer que le volume total de déchets dangereux entreposés soit réduit au minimum;
- de conserver un registre des matières et des déchets du site et des dates d'entreposage;
- d'inspecter régulièrement les aires de stockage;
- de conserver un cartable contenant toutes les fiches signalétiques des matières dangereuses requises;
- d'étiqueter tous les contenants en indiquant clairement leur contenu et la date de production;
- que les produits chimiques doivent être soigneusement entreposés afin de réduire au minimum les risques liés aux incendies, aux fuites, aux déversements et au mélange accidentel de substances chimiques incompatibles;
- de garder les aires d'entreposage propres et bien rangées; les contenants de produits chimiques doivent être placés sur des étagères ou dans des armoires résistantes au feu;
- que tous les six mois, il faut nettoyer les aires d'entreposage et éliminer les produits périmés ou inutiles comme il convient.

14.4.10 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DE LA MACHINERIE ET DES ÉQUIPEMENTS

Parmi les mesures d'atténuation soulevées dans la section 5.2.2 (tableau 5-6), plusieurs mentionnées, concernent l'entretien de la machinerie et des équipements par le surveillant de chantier, mais également par l'employé qui utilisera les équipements, et ce, de façon continue tout au long de la durée de projet. Des instructions précises seront développées pour l'entretien de chacun des équipements ou de la machinerie.

14.4.11 DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS

CEC disposera d'un PMU à jour pour tous les types d'incidents possibles qui peuvent se dérouler dans les limites de son territoire. Les grandes lignes du PMU ainsi que les procédures à suivre en cas de défaillance sont présentées dans le chapitre 11.

14.4.12 SUIVI SOCIAL

Certains programmes de suivis sociaux seront réalisés en phase d'exploitation et d'entretien. Il s'agit des mêmes suivis que ceux qui seront effectués en phases de construction et de fermeture (voir section 14.3.3).

14.5 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE FERMETURE

Les procédures de surveillance environnementale applicables au cours de la phase de fermeture et de démantèlement, c'est-à-dire pour les équipements dédiés à la manutention et l'expédition du concentré, seront développées lorsque les détails du calendrier de démantèlement et la nature des travaux correspondants seront connus. Ces procédures respecteront de saines pratiques de gestion et la réglementation en vigueur.

La surveillance et le suivi en phase de fermeture permettront de vérifier les effets appréhendés et de s'assurer du bon déroulement et du succès du plan de restauration (sites à végétaliser) mis en œuvre.

14.5.1 QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

En phase de fermeture, soit durant la période de post-exploitation et de restauration, les paramètres seront les mêmes que ceux spécifiés durant la phase d'exploitation (voir section 14.4.4) et la fréquence d'échantillonnage sera également de deux fois par année.

Consécutivement à la fermeture complète de la mine, le programme de suivi des eaux de surface et souterraines sera tout de même poursuivi afin de suivre l'évolution qualitative et quantitative du rejet minier et ajuster au besoin le plan de restauration.

Le suivi sera mis en œuvre dès la fermeture de la mine et se poursuivra pour une période de trois ans. Le programme de suivi des eaux de surface et des eaux souterraines décrit précédemment pour la phase d'exploitation sera mis à jour pour être adapté aux conditions particulières de la phase post-fermeture. Les paramètres et les méthodes de suivi seront les mêmes que ceux prévus en phase d'exploitation. La fréquence de suivi des eaux de surface et souterraines en phase post-fermeture suivra les recommandations de la Directive 019.

Une fois écoulée la durée minimale du suivi exigé par la Directive 019, le programme de suivi des eaux de surface et souterraines en phase post-fermeture pourra être abandonné, pourvu que la qualité des eaux respecte les exigences de la Directive 019 ainsi que les critères de qualité des eaux souterraines.

14.5.2 SUIVI SOCIAL

Les programmes de suivis sociaux réalisés en phase de fermeture seront les mêmes que ceux qui seront effectués en phases de construction et d'exploitation (voir section 14.3.3).

14.6 PLAN DE COMPENSATION CONCEPTUEL

Des options ont été identifiées pour la compensation des pertes d'habitats de poisson liées au projet minier Rose lithium – tantale. Parmi ces options, il se dégage que l'aménagement d'une frayère d'esturgeon jaune dans la rivière Eastmain et la création de plans d'eau dans quatre bancs d'emprunt (au besoin) situés à moins de 10 km au sud du site minier Rose seraient les meilleures options de compensation.

Dans le cas de l'aménagement de la frayère d'esturgeon jaune, il s'agit d'ajouter du substrat favorable à la fraie en rive gauche de la rivière Eastmain, à la hauteur du PK 113, sur une superficie de 1 200 m². Bien que le site d'aménagement soit de petite superficie et relativement éloigné (environ 70 km) du site du projet minier comparativement aux autres options de compensation envisagées, son intérêt réside dans le fait qu'il peut contribuer à freiner le déclin de la population d'esturgeon de la portion aval de la rivière Eastmain. En effet, cette population connaît de sérieuses difficultés depuis la dérivation complète de ce cours d'eau en 1980, en raison notamment de la dégradation de ses habitats de reproduction. De plus, ce projet est désiré par la communauté crie d'Eastmain et par la société Niskamoon, car il pourrait favoriser le maintien des pêches cries, encore pratiquées dans la rivière Eastmain. Le projet est évalué à 1,4 M$ et a déjà fait l'objet d'un concept d'aménagement préliminaire.

Si la frayère d'esturgeon jaune n'était pas suffisante pour compenser les pertes des cours d'eau sur le site du projet minier Rose, l'option des bancs d'emprunts sera regardée. En ce qui concerne cet aménagement des bancs d'emprunt, il s'agit de créer des plans d'eau en surcreusant des dépressions

déjà présentes sur les sites et en les reliant à une source d'eau proximale (lac ou cours d'eau) pour assurer un apport et une circulation hydriques. Selon les schémas d'aménagement préliminaires élaborés dans cette étude, il serait possible de créer des plans d'eau ayant une superficie totale de 10 à 29 ha, ce qui permettrait ainsi de compenser une grande partie des habitats perdus. Qui plus est, les habitats créés auraient les mêmes caractéristiques que ceux qui seront éventuellement perdus et conviendraient aux mêmes espèces que celles touchées par le projet minier Rose. Des études plus approfondies et des estimations de coûts devront être réalisées afin de préciser le nombre et la superficie des plans d'eau à aménager.

Ces options sont toujours en cours d'évaluation par le promoteur. Des discussions sont à prévoir avec les interlocuteurs concernés par ces options.

Plus de détails de ces options sont présentés dans le rapport sectoriel dans le volume 2 (voir RS-9).

Noter qu'il sera nécessaire d'effectuer des inventaires complémentaires aux lacs 6, 7, 18 et 19 ainsi que dans les cours d'eau qui subiront une diminution de leur débit, soit les cours d'eau M et N, afin d'estimer les pertes d'habitat du poisson puisque les caractéristiques de ces cours et plans d'eau sont actuellement inconnues. S'il y avait perte d'habitat, les superficies perdues seraient ajoutées à l'estimation globale pour le projet en vue de la compensation.

15 RÉFÉRENCES

CHAPITRE 2

- INNOVEXPLO. 2011. 43-101.*Technical Report and Resource Estimate on the Pivert-Rose Property (according to Regulation 43-101 and Form 43-101F1)*. Prepared for Critical Elements Corporation. 123 p. et annexes.
- GENIVAR. 2011. *Technical Report and Preliminary Economic Assessment on the Rose Tantalum-Lithium Project, James Bay Area, Québec*. Genivar report to Critical Element Corporation. 373 p.
- LAMONT INC. 2017a. Cara*ctérisation géochimique des stériles miniers. Projet Rose Lithium – Tantale*. Nemaska, Québec, Canada. Préparé pour Corporation Éléments Critiques (mai 2017). 26 p. + annexes.
- LAMONT INC. 2017b. Cara*ctérisation géochimique des résidus miniers. Projet Rose Lithium – Tantale*. Eastmain, Québec, Canada. Préparé pour Corporation Éléments Critiques (août 2017). 17 p. + annexes.
- SECOR. 2012. Évaluation des retombées économiques du projet Rose – De l'extraction à la transformation du lithium en sol Québécois. Présentation PowerPoint présenté à la Corporation Élément Critiques (juin 2012).
- WSP. 2017. *Rose Lithium – Tantalum Project – Feasibility Study, NI 43-101 Technical Report*. Report to Critical Elements Corporation (October 20, 2017), 378 p. and appendices.

CHAPITRE 3

- AMEC FOSTER WHEELER. 2017. *Rose Project – Feasibility Study Tailings Storage Facility, Eastmain, Quebec (TX16017703-01000-RGE-0001-A)*. Report to Critical Elements Corporation (March 29, 2017), 14p. and appendices.
- CLIMAT QUÉBEC. 2017. *Statistiques de pluie I-D-F*. [En ligne] http://climat-quebec.qc.ca/home.php?id=carte
- CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES. 2017. Communiqué de presse (Montréal, Québec, 6 septembre 2017) – « CEC annonce une faisabilité positive pour son projet Rose Lithium avec une VAN 8 % avant taxe de 1,257 G$ et un tri avant taxe de 48,2% ».
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Archives nationales d'information et de données climatologiques*. [En ligne] www.climat.meteo.gc.ca/climateData/canada_f.html.
- GENIVAR. 2011. *Technical Report and Preliminary Economic Assessment on the Rose Tantalum-Lithium Project. James Bay Area, Quebec*. GENIVAR report to Critical Elements Corporation. 308 p. and appendices.
- LAMONT INC. 2017a. Cara*ctérisation géochimique des stériles miniers. Projet Rose Lithium – Tantale*. Nemaska, Québec, Canada. Préparé pour Corporation Éléments Critiques (mai 2017). 26 p. + annexes.
- LAMONT INC. 2017b. Cara*ctérisation géochimique des résidus miniers. Projet Rose Lithium – Tantale*. Eastmain, Québec, Canada. Préparé pour Corporation Éléments Critiques (août 2017). 17 p. + annexes.

- MARINELLI, F. et W.L. NICCOLI. 2000. *Simple analytical equations for estimating ground water inflow to a mine pit.* Ground Water, 38 (2) : 311-314.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2014. *Manuel de conception des ponceaux. Ouvrages routiers, guides et normes*. Ministère des Transports du Québec. 501 p.

CHAPITRE 4

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS DE LA BAIE-JAMES (CRÉBJ). 2011. *Guide pour le développement de projets miniers en Jamésie*. 12 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Directive pour le projet minier Rose Lithium – Tantale, préparé par la Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique du MDDELCC*. 24 p.
- SONNENFELD, A. et L. MCKEEMAN. 2013. *Cree Nation of Eastmain – Community Capacity Assessment for Critical Element Corporation*. Institute for the Study of International Development, McGill University. 110 p.

CHAPITRE 5

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- BUREAU FÉDÉRAL D'EXAMEN DES ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES. 1994. *Document de référence fédéral portant sur la détermination des effets environnementaux importants d'un projet. Déterminer la probabilité des effets environnementaux négatifs importants d'un projet.* 17 p.
- FAUBERT, N., M. BOULET et R. MONTPLAISIR. 1992. *Ponts et ponceaux. Lignes directrices pour la protection environnementale du milieu aquatique.* Gouvernement du Québec. Ministère des Transports. Service de l'Environnement. 91 p.
- LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (LCEE). 2012. *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale. Gouvernement du Canada*. 70 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social*. Directive pour le projet minier Rose Lithium – Tantale par Corporation Éléments Critiques. 24 p.

CHAPITRE 6

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MILIEU PHYSIQUE

- BROSSEAU, D. 2008. *Caractérisation des dépôts meubles et reconstitution paléogéographique Quaternaire de la région du réservoir Eastmain-1, Baie James, Québec*. Mémoire de maîtrise, Département de géographie, Montréal: Université du Québec à Montréal, 125 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Archives nationales d'information et de données climatologiques*. [En ligne] www.climat.meteo.gc.ca/climateData/canada_f.html.
- GENIVAR. 2011. *Technical Report and Preliminary Economic Assessment on the Rose Tantalum-Lithium Project, James Bay Area, Québec*. Genivar report to Critical Element Corporation. 373 p.
- HARDY, L. 1976. *Contribution à l'étude géomorphologique de la portion québécoise des basses terres de la Baie James.* Thèse de doctorat, Montréal: Université McGill. 264 p.
- LI, T. et J.P DUCRUC. 1999. *Les provinces naturelles*. *Niveau I du cadre écologique de référence du Québec*. Ministère de l'Environnement. 90 p.
- MOUKHSIL, A., M. LEGAULT, M., BOILY, J., DOYON, E., SAWYER et D.W. DAVIS. 2007. *Geological and Metallogenic synthesis of the Middle and Lower Eastmain greenstone belt (Baie-James).* Ministère des Ressources Naturelles du Québec, Québec, Rapport ET 2007-01. 55 p.
- OCCHIETTI, S., M. PARENT, P. LAJEUNESSE, F. ROBERT et É. GOVARE. 2011. *Late Pleistocene-Early Holocene decay of the Laurentide ice sheet in Quebec-Labrador*. In Ehlers, J., Gibbard, P.L. and Hughes, P.D. (Eds). Developments in Quaternary Science, 15: 601-630.
- PARADIS, S. et E. BOIVERT. 1995*. Séquence des écoulements glaciaires dans le secteur de Chibougamau -Nemiscau, Québec*. Recherches en cours 1995-C, Canada: Commission géologique du Canada. p. 259-264.
- PERCIVAL, J.A. 2007. *Geology and metallogeny of the Superior Province, Canada; in Mineral Deposit of Canada: A synthesis of Major Deposit-Types, District Metallogeny, the Evolution of Geological Provinces, and Exploration Methods*. W.D. Goodfellow (ed.), Geological Association of Canada, Mineral Deposits Division, Special Publication 5. p. 903-928.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2017a. *Recherche de séismes dans la base de données*. [En ligne] http://www.earthquakescanada.nrcan.gc.ca/stndon/NEDB-BNDS/bull-fr.php
- RESSOURCES NATURELLES CANADA 2017b. *Déterminez les valeurs d'aléa sismique du code national du Canada 2015*. [En ligne] http://www.seismescanada.rncan.gc.ca/hazard-alea/interpolat/index_2015-fr.php.
- SIMARD, J., S. OCCHIETTI, et F. ROBERT. 2003. *Retrait de l'inlandsis sur les Laurentides au début de l'Holocène : transect de 600 km entre le Saint-Maurice et le Témiscaminque (Québec)*. Géographie physique et Quaternaire, 57: 189-204.
- VEILLETTE, J.J. 1995. *New evidence for northwestward glacial ice flow, James Bay region, Quebec*. Current Research 1995-C, Commission géologique du Canada, p.249-258.
- VEILLETTE, J.J. 1997. *Le rôle d'un courant de glace tardif dans la déglaciation de la baie James*. Géographie physique et Quaternaire, 51 (2) : 141-161.

- VEILLETTE, J., A.S. DYKE et M. ROY. 1999. *Ice-f1ow evolution of the Labrador Sector of the Laurentide Ice Sheet: a review, with new evidence from northern Quebec*. Quaternary Science Reviews, 18: 993-1019.

HYDROLOGIE

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- ANCTIL, F., M. NICOLAS et V.D. HOANG. 1998. *Analyse régionale des crues journalières de la province de Québec*. Canadian Journal of Civil Engineering, 25 : 360-369.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2005. *Débits d'étiage aux stations hydrométriques du Québec.* [En ligne] http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/index.htm.
- CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA (CNRC). 1990. *Hydrologie des crues au Canada – Guide de planification et de conception*. Conseil national de recherche Canada, Ottawa.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2000. *Carte de dépôts de surface – Lac Gras – 23B/6.* Carte préparée par le Service des inventaires forestiers, ministère des Forêts.
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS-ÉTÉ). 2002. Logiciel Hyfran, version 1.1. Chaire en hydrologie statistique CRSNG/Hydro-Québec/Alcan.
- LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (LCEE). 2012. *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.* Gouvernement du Canada. 70 p.
- MESSIER, F., F. ANCTIL, et B. BEAULIEU. 2007. *Échelonnage de la crue journalière pour des bassins versants de superficie entre 10 et 360 km^2 au Québec*. Canadian Journal of Civil Engineering, 34 : 631-636.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2004. *Guide de conception des ponceaux. Guides et manuels techniques*. Pagination multiple.
- OURANOS. 2010. *Savoir s'adapter aux changements climatiques*. 128 p.

HYDROGÉOLOGIE

- BROSSEAU, D. 2011. *Géologie des formations superficielles. Secteur Eastmain-1, Baie James, Québec*. Base de données numériques, Ressources naturelles Canada. 1 :50 000.
- COOPER, H.H. et C.E. JACOB. 1946. *A generalized graphical method for evaluating formation constants and summarizing well field history*. American Geophysical Union Transactions, 27: 526-534.
- CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES (CEC). 2017. *Rapports de forages.* Pagination multiple.
- DEVLIN, J.F. 2015. *HydrogeoSieveXL: an Excel-based tool to estimate hydraulic conductivity from grain-size analysis*. Hydrogeology Journal, 23 (4): 837-844.
- DEVLIN, J.F. 2016. *HydrogeoSieveXL 2.1.* Department of Geology, University of Kansas.

- GENIVAR. 2011. *Technical Report and Preliminary Economic Assessment on the Rose Tantalum-Lithium Project, James Bay Area, Québec*. Genivar report to Critical Element Corporation. 373 p.
- GÉOCON. 2017. *Base de données des forages exploratoires*.
- HARDY, F. 2011. *Dépots de surface : Photo-interprété au 1:20 000, juillet 2011 sur photos aériennes de juin 2006*.
- MARINELLI, F. et W.L. NICCOLI. 2000. *Simple analytical equations for estimating groundwater inflow to a mine pit*. Ground Water, 2 (3): 311-314.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2012. *Système de classification des eaux souterraines*.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016. *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection*. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/prelevements/reglement-prelevement-protection.
- MORRIS, D.A. AND JOHNSON, A.I. (1967) *Summary of Hydrologic and Physical Properties of Rock and Soil Materials, as Analyzed by the Hydrologic*. Laboratory of the U.S. Geological Survey, 1948-1960. USGS Water Supply Paper: 1839-D.
- RESSOURCES NATURELLES DU CANADA (RNCAN). 2014. *CanVec+, 1/50 000*.
- THEIS, C.V. 1935. *The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using groundwater storage*. American Geophysical Union Transactions, 16: 519-524.

QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS

- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2001. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique - introduction, mis à jour, dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*. 1999, Winnipeg, le Conseil. Environnement Canada Division des recommandations et des normes. 3 p.
- CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT (CCME). 2011. *Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion*. Scientific Criteria Document. 144 p. + annexes.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2016. *Recommandations pour la qualité des eaux, protection de la vie aquatique d'eau douce*. [En ligne] http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html. Page consultée le 10 octobre 2016.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC) ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 39 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*. 3e édition, Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel*. Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-73838-1. 12 p. et 3 annexes.

- STEPHAN, C.E., D.I. MOUNT, D.J. HANSEN, J.R. GENTILE, G.A. CHAPMAN et W.A. BRUNGS. 1985. *Guidelines for Deriving Numerical National Water Quality for the protection of Aquatic Organisms and Their Uses*. U.S.EPA, Office of Research and Development, Environmental Research Laboratories, 68 p. annexes, PB85-227049.

QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

- DRISCOLL, F.G., 1986. *Groundwater and Wells (2nd ed.)*. Johnson Filtration Systems, Inc., St. Paul, Minnesota, 1089 p.
- LAMONT INC. 2017a. Cara*ctérisation géochimique des stériles miniers. Projet Rose Lithium – Tantale*. Nemaska, Québec, Canada. Préparé pour Corporation Éléments Critiques (mai 2017). 26 p. + annexes.
- LAMONT INC. 2017b. Cara*ctérisation géochimique des résidus miniers. Projet Rose Lithium – Tantale*. Eastmain, Québec, Canada. Préparé pour Corporation Éléments Critiques (août 2017). 17 p. + annexes.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV). 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. 11 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec*. 13 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2012. *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales.* Pagination multiple.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2011. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 60 p. et 1 annexe.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 95 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEFP). 2015. *Critères de qualité de l'eau de surface*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Québec. 508 p. et annexes.
- TODD, D.K. 1980. *Groundwater Hydrology*. Second Edition, Wiley, New York.

QUALITÉ DES SOLS

- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV). 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. 11 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 58 p. et 3 annexes. [En ligne] http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/guides_ech.htm.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2010. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols, Québec.* Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante. [En ligne] http://wceaeq/documents/publications/echantillonnage.htm

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEFP). 2012. *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols, Québec*. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/lignes_evaluation-teneurs.pdf

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016a. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_2.htm.

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016b. Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide/caracterisation-avant-projet-industriel.pdf.

AMBIANCE SONORE

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2009. *Code de pratiques écologiques pour les mines de métaux*. 108 p.

- HEALTH CANADA. 2010. *Health Canada Noise Impact Assessment Guidance for Environmental Assessments*. Final draft. Édité par Environmental Assessment Division. Ottawa.

- MICHAUD, D. S., S. E. KEITH et D. MCMURCHY (2008). *Annoyance and disturbance of daily activities from road traffic noise in Canada*, J Acoust.Soc Am, vol. 123, n° 2, p. 784‑792.

- MUNICIPALITÉ DE BAIE-JAMES (MBJ). 2011. *Règlement de zonage*. 226 pages. Règlement à jour. (Consulté le 12 décembre 2011).

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDELCC). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*. 95 p.

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDELCC). 2015. *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel* (Version du 27 mars 2015). 1 p.

- SANTÉ CANADA. 2010. *Informations utiles lors d'une évaluation environnementale*. 15 p.

AMBIANCE LUMINEUSE

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE)*. Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.

- CINZANO, P., FALCHI, F. et C.D. ELVIDGE. 2001. *The first World Atlas of the artificial night sky brightness*. Monthly Notices of the Royal Astronomic Society, 328: 689-707.

- COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE). 2003. *Technical report: Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations*. Commission Internationale de l'Éclairage. 126:1997, ISBN 978 3 900734 83 1. Vienne, Autriche.
- FALCHI, F., P. CINZANO, D. DURISCO, C. C. M. KYBA, C. D. ELVIDGE, K. BAUGH, B. A. PORTNOV, N. A., RYBNIKOVA et R. FURGONI. 2016. *The new world atlas of artificial night sky brightness. American Association for the Advancement of Science*. Science Advances, Vol 2 (6): 1-25.
- FLANDERS, T. 2006. *How does the moon's phase affect the skyglow of any given location?* Sky and Telescope, 115 (3) : 90.
- KYBA, C.C.M., T. RUHTZ, J. FISCHER et F. HÖLKER. 2011. *Cloud coverage acts as an amplifier for ecological light pollution in urban ecosystems*. PLoS ONE, 6 (3):e17307. doi:10.1371/journal.pone.0017307.
- LEGRIS, C. 2006. *Guide technique et réglementaire sur l'éclairage extérieur – révision 2006*. Projet de lutte contre la pollution lumineuse. ASTROLab du Mont-Mégantic. 62 p.
- LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (LCEE). 2012. *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.* Gouvernement du Canada. 70 p.
- NARISADA, K. et D. SCHREUDER. 2004. *Light pollution handbook.* Springer: Dordrecht. The Netherlands.
- RICH, C. et T. LONGCORE. 2006. *Ecological consequences of artificial night lighting.* Island Press. 459 p.

QUALITÉ DE L'AIR

- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2014. Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone, 2012 Rapport final.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. Inventaire national des rejets de polluants. [En ligne] https://www.ec.gc.ca/inrp-npri/.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2005. Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique. 32 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers. Janvier 2017.

CHAPITRE 7

VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation*

environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE). Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.

- AMERICAN JOURNAL OF PHARMACY. 1884. *Medicinal plants used by the Cree indians, Hudson's Bay territory*. Volume 56.
  [En ligne] http://www.henriettes-herb.com/eclectic/journals/ajp/ajp1884/12-cree.html.

- BAZOGE, A., D. LACHANCE et C. VILLENEUVE. 2015. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Direction de l'expertise en biodiversité et Direction de l'aménagement et des eaux souterraines. 64 p. et annexes.

- BOIVIN, B. 1992. *Les Cypéracées de l'Est du Canada*. Provancheria – 25. 230 p.

- BROUILLET, L., F. COURSOL, S. J. MEADES, M. FAVREAU, M. ANIONS, P. BÉLISLE et P. DESMET. 2010. *VASCAN, la Base de données des plantes vasculaires du Canada*.
  [En ligne] http://data.canadensys.net/vascan/.

- CANADA, GOUVERNEMENT DU CANADA. 1991. *La politique fédérale sur la Conservation des terres humides*. 15 p.

- CANADA, GOUVERNEMENT DU CANADA. 2016. *Registre public des espèces en péril*.
  [En ligne] http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/default_f.cfm.

- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2016. *Données d'occurrences d'espèces floristiques à statut particulier dans un rayon de 15 km du site l'étude*. Courriel reçu le 9 novembre 2016 de Benoît Larouche. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

- FLORA OF NORTH AMERICA (FNA). 1993+. *Flora of North America North of Mexico*. Flora of North America Editorial Committee. Oxford University Press, New York.

- GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL SUR LES TERRES HUMIDES. 1997. *Système de classification des terres humides du Canada*. 61 p. et annexes.

- JOLY, M., S. PRIMEAU, M. SAGER et A. BAZOGE. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. Première édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. ISBN 978-2-550-53636 9. 68 p.

- JOURNAL OF ETHNOBIOL ETHNOMED. 2012. *Traditional use of medicinal plants in the boreal forest of Canada : review and pespectives*. 0.1186/1746-4269-8-7.
  [En ligne] https://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-4269-8-7.

- LABRECQUE, J, N. DIGNARD, P. PETITCLERC, L. COUILLARD, A.O. DIA et D. BASTIEN. 2014. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables*. Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec (secteur sud-ouest). Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 148 p.

- MARIE-VICTORIN, FR. 1995. *Flore laurentienne*. 3e édition. Presses de l'Université de Montréal, Montréal. 1 093 p.

- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES. Non daté. *Carte géologique interactive*. [En ligne] http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PACRS (MFFP). 2016a. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. [En ligne] https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones.jsp.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016b. *Comparaison de la limite territoriale des forêts attribuables en vigueur à partir du 1er avril 2018 et de la limite de 2002*. Direction des inventaires forestiers. [En ligne] https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/carte_lt_compare.pdf.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Liste des plantes vasculaires exotiques envahissantes prioritaires.* Direction de l'expertise en biodiversité dans FloraQuebeca, Volume 20 (1).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016. *Espèces menacées ou vulnérables au Québec*. [En ligne] http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/produits.htm.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2006. *Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains.* Direction des politiques de l'eau et Direction du patrimoine écologique et des parcs. 10 p. et annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. *Les milieux humides et l'autorisation environnementale*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau et Pôle d'expertise hydrique et naturel, Québec. 41 p. et annexe.
- SCOGGAN, H.J. 1978-1979. *Flora of Canada*. National Museum of Natural Sciences, National Museums of Canada, Publications in botany nº 7, Ottawa. 1 711 p.

FAUNE AQUATIQUE

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- ANDERSON, P., B. TAYLOR et G. BALCH. 1996. *Quantifying the effects of sediment release on fish and their habitat*s. Canadian manuscript report of fisheries and aquatic sciences. No. 2346: 110 p. + 3 annexes.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2016. *Données d'occurrences d'espèces floristiques à statut particulier dans un rayon de 15 km du site l'étude*. Courriel reçu le 9 novembre 2016 de Benoît Larouche. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

- CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT (CCME). 2002. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux: protection de la vie aquatique — matières particulaires totales, dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, 1999*. Winnipeg, le Conseil.
- CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT (CCME). 2011. *Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion*. Scientific Criteria Document. 144 p. + annexes.
- DESROCHES, J.-F. et I. PICARD. 2013. *Poissons d'eau douce du Québec et des maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, Canada. 471 p.
- DETTNER, K. et W. PETERS. 1999. *Lehrbuch der Entomologie*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Germany. In: Holland et al., 2010.
- GARSIDE, E.T. 1959. *Some effects of oxygen in relation to temperature on the development of lake* trout embryos. Canadian Journal of Zoology, 37: 689-698.
- HYDRO-QUÉBEC. 2014. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Activités environnementales 2002-2013 – Faits saillants*. 28 p.
- MCNEIL, W. 1964. *Effect of the spawning bed environment on reproduction of pink and chum salmon. United States Fish and Wildlife Service*. Fisheries Bulletin, 65 (2) :495-523.
- MCNEIL, W. et W.H. AHNELL. 1964. *Success to pink salmon spawning relative to size of spawning bed materials*. United States Fish and Wildlife Service. Special Scientific report-Fisheries, 469: 15 p.
- MERRITT, R. W., K.W. CUMMINS et M.B. BERG, eds. 2008. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 4rd edition, Kendall/Hunt, Dubuque, IA. 1 158 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel, Québec*. Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-73838-1. 12 p. et 3 annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/fondements.htm#vie-aqua.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (MDDELCC). 2016. *Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage*. Québec. 64 p. + annexes.
- NEWCOMBE, C.P. 1994a. *Suspended sediment in aquatic ecosystems: Ill effects as a function of concentration and duration of exposure*. British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Habitat Protection Branch, Victoria, BC.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. *The ecology of fishes. Academic Press*. London and New York. 352 p.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2016. Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec. 73 p. et annexes.
- PHILLIPS, R.W. 1971. *Effects of sediments on the gravel environment and fish production. In: Proceedings of a Symposium on Forest Land Uses and Stream Environments*, J.T. Krygier and J.D. Hall, eds. Oregon State University, Corvallis, OR.

- SCOTT, W.B. et E.J. CROSSMAN. 1974. *Freshwater fishes of Canada*, Fisheries Research Board of Canada Bulletin 184. 966 p.
- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE (SFA). 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures, Tome I, Acquisition de données*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. 137 p.
- SILVER, S.J., C.E. WARREN et P. DOUDOROFF. 1963. *Dissolved oxygen requirements of developing steelhead trout and chinook salmon embryos at different water velocities*. Transactions of the American Fisheries Society, 92: 327–343.
- THORP, J.H. et A.P. COVICH. 2010. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*, 3rd edition. Elsevier Science. 1 088 p.
- VARSAMOS, S., C. NEBEL et G. CHARMANTIER. 2005. *Ontogeny of osmoregulation in postembryonic fish: a review.* Comparative Biochemistry and Physiology. Part A, 141: 401-429.
- WICKETT, W.P. 1958. *Review of certain environmental factors affecting the production of pink and chum salmon*. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 15:1103–1126.
- WSP. 2017. *Projet minier Rose lithium - tantale. Qualité de l'eau de surface et des sédiments*. Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 29 p. et annexes.

HERPÉTOFAUNE

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC (AARQ). 2016. *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.* [En ligne] http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/.
- BUCHANAN, B.W. 2006. *Observed and potential effects of artificial night lighting on anuran amphibians*. In Ecological consequences of artificial night lighting. Edited by C. Rich and T. Longcore. Island Press, Washington, D.C. pp. 192–220.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. (CDPNQ). 2016. *Demande d'informations pour une évaluation environnementale d'Environnement Canada et une étude d'impacts sur l'environnement provinciale – Projet minier Rose lithium-tantale*. 2 p.
- DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes.* Éditions Michel Quintin. 288 p.
- GASTON, K.J. et J. BENNIE. 2014. *Demographic effects of artificial nighttime lighting on animal populations*. Environmental Reviews, 22: 323–330.
- GIBBONS, J.W., D.E. SCOTT, T.J. RYAN, K.A. BUHLMANN, T.D. TUBERVILLE, B. METTS, J.L. GREENE, T.M MILLS, Y.A LEIDEN, S.M POPPY et C.T WINNE. 2000. *The global decline of reptiles, deja' vu amphibians*. Biological Sciences, 50 : 653–666.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 1 : Chapitres 1 à 9 – Décembre 2004. 259 p.

- JUTRAS, J. 2003. *Plan d'intervention sur les salamandres de ruisseaux du Québec*. Direction du développement de la faune, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 26 p.
- LAROCHELLE, M., N. TESSIER, S. PELLETIER et L. BOUTHILLIER. 2015. *Protocole pour les inventaires de couleuvres associées aux habitats de début de succession au Québec*. MFFP, Secteur Faune. Mars 2015, 11 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec*. [En ligne] http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#susceptibles.
- NEMASKA LITHIUM. 2013. *Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social Projet Whabouchi*. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. 627 p.
- OUELLET, M.C. FORTIN et M.-J. GRIMARD. 2009. *Distribution and habitat use of the boreal chorus frog (Pseudacris maculata) at its extreme northeastern range limit*. Herpetological Conservation and Biology, 4: 277-284.
- SHANNON, G., M.F. MCKENNA, L.M. ANGELONI, K.R. CROOKS, K.M. FRISTRUP, E. BROWN, K.A. WARNER, M.D. NELSON, C. WHITE, J. BRIGGS, S. MCFARLAND et G. WITTEMYER. 2015*. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife*. Biological Review, 91 (4): 883-1148.
- SUN, J.W.C. et P.M. NARINS. 2005. *Anthropogenic sounds differentially affect amphibian call rate*. Biological Conservation, 121 : 419–427.
- TENNESSEN, J.B., S.E. PARKS et T. LANGKILDE. 2014. *Traffic noise causes physiological stress and impairs breeding migration behaviour in frogs*. Conservation Physiology, 2: 1-8.
- WIND, E. 1999. *Effects of Habitat Fragmentation on Amphibians: What Do We Know and Where Do We Go From Here?* Proc. Biology and Management of Species and Habitats at Risk, 885-894.
- WISE, S. 2007. *Studying the ecological impacts of light pollution on wildlife: amphibians as models. Starlight*. [En ligne] http://www.starlight2007.net/pdf/proceedings/SharonWise.pdf.

FAUNE AVIAIRE

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- ALTMAN, B. et R. SALLABANKS. 2012. *Olive-sided Flycatcher (Contopus cooperi).* The Birds of North America (P. G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/olsfly.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2016. *Résultats de l'Atlas*. [En ligne] http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/datasummaries.jsp?lang=fr.
- BORDAGE, D., C. LEPAGE et S. ORICHEFSKI. 2003. *Inventaire en hélicoptère du plan conjoint sur le Canard noir au Québec. Rapport annuel printemps 2003*. Sainte-Foy, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec.

- BORDAGE, D. et N. PLANTE. 1997. *Tendance des effectifs nicheurs de Canard noir et de Canard colvert au Québec méridional 1985-1995*. Série de rapports techniques no 300. Sainte-Foy, Québec, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 46 p.
- BRIGHAM, R.M., J. NG, R.G. POULIN et S.D. GRINDAL. 2011. *Common Nighthawk (Chordeiles minor).* The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/213doi:10.2173/bna.213.
- BRODEUR, S. et F. MORNEAU. 1999. *Rapport sur la situation de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats. 75 p.
- BROWN, C.R. et M.B. BROWN. 1999. *Barn Swallow (Hirundo rustica)*. The Birds of North America (P. G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/barswa.
- CADMAN, M.D. et A.M. PAGE. 1994. *COSEWIC status report on the Short-eared Owl Asio flammeus in Canada*. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. i + ii – 53 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. (CDPNQ). 2016. *Demande d'informations pour une évaluation environnementale d'Environnement Canada et une étude d'impacts sur l'environnement provinciale – Projet minier Rose lithium-tantale*. 2 p.
- CHAGNON, P. et M. BOMBARDIER. 1995. *« Buse à queue rousse »* in Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, p. 392-395.
- CLARK, R.J. 1975. *A field study of the Short-eared Owl (Asio flammeus) Pontoppidan in North America*. Wildlife Monograph, 47:1-67.
- COMITÉ DE RÉTABLISSEMENT DU FAUCON PÈLERIN AU QUÉBEC. 2002. *Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin anatum (Falco peregrinus anatum) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 28 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2008. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la paruline du Canada (Wilsonia canadensis) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 38 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle rustique (Hirundo rustica) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. X + 45 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2013a. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Arlequin plongeur (Histrionicus histrionicus) population de l'Est au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 42 p et annexes.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2013b. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle de rivage (Riparia riparia) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 59 p et annexes.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Liste des espèces en péril au Canada*. [En ligne] http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/index_f.cfm.
- EBIRD. 2017. *Carte de répartition, hirondelle rustique*. [En ligne] http://ebird.org/ebird/canada/map.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2014. P*lan de gestion du Quiscale rouilleux (Euphagus carolinus) au Canada [Proposition]*. Série de plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, iv + 25 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *Programme de rétablissement de la Paruline du Canada (Cardellina canadensis) au Canada [Proposition]*. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, vi + 61 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 1994. *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*. 56 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2016. *Loi sur les espèces en péril (LEP). Liste des espèces en péril*. [En ligne] http://www.sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1.
- GUÉRETTE MONTMINY, A., E. BERTHIAUME, M. DARVEAU, S. CUMMING, D. BORDAGE, S. LAPOINTE et L.V. LEMELIN. 2009. *Répartition de la sauvagine en période de nidification entre les 51º et 58º de latitude nord dans la province de Québec*. Rapport technique n° Q14, Canards Illimités Canada – Québec, Québec. 43 p.
- GRONLUND, S. et H. MIKKOLA. 1969. *On the ecology of the Short-eared Owl in Lapua Alajoki in 1969*. Suomenselan Linnut, 4: 68-76.
- HANSON, A., I. GOUDIE, A. LANG, C. GJERDRUM, R. COTTER et G. DONALDSON. 2009. *Cadre pour l'évaluation scientifique des impacts potentiels des projets sur les oiseaux*. Service canadien de la faune, Série de rapports techniques n°508. Région de l'Atlantique. 69 p.
- HOLT, D.W. 1992. *Notes on Short-eared Owl (Asio flammeus) nest sites, reproduction and territory sizes in coastal Massachusetts*. Canadian Field-Naturalist, 106: 352-356.
- HOLT, D.W. et S.M. MELVIN. 1986. *Population dynamics, habitat use, and management needs of the Short-eared Owl in Massachusetts: Summary of 1985 research*. Division of Fisheries & Wildlife, Nat. Her. Prog., Boston.
- LOCKIE, J.D. 1955. *The breeding habits and food of Short-eared Owls after a vole plague*. Bird Study 2: 53-67.
- LYNCH-STEWART, P. et LYNCH-STEWART & ASSOCIATES. 2004. *Environmental Assessment Best Practice Guide for Wildlife at Risk in Canada*. 63 p.
- MCCLURE, C.J.W., H.E. WARE, J. CARLISLE, G. KALTENECKER et J.R. BARBER. 2013. *An experimental investigation into the effects of traffic noise on distributions of birds: avoiding the phantom road*. Proceedings of the Royal Society, 280: 2013-2290.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec.* [En ligne] http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#susceptibles.
- MORNEAU, F. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Avifaune – Espèces à statut particulier*. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, FORAMEC inc. 69 p. et annexes.
- MORNEAU, F., M. SIGOUIN, S. GAGNON et V. CLÉMENT. 2010. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Milieux terrestres et humides. Suivi environnemental 2009. Utilisation des baies endiguées par la sauvagine et des plates-formes de nidification par le balbuzard pêcheur*. Rapport présenté à Hydro-Québec Production, Biofilia inc., Labelle, 57 p. et annexes.

- NEMASKA LITHIUM. 2013. *Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social Projet Whabouchi*. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. 627 p.
- OGDEN, L. J.E. 1996. *Collision Course: The Hazards of Lighted Structures and Windows to Migrating Birds*. A special report for World Wildlife Fund Canada and the Fatal Light Awareness Program. 46 p.
- ORTEGA, C.P. 2012. *Effects of Noise Pollution on Birds: A Brief Review of Our Knowledge*. Ornithological Monographs, 74: 6-22.
- PITELKA, F.A., TOMICH, P.Q. et G.W. TREICHEL. 1955. *Ecological relations of jaegers and owls as lemming predators near Barrow, Alaska*. Ecological Monographs, 25, 85-117.
- REGROUPEMENT QUÉBECOISEAUX (RQO). 2016. *Banque de données d'étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ)*. Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.
- REGROUPEMENT QUÉBECOISEAUX (RQO). 2017. *Demande d'extraction de données EPOQ dans le cadre du projet site minier Rose lithium tantale*. Chiffrier Excel.
- REIJNEN, R.R. FOPPEN et G. VEENBAAS. 1997. *Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors*. Biodiversity and Conservation, 6: 567-581.
- ROCHE LTÉE, GROUPE-CONSEIL. 2011. *Étude d'impact environnemental et social du projet diamantifère Renard: Volume 1 - Rapport principal V.0*. présenté à Les Diamants Stornoway (Canada) Inc.
- SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE (SCF). 2016*. Consultation de la base de données*. Chiffrier Excel.
- SHANNON, G., M.F. MCKENNA, L.M. ANGELONI, K.R. CROOKS, K.M. FRISTRUP, E. BROWN, K.A. WARNER, M.D. NELSON, C. WHITE, J. BRIGGS, S. MCFARLAND et G. WITTEMYER. 2015*. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife*. Biological Review, 91 (4): 883-1148.
- SOS-POP. 2016. *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec* [version du 16 novembre 2016]. Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.
- TECSULT ENVIRONNEMENT INC. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupe*rt. Avifaune sauvagine et autres oiseaux aquatiques. Rapport préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. 157 p. et annexes.
- VILLAGE, A. 1987. *Numbers, territory-size, and turnover of Short-eared Owls (Asio flammeus) in relation to vole abundance*. Ornis Scand. 18:198-204.
- WIGGINS, D.A., D.W. HOLT et S.M. LEASURE. 2006. *Short-eared Owl (Asio flammeus)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/062.

MAMMIFÈRES

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE). Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec*. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.

- ASSOCIATION DES TRAPPEURS CRIS. 2017. *Statistique de chasse et de piégeage*. Géoportail Cris. [En ligne] http://geogratis.gc.ca.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. (CDPNQ). 2016. *Demande d'informations pour une évaluation environnementale d'Environnement Canada et une étude d'impacts sur l'environnement provinciale – Projet minier Rose lithium-tantale*. 2 p.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DE LA BAIE-JAMES. (CRRNTBJ). 2010. *Portrait faunique de la Baie-James*. 280 p.
- CHEKCHAK, T., R. COURTOIS, J.-P. OUELLET, L. BRETON et S. ST-ONGE. 1997. *Caractéristiques des sites de mise bas de l'orignal (Alces alces).* Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction de la faune et des habitats. Service de la faune terrestre. 38 p.
- COURTOIS, R., J-P. OUELLET et B. GAGNÉ. 1996. *Habitat hivernal de l'orignal (Alces alces) dans les coupes forestières d'Abitibi-Témiscamingue*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. 33 p.
- DEDA, P., I. EKBERTZHAGEN et M. KLUSSMANN. 2007. *Light pollution and the impacts on biodiversity, species and their habitats*. Page 133-139. Starlight. [En ligne] http://www.starlight2007.net/pdf/proceedings/P_Deda.pdf.
- DEL DEGAN, MASSÉ ET ASSOCIÉS. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude de la grande et de la petite faune*. Préparé pour Hydro-Québec, Québec. Pagination multiple.
- DESROSIERS, N., R. MORIN et J. JUTRAS. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec.* Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. Québec. 92 p.
- DUHAMEL, R. et J.A. TREMBLAY 2013. *Rapport sur la situation du campagnol des rochers (Microtus chrotorrhinus) au Québec*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 22 p.
- DUSSAULT, C., R. COURTOIS et J.-P. OUELLET. 2002. *Indice de qualité d'habitat pour l'orignal (Alces alces) adapté au sud de la forêt boréale du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Université Laval, Université du Québec à Rimouski. 41 p.
- DUSSAULT, C., R. COURTOIS, J.-P. OUELLET, J. HUOT et L. BRETON. 2004. *Effet des facteurs limitatifs sur la sélection de l'habitat par l'orignal – Une étude de trois ans dans le Parc de la Jacques-Cartier*. Naturaliste Canadien, 128 (2): 38-45.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement. Volume 1 : Chapitres 1 à 9 – Décembre 2004*. 259 p.
- LAMONTAGNE, G., H. JOLICOEUR et S. LEFORT. 2006. *Plan de gestion de l'ours noir, 2006-2013*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Direction du développement de la faune. Québec. 487 p.
- LEFORT, S. et S. MASSÉ. 2015. *Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs - Secteur de la faune et des parcs. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune, 443 p.
- MALTAIS, J., Y. LEBLANC et S. COUTURIER. 1993. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 22 en février et mars 1991*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Nouveau-Québec. Chibougamau, Québec. 39 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Statistiques de chasse et de piégeage*. [En ligne] https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp.

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (MDDEP). 2006. *Projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Rapport du comité provincial d'examen à l'administration du chapitre 22 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois*. 421 p. et annexes.
- MORIN, M. 2015. *Plan de gestion de l'orignal dans la zone 22, pages 356-367*. In S. Lefort et S. Massé (éd.), Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune, 443 p.
- NEMASKA LITHIUM. 2013. *Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social Projet Whabouchi*. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. 627 p.
- PRESCOTT, J. et P. RICHARD. 1996. *Mammifères du Québec et de l'Est du Canada*. Guide nature Quintin, Waterloo. 399 p.
- RICH, C. et T. LONGCORE. 2006. *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press, Washington, D.C.
- ROCHE LTÉE, GROUPE-CONSEIL. 2011. *Étude d'impact environnemental et social du projet diamantifère Renard: Volume 1* - Rapport principal V.0 présenté à Les Diamants Stornoway (Canada) Inc.
- SAMSON, C. 1996. *Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour l'ours noir (Ursus americanus) au Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs. 57 p.
- SAMSON, C., C. DUSSAULT, R. COURTOIS et J.-P. OUELLET. 2002. *Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal*. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec, Sainte-Foy. 48 p.
- SHANNON, G., M.F. MCKENNA, L.M. ANGELONI, K.R. CROOKS, K.M. FRISTRUP, E. BROWN, K.A. WARNER, M.D. NELSON, C. WHITE, J. BRIGGS, S. MCFARLAND et G. WITTEMYER. 2015*. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife*. Biological Review, 91 (4): 883-1148.
- TECSULT INC. 2005. *Complexe de la Romaine – Étude de la grande faune*. Rapport final présenté à Hydro-Québec Équipement. Pagination multiple + annexes.

CARIBOUS FORESTIER ET MIGRATEUR

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2002. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada*. Ottawa. 112 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011. *Unités désignables du caribou (Rangifer tarandus) au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 88 p.

- COURBIN, N., D. FORTIN, C. DUSSAULT et R. COURTOIS. 2009. *Habitat management for woodland caribou : the protection of forest blocks influences wolf-caribou interactions*. Landscape Ecology.
  24 : 1 375-1 388.
- COUTURIER, S., J. DONALD, R. OTTO et S. RIVARD. 2004. *Démographie des troupeaux de caribous migrateurs-toundriques (Rangifer tarandus) au nord du Québec et au Labrador*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 71 p.
- COURTOIS, R. 2003. *La conservation du caribou dans un contexte de perte d'habitat et de fragmentation du milieu, thèse de doctorat*. Université du Québec à Rimouski. Rimouski. Québec. 350 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2008. *Examen scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada*. Ottawa. Environnement Canada. 67 p. et annexes.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Évaluation scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada*. Mise à jour 2011. 116 p. et annexes.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2012. *Programme de rétablissement du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou), population boréale au Canada*. Série du Programme de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement Canada, Ottawa, xii + 152 p.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2008. *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus) au Québec — 2005-2012*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et des habitats. 78 p.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2010. *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 17 p. et annexes.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013a. *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou).* Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 24 p. et annexes.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013b. *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec - 2013-2023*. Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP). Faune Québec. 110 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2011. *Programme de rétablissement de la population boréale du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada [PROPOSITION]. Désignation de l'habitat essentiel : Québec (Québec)*. Site internet : http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/document/doc2253pa1/appf1_f.cfm#_014.
- HARRINGTON, F.H. 2003. *Caribou, military jets and noise*: *The interplay of behavioural ecology and evolutionary psychology*. RANGIFER, 14: 73-80.
- HARRINGTON, F.H. et A. VEITCH. 1991. *Short-term Impacts of Low Level Jet Fighter Training on Caribou in Labrador*. Arctic, 44 (4):318-327.

- HINS, C., J.-P. OUELLET, C. DUSSAULT et M.-H. ST-LAURENT. 2009. *Habitat selection by forest-dwelling caribou in a managed boreal forest of eastern Canada : Evidence of a landscape configuration effect*. Forest Ecology and Management, 257 : 636-643.
- JEAN, D. et G. LAMONTAGNE. 2005. *Programme de suivi du caribou migrateur-toundrique (Rangifer tarandus) de la région Nord-du-Québec.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec. 19 p.
- KASELOO, P.A. 2006. *Synthesis of noise effects on wildlife populations*. Dans: Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation, Eds. Irwin CL, Garrett P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, NC : pp. 33-35.
- KNIGHT, R. L., K. GUTZWILLER. 2013. *Wildlife and recreationists: Coexistence through management and research*. Island Press. 389 p.
- LANTIN, E. 2003. *Évaluation de la qualité des habitats d'alimentation pour le caribou forestier en forêt boréale du nord-ouest du Québec, thèse de maîtrise*. Université du Québec à Montréal. 112 p.
- LEBLOND, M., C. DUSSAULT et J.-P. OUELLET. 2013. *Avoidance of roads by large herbivores and its relation to disturbance intensity*. Journal of Zoology, 289: 32-40.
- LEBLOND, M., C. DUSSAULT, D. BOISJOLY, J. MAINGUY, P. DRAPEAU, M-H. ST-LAURENT, P.O. BOUDREAU et S. GALLAIS. 2015. *Identification de secteurs prioritaires pour la création de grandes aires protégées pour le caribou forestier*. Pour le groupe de mise en œuvre sur les aires protégées de l'Équipe de rétablissement du caribou forestier au Québec. Québec. 28 p. et annexe.
- MAHONEY, S.P. et J.A. SCHAEFER. 2002. *Hydroelectric development and the disruption of migration in caribou*. Biological Conservation, 107: 147-153.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016*a*. *Communiqué de presse. Caribous de la rivière aux feuilles – Résultats de l'inventaire aérien*. Québec, le 9 décembre 2016. [En ligne] http://mffp.gouv.qc.ca/2016-12-09-inventaire-caribous-riviere-aux-feuilles/.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016*b*. *Communiqué de presse. Fermeture de la chasse sportive au caribou migrateur. Québec,* le 21 décembre 2016. [En ligne] http://www.fil-information.gouv.qc.ca/Pages/Article.aspx?aiguillage=ajd&type=1&idArticle=2412215679.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2017. *Courriel reçu d'Alexandra Riverin le 31 janvier 2017 en réponse à une demande d'information concernant les points d'occurrences de caribous forestiers dans la zone d'étude du projet*. Direction de la gestion de la faune du Nord-Du-Québec.
- MOREAU, G., D. FORTIN, S. COUTURIER et T. DUCHESNE. 2012. *Multi-level fonctional responses for wildlife conservation : the case of threatened caribou in managed boreal forests*. Journal of Applied Ecology, 49: 611-620.
- PINARD, V., C. DUSSAULT, J.P. OUELLET, D. FORTIN et R. COURTOIS. 2012. *Calving rate, calf survival rate, and habitat selection of forest-dwelling caribou in a highly managed landscape*. Journal of Wildlife Management, 76 : 189-199.
- RADLE, A. L. 1998. *The Effect Of Noise On Wildlife: A Literature Review*. 16 p.
- RENAUD, L.-A., M. LEBLOND, D. BEAUCHESNE et M.-H. ST-LAURENT. 2010. *Synthèse des connaissances relatives aux impacts du réseau routier sur l'écologie du caribou forestier*, Université

du Québec à Rimouski pour le compte du Groupe de mise en œuvre sur le développement anthropique de l'Équipe de rétablissement du caribou forestier, 21 p.

- RUDOLPH, T. D., P. DRAPEAU, M.-H. ST-LAURENT et L. IMBEAU. 2012. *Situation du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) sur le territoire de la Baie-James dans la région Nord-du-Québec*. Rapport scientifique présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune et au Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee). Montréal, Québec. 77 p.
- ST-LAURENT, M.-H., L.-A. RENAUD, M. LEBLOND et D. BEAUCHESNE. 2012. *Synthèse des connaissances relatives aux impacts des routes sur l'écologie du caribou*. Le Naturaliste canadien, 136 (2) : 42-47.
- ST-LAURENT, M-H., BEAUCHESNE, D. et F. LESMERISES. 2014. *Évaluation des impacts des vieux chemins forestiers et des modalités de fermeture dans un contexte de restauration de l'habitat du caribou forestier au Québec*. Rapport scientifique présenté au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MPPF) par l'Université du Québec au Rimouski. (Rimouski, Québec). 40 p. + iii.
- VISTNES. I., C. NELLEMANN, P. JORDHOY et O.G. STOEN. 2008. *Summer distribution of wild reindeer in relation to human activity and insect stress*. Polar Biology, 31: 1307-1317.
- WEIR, J. N., S.P. MAHONEY, B. MCLAREN et S.H. FERGUSON. 2007. *Effects of mine development on woodland caribou Rangifer tarandus distribution*. Wildlife Biology, 13: 66–74.

CHIROPTÈRES

- ACTU ENVIRONNEMENT. 2011. *La disparition des chauves-souris coûterait 3,7 milliards de dollars aux agriculteurs américains*. [En ligne] http://www.actu-environnement.com/ae/news/chauve-souris-nez-blanc-pesticides-cultures-12405.php4.
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- BANFIELD, A.W.F. 1977. *Les mammifères du Canada.* Publié pour le Musée national des Sciences naturelles et pour les Musées nationaux du Canada par Les Presses de l'Université Laval. 406 p.
- BRODERS, H.G., G M. QUINN et G.J. FORBES. 2003. *Species status and spatial and temporal patterns of activity of bats in southwest Nova Scotia, Canada*. Northeastern Naturalist, 10 (4) : 383-398.
- BRUNET, R., M. GAUTHIER et J. MC DUFF. 1998. *Inventaire acoustique des chauves-souris du parc de la Gaspésie - Été 1997. Rapport final à l'intention de monsieur Claudel Pelletier*. Envirotel inc. 31 p.
- BUNKLEY, J.P., C.J.W. MCCLURE, N.J. KLEIST, C.D. FRANCIS et J.R. BARBER. 2015. *Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls*. Global Ecology and Conservation, 3 : 62-71.
- CHARBONNEAU, P et G. TREMBLAY. 2010. *Création d'une banque de référence pour l'identification des chauves-souris au Québec*. Le naturaliste canadien, 134 (1) : 50-61.
- CHARBONNEAU, P., J.-R. JULIEN et G. Tremblay. 2011. *Premier inventaire de chiroptères sur l'île aux Basques*. Le naturaliste canadien, 135 (1) : 53-62.

- CLARKE-WOOD, B.K., K.M. JENKINS, B.S. LAW et R.V. BLAKEY. 2016. *The ecological response of insectivorous bats to coastal lagoon degradation*. Biological Conservation, 202: 10–19.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2014. *Rapport annuel du COSEPAC 2013-2014*. Rapport présenté à la ministre de l'Environnement et au Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 44 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Espèces sauvages canadiennes en péril*. [En ligne] http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/species/Csar-2015-v002016Nov04-Fra.pdf.
- DELORME, M. et J. JUTRAS. 2006. *Bilan de la saison 2005*. CHIROPS nº 6 – Bulletin de liaison du réseau québécois d'inventaire acoustique de chauves-souris. 26 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), de la chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et de la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus) au Canada*. Proposition. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril.* Environnement Canada, Ottawa, 121 p.
- ETHIER, K. et L. FAHRIG. 2011. *Positive effects of forest fragmentation, independent of forest amount, on bat abundance in eastern Ontario, Canada*. *Landscape Ecology*, 26 : 865-876.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2014. *Décret modifiant l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril*. Gazette du Canada Vol. 148, no 26 — Le 17 décembre 2014.
- GRINDAL, S.D. et R.M. BRIGHAM. 1998. *Effects of small scale habitat fragmentation on activity by insectivorous bats*. Journal of Wildlife Management, 62: 996-1003.
- GRINDAL, S., D., MORISSETTE, J.L. et R.M. Brigham. 1999. *Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient*. Canadian Journal of Zoology, 77 : 972-977.
- HENDERSON, L.E. et H.G. BRODERS. 2008. *Movements and resource selection of the northern long-eared myotis (Myotis septentrionalis) in a forest-agriculture landscape*. Journal of Mammalogy, 89 : 952-963.
- JUTRAS, J. et C. VASSEUR. 2011. *Bilan de la saison 2009. CHIROPS no 10 – Bulletin de liaison du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris*. 32 p.
- JUTRAS, J., M. DELORME, J. MC DUFF et C. VASSEUR. 2012. *Le suivi des chauves-souris du Québec*. Le Naturaliste Canadien, 136 (1) : 48-52.
- KORINE, C., ADAMS, R., RUSSO, D., FISHER-PHELPS, M. et D. JACOBS. 2015. *Bats and water: anthropogenic alterations threaten global bat populations*. In: C.C. Voight and T. Kingston (eds) Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Springer, Switzerland. doi: 10.1007/978-3-319-25220-9_8.
- LYNCH-STEWART, P. 2004. *Guide des meilleures pratiques en matière d'évaluation environnementale pour les espèces sauvages en péril au Canada.* Service canadien de la faune, Environnement Canada, 72 p.
- MCCRACKEN, G.F. 2011. *Cave conservation: special problems of bats*. Pages 68-95 *In* J. Tyburec, J. Chenger, T. Snow et C. Geiselman, eds. Bat Conservation International: Bat Conservation and Management Workshop. Bat Conservation International, Portal, AZ.

- MC DUFF, J., C. BOUCHARD, R. BRUNET et M. GAUTHIER. 2001. *Identification des chauves-souris enregistrées à la mine Candego – Automne 2000*. Rapport final à l'intention de monsieur Claudel Pelletier. Direction de l'aménagement de la faune. Envirotel inc. 13 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2001a. *Chauve-souris cendrée – Fiche descriptive*. [En ligne] http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=55.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2001b. *Chauve-souris rousse – Fiche descriptive*. [En ligne] http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=56.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2017. *Réponse à une demande d'information adressée à la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec*. Courriel reçu le 20 février 2017.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2008. *Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 10 p.
- NEMASKA LITHIUM. 2013. *Projet Whabouchi. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James*. Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social. Nemaska Lithium. 626 p.
- OWEN, S., M.A. MENZEL, M.W. FORD, B.R. CHAPMAN, K.V. MILLER, J. EDWARDS et P. WOOD. 2003. *Homerange size and habitat use by northern Myotis (Myotis septentrionalis)*. American Midland Naturalist, 150: 352-359.
- PILOSOL, S., C. KORINE, M.S. MOORE et B.R. KRASNOV. 2014. *Effects of sewage-water contamination on the immune response of a desert bat*. Mammalian Biology, 79 (3): 183-188.
- PRESCOTT, J. et P. RICHARD. 1996. *Mammifères du Québec et de l'Est du Canada*. Les Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, 2e éd., 399 p.
- RYDELL, J. 1992. *Exploitation of Insects around Streetlamps by Bats in Sweden*. Functional Ecology, 6 : 744-750.
- SCHAUB, A., OSTWALD, J. et B.M. SIEMERS. 2008. *Foraging bats avoid noise*. Journal of Experimental Biology, 211 : 3174-3180.
- SEGERS, J.L. et H.G. BRODERS. 2014. *Interspecific effects of forest fragmentation on bats*. Canadian Journal of Zoology, 92 (8) : 665-673.
- STONE, E.L., G. JONES et S. HARRIS. 2009. *Street Lighting Disturbs Commuting Bats*. Current Biology, 19: 1123-1127.
- STONE, E.L., S. HARRIS et G. JONES. 2015. *Impacts of artificial lighting on bats : a review of challenges and solutions*. Mammalian Biology, 80 (3): 213-219.
- TREMBLAY, J.A., ET J. JUTRAS. 2010. *Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec : Synthèse et perspectives*. Le Naturaliste canadien 134, 29-40.
- WASHINGTON DEPARTMENT OF FISH & WILDLIFE (WDFW). 2017. *Wildlife Health – White-Nose Syndrome*. [En ligne] http://wdfw.wa.gov/conservation/health/wns/.

→ WILLIS, C. K.R., VOSS, C.M. et R.M. BRIGHAM. 2006. *Roost selection by female, forest-living big brown bats (Eptesicus fuscus)*. Journal of Mammalogy, 87: 350-354.

CHAPITRE 8

RÉGIME TERRITORIAL ET GOUVERNANCE

→ ASSOCIATION CRIE DE POURVOIRIE ET DE TOURISME (ACPT). 2011. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.creetourism.ca. (Consulté le 13 décembre 2016).

→ ASSOCIATION TOURISTIQUE AUTOCHTONE DU CANADA (ATAC). 2016. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] https://aboriginalcanada.ca/corporate/fr/about-atac/. (Consulté le 2 septembre 2016).

→ COMITÉ CONSULTATIF POUR L'ENVIRONNEMENT DE LA BAIE-JAMES (CCEBJ). 2016a. *Nouveau régime de gouvernance dans le territoire de la Baie James (Eeyou Istchee) et Loi sur les mines révisée*. [En ligne] http://www.ccebj-jbace.ca/images/Nouvelles_circs_et_procédures_GouvLoi_sur_les_mines_-_FR-FIN_-_RÉVISÉ_-_12_avril_2016.pdf. (Consulté le 13 décembre 2016).

→ COMITÉ CONSULTATIF POUR L'ENVIRONNEMENT DE LA BAIE-JAMES (CCEBJ). 2016b. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.ccebj-jbace.ca/. (Consulté le 13 décembre 2016).

→ CREE MINERAL EXPLORATION BOARD (CMEB). 2015. *Activity Report 2014-2015*. [En ligne] http://cmeb.org/assets/CMEB-AR2015.pdf. (Consulté le 13 décembre 2016).

→ CREE NATION YOUTH COUNCIL (CNYC). 2016. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.creenationyouthcouncil.ca/. (Consulté le 29 août 2016).

→ CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2015. *Annual Report 2014-2015*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/documents/csb-annual-report/684-csb-annual-report-2014-2015/file. (Consulté le 13 décembre 2016).

→ CREE TRAPPER ASSOCIATION (CTA). 2016. *Site Internet de l'organisme.* [En ligne] http://creetrappers.ca/. (Consulté le 2 septembre 2016).

→ GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2016. *Service Québec – Portrait des régions, Nord-du-Québec (10)*. [En ligne] http://www.gouv.qc.ca/FR/LeQuebec/Pages/NordDuQuebec.aspx. (Consulté le 20 septembre 2016).

→ GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES (GREIBJ). 2016. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.greibj-eijbrg.com/fr/gouvernement-regional/composition. (Consulté le 1er septembre 2016).

→ HYDRO-QUÉBEC. 2004a. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Utilisation du territoire par les Cris. Activités de chasse, de pêche et de trappage*. Rapport présenté par Nove Environnement inc. À Hydro-Québec Équipement. Pagination par section, cartes et annexes.

→ HYDRO-QUÉBEC. 2004b. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 4. Pagination par section.

→ MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. *Portrait territorial. Nord-du-Québec*. [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/portrait-nord-du-quebec.pdf. (Consulté le 18 juin 2011).

→ QUÉBEC MINES. 2002. *Conseil cri sur l'exploration minérale. Une participation accrue des autochtones au développement minier de la Baie-James*. Article de Jean Beaulieu dans Québec

Mines. Août 2002. [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/quebec-mines/2002-08/cri.jsp. (Consulté le 13 décembre 2016).

- SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES. 2009. *Amérindiens et Inuits - Portrait des nations autochtones du Québec*. 57 p.
- SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES. 2016. *Historique de l'Entente du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James*. [En ligne] http://www.autochtones.gouv.qc.ca/relations_autochtones/ententes/cris/historique-entente-eeyou-istchee.htm. (Consulté le 6 septembre 2016).
- WASHAW SIBI EEYOU. Non daté. *Site Internet de l'organisme.* [En ligne] http://www.washawsibi.ca/. (Consulté le 7 septembre 2016).

CONDITIONS SOCIOÉCONOMIQUES

- AFFAIRES AUTOCHTONES ET DÉVELOPPEMENT DU NORD CANADA (AADNC). 2011. *Profil des premières nations*. [En ligne] http://fnp-ppn.aandc-aadnc.gc.ca/fnp/Main/index.aspx?lang=fra. (Consulté le 13 décembre 2016).
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2017. *Projet minier Whabouchi.* [En ligne] http://www.ceaa-acee.gc.ca/050/details-fra.cfm?evaluation=80021. (Consulté le 23 février 2017).
- AIR CREEBEC. Non Daté. *Profil – D'hier à aujourd'hui*. [En ligne] http://www.aircreebec.ca/fr/sites/AirCreebec3/Main.aspx. (Consulté le 9 septembre 2016).
- CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA BAIE-JAMES (CFPBJ). 2016. *Site Internet du Centre de formation professionnelle de la Baie-James*. [En ligne] http://cfpbj.ca/. (Consulté le 19 septembre 2016).
- COLLETTE, VINCENT et D. HENRI. 2011. *Éducation, emploi et perspectives de développement socio-économique chez les Cris d'Eeyou Istchee, Rapport préparé dans le cadre du Projet d'exploration de programmes pour les communautés autochtones du territoire, pour La Table interordres de l'éducation du Nord-du-Québec.* Janvier 2011, 76 p.
- CREE HUMAN RESSOURCES DEVELOPMENT DEPARTMENT (CHRD). 2014. *Training by Demand 2013-2014 Annual Report*. [En ligne] http://www.chrd.ca/images/docs/CHRD_AR_2014_En-Jan26.pdf. (Consulté le 13 décembre 2016).
- CREE NATION OF EASTMAIN. Non daté. *Site Internet de la communauté*. [En ligne] http://www.eastmain.ca/about_eastmain.htm. (Consulté le 21 septembre 2016).
- CREE NATION OF NEMASKA. Non daté. *Site Internet de la communauté*. [En ligne] http://www.nemaska.com. (Consulté le 21 septembre 2016).
- CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2011. *Annual Report 2010-2011*. 60 p.
- CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2013. *Annual Report 2012-2013*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/documents/csb-annual-report/. (Consulté le 13 décembre 2016).
- CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2014. *Annual Report 2013-2014*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/documents/csb-annual-report/. (Consulté le 13 décembre 2016).
- CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2015. *Annual Report 2014-2015*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/documents/csb-annual-report/684-csb-annual-report-2014-2015/file. (Consulté le 13 décembre 2016).
- CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2016a. *Wabannutao Eeyou School*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/. (Consulté le 8 septembre 2016).

- CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2016b. *Luke Mettaweskum School*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/. (Consulté le 8 septembre 2016).
- CREE SCHOOL BOARD (CSB). 2016c. *Guaranteed and viable curriculum (GVC)*. [En ligne] https://www.cscree.qc.ca/en/youth/waskaganish/annie-whiskeychan-memorial-school. (Consulté le 8 septembre 2016).
- DÉVELOPPEMENT DES RESSOURCES HUMAINES CRIES (DRHC). 2010. *Rapport annuel d'activités 2009-2010*. 44 p.
- GRAND CONSEIL DES CRIS (GCC). Non daté. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.gcc.ca. (Consulté le 7 septembre 2016).
- GRAND CONSEIL DES CRIS (GCC). 2013. *Annual Report 2012-2013*. 176 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 4. Pagination par section.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2009. *Perspectives démographiques : nombre de ménages privés et nombre moyen de personnes par ménage, territoires équivalents du Nord-du-Québec1, Scénario A, 2006, 2011, 2016, 2021, 2026 et 2031, édition 2009*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_men10_mrc.htm.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011a. *Panorama des régions du Québec.* Édition 2011. 161 p.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011b. *Nombre moyen de personnes par ménage privé dans les municipalités régionales de comté (MRC) et des territoires équivalents (TE), 2006-2031, scénario A – Référence*
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011c. *Taux d'activité, par région administrative, par région métropolitaine de recensement et ensemble du Québec, 2000-2010*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/march_travl_remnr/parnt_etudn_march_travl/pop_active/stat_reg/taux_act_reg.htm. (Consulté le 28 septembre 2011).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014a. *Perspectives démographiques, selon le groupe d'âge et le sexe, MRC du Nord-du-Québec, Scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_demo10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014b. *Perspectives démographiques : nombre de ménages privés, MRC du Nord-du-Québec, Scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_men10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014c. *Perspectives de la population selon le groupe d'âge et le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_demo10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014d. *Perspectives démographiques : nombre de ménages selon le groupe d'âge de la personne-référence, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne]

http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_men10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).

- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2014. *Évolution du marché du travail dans les MRC. Bulletin Flash*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2015. *Évolution du marché du travail dans les MRC. Bulletin Flash*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2016. *Évolution du marché du travail dans les MRC. Bulletin Flash*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016a. *Estimation de la population des municipalités du Québec au 1er juillet des années 1996 à 2015, selon le découpage géographique au 1er juillet 2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html. (Consulté le 9 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016b. *Population selon le groupe d'âge, sexes réunis, MRC du Nord-du-Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/pop_age10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016c. *Population selon le groupe d'âge et le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/pop_age10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016d. *Estimation de la population des municipalités du Québec selon le groupe d'âge et le sexe, au 1er juillet des années 2001 à 2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html. (Consulté le 9 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016e. *Âge moyen et âge médian de la population, selon le sexe, MRC du Nord-du-Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/age_moyen10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016f. *Âge moyen et âge médian de la population, selon le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/age_moyen10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016g. *Entrants, sortants, solde migratoire interne et taux correspondants, MRC du Nord-du-Québec, 2014-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/migrations/mig_repar_mrc10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016h. *Soldes migratoires des MRC avec chaque région administrative, Québec, 2014-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/migration/internes/index.html. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016i. *Naissances, décès et accroissement naturel, MRC du Nord-du-Québec, 2011-2015*. [En ligne]

http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/nais_deces/deces10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016j. *Revenu disponible et ses composantes, par habitant, MRC du Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/econo_fin/conj_econo/cptes_econo/rev10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).

- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016j. Revenu disponible et ses composantes, par habitant, MRC du Nord-du-Québec, 2010-2014. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/econo_fin/conj_econo/cptes_econo/rev10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016k. *Revenu disponible et ses composantes, par habitant, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/econo_fin/conj_econo/cptes_econo/rev10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016l. *Revenu d'emploi médian, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/rev_trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016m. *Revenu médian après impôt des familles selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med_tot10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016n. *Revenu médian après impôt des familles, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_rev_med_tot10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016o. *Nombre de familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/unite_fam10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016p. *Nombre de familles à faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_unite_fam10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016q. *Nombre de personnes dans les familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/nbr_pers10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016r. *Taux de faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/taux_revenu10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016s. *Taux de faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/prop_fam10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016). INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016t. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du*

Nord-du-Québec, 2009-2013. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).

- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016t. Revenu médian après impôt des familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016u. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_rev_med10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016v. *Nombre de travailleurs, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016w. *Taux de travailleurs, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/taux_trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- MOAR, F. 2009. *Nine Cree Communities of Eeyou Istchee. Statistical Profile from the 2008 Cree Labour Market Survey*. Prepared for the Cree Human Resources Development, Cree Regional Authority. Pagination multiple.
- NEMASKA LITHIUM. 2013. *Projet Whabouchi. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social*. Pagination multiple et annexes.
- OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2010a. *Rapport annuel 2008-2009*. 89 p.
- OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2010b. *Rapport annuel 2009-2010*. 93 p.
- OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2014. *Rapport annuel 2013-2014*. 100 p.
- OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2015. *Rapport annuel 2014-2015*. 93 p.
- PREMIÈRE NATION D'EASTMAIN. 2011. *Rapport annuel 2009-2010*. [En ligne] http://www.eastmain.ca/Book/CNEAR2009-2010.swf. (Consulté le 13 décembre 2016).
- RÉSEAU D'AFFAIRES DES PREMIÈRES NATIONS DU QUÉBEC. Non daté. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.rapnq.org/infos_communautes.aspx. (Consulté le 7 septembre 2016).
- SABTUAN ADULT EDUCATION SERVICES, 2016. *Vocational Programs (CSB).* [En ligne] http://www.csbsaes.ca/en/vocational-programs. (Consulté le 8 septembre 2016).
- SECOR. 2012. De l'extraction à la transformation du lithium en sol québécois. Critical Elements Corporation. PowerPoint. 54 p.

- SONNENFELD, A. et L. M.C. KEEMAN. 2013. *Cree Nation of Eastmain – Community Capacity Assessment for Critical Element Corporation*. Institute for the Study of International Development, McGill University. 110 p.
- STATISTIQUE CANADA. 2007. *Profil des communautés. Recensement de la population de 2006*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F.
- STATISTIQUE CANADA. 2012. *Profil des communautés. Enquête nationale auprès des ménages 2011*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1.

Personnes et organismes consultés

- REDFERN MARK-STEWART, directeur général, Wabannutao Eeyou Development Corporation (WEDC), tel. 819 977-0355.

USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES À DES FINS TRADITIONNELLES

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- CREE OUTFITTING AND TOURISM ASSOCIATION (COTA). 2016. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.creetourism.ca/about-eit/communities/eastmain/. (Consulté le 19 septembre 2016).
- CREE TRAPPER ASSOCIATION (CTA). 2015. *Activity Report 2014-2015*. [En ligne] http://creetrappers.ca/wp-content/uploads/2015/09/CREE-TRAPPERS-activity-report-2014-20152-copy.pdf. (Consulté le 13 décembre 2016).
- HYDRO-QUÉBEC. 2006. *Environmental Follw-up Study of the Grande Hydroelectric Complex West Sector. Impacts on hunting, fishing and trapping. Eastmain Activity report*. Rapport présenté par Nove Environnement inc. À Hydro-Québec Équipement. Pagination par section, cartes et annexes.
- HYDRO-QUÉBEC. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Utilisation du territoire par les Cris. Activités de chasse, de pêche et de trappage*. Rapport présenté par Nove Environnement inc. À Hydro-Québec Équipement. Pagination par section, cartes et annexes.
- INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2015. *L'alimentation des Premières Nations et des Inuits au Québec*. [En ligne] https://www.inspq.qc.ca/publications/2054. (Consulté le 6 novembre 2017).

BIEN-ÊTRE COMMUNAUTAIRE ET SANTÉ HUMAINE

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- AGENCE DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU CANADA (ASPC). 2013. *Pourquoi les Canadiens sont-ils en santé ou pas?* Extrait de Pour un avenir en santé : Deuxième rapport sur la santé de la population

canadienne. [En ligne] http://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/determinants/determinants-fra.php#income. (Consulté le 17 mars 2017).

- BOUCHARD, C., et R. PERREAULT. 1992. *Fermeture d'usine et santé : analyse de série chronologique chez les femmes de 30 à 39 ans de la région de Sept-Îles / Port-Cartier*. Revue canadienne de santé mentale communautaire, supplément spécial, 7 : 101-106.
- CREE BOARD OF HEALTH AND SOCIAL SERVICES OF JAMES BAY (CCSSSBJ). 2005. *The Evolution of Health Status and Health Determinants in the Cree Region (Eeyou Istchee): Eastmain-1-A Powerhouse and Rupert Diversion*. Sectoral Report, Vol. 1 and 2. [En ligne] http://creepublichealth.org/public/?q=node/146.
- CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CCSSSBJ). 2012. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.creehealth.org/fr/%C3%A0-propos-du-ccsssbj. (Consulté le 2 septembre 2016).
- CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CCSSSBJ). 2013. *Aperçu de l'état de santé de la population de la région 18*. [En ligne] http://www.creehealth.org/fr/biblioth%C3%A8que/aper%C3%A7u-de-l%C3%A9tat-de-sant%C3%A9-de-la-population-de-la-r%C3%A9gion-18. (Consulté le 8 septembre 2016).
- CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES ET INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (CCSSSBJ et INSPQ). 2008. *Enquête de santé auprès des Cris 2003*. [En ligne] http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/cris.asp?E=p. (Consulté le 13 décembre 2016).
- El KRESHI, L. 2009. *Indigenous Peoples' Perspectives on Participation in Mining. The Case of James Bay Cree First Nation in Canada*. KTH Royal Institute of Technology, Department of Urban Planning and Environment, Division of Urban and Regional Studies. Degree Project SoM EX 2009-42.
- FRENCH, M.T. et G.A. ZARKIN. 1995. *Is moderate alcohol use related to wages? Evidence from four worksites.* Journal of Health Economics, 14: 319-344.
- HELLY, D. 1999. *Une injonction : appartenir et participer. Le retour de la cohésion sociale et du bon citoyen*. Lien social et politique,41 : 35-46.
- HYDRO-QUÉBEC. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement.* Volume 4. Pagination par section.
- HYDRO-QUÉBEC et SEBJ. 2009. *Centrales de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Suivi de l'intégration des travailleurs cris*. Rapport présenté par GENIVAR à Hydro-Québec et la SEBJ. Pagination multiple et annexes.
- INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2006. *Portrait de santé du Québec et de ses régions 2006 : les statistiques – Deuxième rapport national sur l'état de santé de la population du Québec*. [En ligne] http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/545-PortraitSante2006_Statistiques.pdf. (Consulté le 28 juillet 2011).
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE – CULTURE ET SOCIÉTÉ (INRS). 1998. *Route permanente de Waskaganish – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social*.
- MAY, P.A. 1996. *Overview of alcohol abuse epidemiology among American Indian populations in Changing numbers, changing needs American Indian demography and public health*. Gary D. Sandefur, Ronald R. Rindfuss, Barney Cohen, ed. National Academy of Science (U.S.).

- NOVE ENVIRONNEMENT. 2007. *Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure des populations de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan. Hydro-Québec*. Rapport sectoriel. Complexe de la Romaine.
- THERIAULT, L. et C. GILL. 2007. *Les déterminants sociaux de la santé et la violence conjugale : Quels sont les liens?* Service social, 53 : (1) 75-89.
- RICHER, S.F. et R.J. VALLERAND. 1998*. Construction et validation de l'échelle du sentiment d'appartenance sociale (ÉSAS)*. Revue européenne de psychologie appliquée, 48 (2) : 129-137.
- ROQUET, V. 2008. Implementing the Troilus Agreement. A Joint Study of Cree Employment and Service Contracts in the Mining Sector. Main Report. 152 p.

PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental (EIE) pour une évaluation environnementale réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).* Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec. Document émis le 21 décembre 2012. 45 p.
- ARKÉOS. 2016. *Projet minier Rose – Tantale et lithium – Étude du potentiel archéologique*. 40 p.

PAYSAGE

- DOMON, G. et P. POULLAOUEC-GONIDEC. 2005. *Méthode d'étude paysagère pour route et autoroutes (MEPPRA). Rapport déposé au ministère des Transports du Québec*. Service de l'environnement et des études d'intégration au milieu. Mars 2005. 326 p.
- GAUDREAU, R., P. JACOBS et G. LALONDE. 1986. *Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport (Montréal)*. Gouvernement du Québec, ministère des Transports, Service de l'Environnement. 124 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1990. *Méthode d'évaluation environnementale – Lignes et postes. Montréal, Hydro Québec*. 133 p.
- LE GROUPE VIAU INC. 1992. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Préparé pour Hydro-Québec en collaboration avec Le Groupe-conseil Entraco Inc. 325 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2014. *Les provinces naturelles : première fenêtre sur l'écologie du Québec*. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/cadreecologique/rapports/ Provinces_Internet_16-12-2014.pdf. (Consulté le 4 février 2015)
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Directive pour le projet minier Rose Lithium – Tantale, préparé par la Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique du MDDELCC*. 24 p.
- PAQUETTE, S., P. POULLAOUEC-GONIDEC et G. DOMON. 2008. *Guide de gestion des paysages au Québec. Lire, comprendre et valoriser le paysage*. Chaire en paysage et environnement. Université de Montréal. 97 p.

→ ROBITAILLE, A. et J.-P. Saucier. 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional. Direction de la Gestion des stocks forestiers et Direction des Relations publiques du ministère des Ressources naturelles*. Les Publications du Québec. 213 p.

CHAPITRE 9

PLANIFICATION ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

→ ADMINSTRATION RÉGIONALE BAIE-JAMES (ARBJ). Non daté. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://arbj.ca/à-propos/l-historique-de-l-arbj. (Consulté le 29 novembre 2016).

→ ADMINSTRATION RÉGIONALE BAIE-JAMES (ARBJ). 2015. *Plan quinquennal jamésien de développement 2015-2020*. [En ligne] http://www.arbj.ca/ententes/66-dossiers/175-planification-stratégique-2015-2020. (Consulté le 29 novembre 2016).

→ MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011. *Mission ministérielle*. [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/ministere/mission/index.jsp. (Consulté le 13 octobre 2011).

→ MUNICIPALITÉ DE BAIE-JAMES (MBJ). 2011. *Règlement de zonage*. 226 pages. Règlement à jour. (Consulté le 12 décembre 2011).

→ SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT DE LA BAIE-JAMES (SDBJ). 2016. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.sdbj.gouv.qc.ca/fr/societe/secteurs-dactivites/. (Consulté le 7 septembre 2016).

Personnes et organismes consultés

→ MATHIEU SÉGUIN, inspecteur municipal, coordonnateur aux travaux publics, Gouvernement régional Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ), tel. : 819 739-2030 poste 20242.

ENVIRONNEMENT SOCIOÉCONOMIQUE

→ CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA BAIE-JAMES (CFPBJ). 2016. *Site Internet du Centre de formation professionnelle de la Baie-James*. [En ligne] http://cfpbj.ca/. (Consulté le 19 septembre 2016).

→ CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA BAIE-JAMES (CFPBJ). 2014. *Site Internet du Centre de formation professionnelle de la Baie-James*. [En ligne] http://cfpbj.ca/. (Consulté le 19 septembre 2016).

→ CENTRE RÉGIONAL DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CRSSSBJ). Non daté. *La santé et le bien-être des Jamésiens*. 73 p.

→ COMITÉ SECTORIEL DE MAIN-D'ŒUVRE DE L'INDUSTRIE DES MINES (CSMO Mines). Non daté. *Estimation des besoins de main-d'œuvre du secteur minier au Québec 2010-2020*. 24 p.

→ COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DE LA BAIE-JAMES (CRRNTBJ). 2010. *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT) de la Baie-James*. 95 p.

→ CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS DE LA BAIE-JAMES (CREBJ). Non daté. *Plan quinquennal de développement 2004-2009*. [En ligne] http://www.crebj.ca/index.php?option=com_remository&Itemid=31&func=fileinfo&id=92. (Consulté le 27 juillet 2011).

→ DESJARDINS. 2008. *Études régionales. Régions administratives de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec. Survol de la situation économique*. [En ligne]

http://www.desjardins.com/fr/a_propos/etudes_economiques/conjoncture_quebec/etudes_regionales/eercnnq.pdf. (Consulté le 18 juin 2010).

- EMPLOI-QUÉBEC. Non daté. *Plan d'action régional 2011-2012*. Direction régionale d'Emploi-Québec Nord-du-Québec. 33 p.
- EMPLOI QUÉBEC. 2013. *Professions en demande dans le Nord-du-Québec, 1er semestre 2013*. [En ligne] http://www.emploiquebec.gouv.qc.ca/publications-et-formulaires/?tx_fceqpubform_pi1%5Bmode%5D=pub&tx_fceqpubform_pi1%5Bmost_viewed%5D=1&tx_fceqpubform_pi1%5Bregion%5D=16. (Consulté le 27 septembre 2016).
- HYDRO-QUÉBEC. 2011. *Profil régional des activités d'Hydro-Québec 2010*. 110 p. [En ligne] http://www.hydroquebec.com/publications/fr/profil_regional/pdf/2010/profil-regional-2010.pdf. (Consulté le 26 juillet 2011).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011. *Taux d'activité, par région administrative, par région métropolitaine de recensement et ensemble du Québec, 2000-2010*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/march_travl_remnr/parnt_etudn_march_travl/pop_active/stat_reg/taux_act_reg.htm. (Consulté le 28 septembre 2011).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2014. *Évolution du marché du travail dans les MRC. Bulletin Flash*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2015. *Évolution du marché du travail dans les MRC. Bulletin Flash*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). Avril 2016. *Évolution du marché du travail dans les MRC. Bulletin Flash*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014a. *Perspectives démographiques, selon le groupe d'âge et le sexe, MRC du Nord-du-Québec, Scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_demo10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014b. *Perspectives démographiques : nombre de ménages privés, MRC du Nord-du-Québec, Scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_men10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014c. *Perspectives de la population selon le groupe d'âge et le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_demo10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014d. *Perspectives démographiques : nombre de ménages selon le groupe d'âge de la personne-référence, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, scénario A, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 et 2036*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/pers_demo/pers_men10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016a. *Estimation de la population des municipalités du Québec au 1er juillet des années 1996 à 2015, selon le découpage géographique au*

1er juillet 2015. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html. (Consulté le 9 septembre 2016).

- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016b. *Population selon le groupe d'âge, sexes réunis, MRC du Nord-du-Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/pop_age10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016c. *Population selon le groupe d'âge et le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/pop_age10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016d. *Estimation de la population des municipalités du Québec selon le groupe d'âge et le sexe, au 1er juillet des années 2001 à 2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html. (Consulté le 9 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016e. *Âge moyen et âge médian de la population, selon le sexe, MRC du Nord-du-Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/age_moyen10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016f. *Âge moyen et âge médian de la population, selon le sexe, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2001, 2006 et 2010-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/demo_gen/age_moyen10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016g. *Entrants, sortants, solde migratoire interne et taux correspondants, MRC du Nord-du-Québec, 2014-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/migrations/mig_repar_mrc10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016h. *Soldes migratoires des MRC avec chaque région administrative, Québec, 2014-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/migration/internes/index.html. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016i. *Naissances, décès et accroissement naturel, MRC du Nord-du-Québec, 2011-2015*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/demographie/nais_deces/deces10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016j. Revenu disponible et ses composantes, par habitant, MRC du Nord-du-Québec, 2010-2014. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/econo_fin/conj_econo/cptes_econo/rev10_mrc.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016k. *Revenu disponible et ses composantes, par habitant, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2010-2014*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/econo_fin/conj_econo/cptes_econo/rev10.htm. (Consulté le 12 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016l. *Revenu d'emploi médian, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne]

http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/rev_trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).

- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016m. *Revenu médian après impôt des familles selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med_tot10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016n. *Revenu médian après impôt des familles, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_rev_med_tot10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016o. *Nombre de familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/unite_fam10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016p. *Nombre de familles à faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_unite_fam10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016q. *Nombre de personnes dans les familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/nbr_pers10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016r. *Taux de faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/taux_revenu10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016s. *Taux de faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/prop_fam10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016t. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016t. Revenu médian après impôt des familles à faible revenu selon le type de famille, MRC du Nord-du-Québec, 2009-2013. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med10_mrc.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016u. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu, selon le type de famille, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_rev_med10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016v. *Nombre de travailleurs, 25-64 ans, selon le sexe, MRC de Nord-du-Québec, 2010-2014*. [En ligne]

http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil10/societe/marche_trav/indicat/trav_sexe_mrc10.htm. (Consulté le 13 septembre 2016).

- INSTITUT NATIONAL DES MINES (INM). 2011. *Rapport annuel de gestion 2010-2011*. 26 p.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT (MELS). 2008. *Banque des cheminements scolaires pour le Nord-du-Québec*. Données transmises par courrier électronique le 19 mai 2009.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT (MELS). 2011. *Taux de diplomation selon la cohorte, la durée des études et le sexe*. Données transmises par courrier électronique le 9 août 2011.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016a. *Rapport sur les activités minières au Québec 2015. (DV 2016-0*1). [En ligne] http://mern.gouv.qc.ca/publications/mines/publications/2015/publication-2015-intro.pdf. (Consulté le 9 mars 2017).
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016b. *Main-d'œuvre dans les activités d'extraction minière par région*. [En ligne] http://mern.gouv.qc.ca/mines/statistiques/regionales-maindoeuvre.jsp. (Consulté le 9 mars 2017).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012c. Gros plan sur les mines. [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/statistiques/maindoeuvre.jsp. (Consulté le 4 juin 2012).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. *Portrait territorial. Nord-du-Québec*. [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/portrait-nord-du-quebec.pdf. (Consulté le 18 juin 2011).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012. *Gros plan sur les mines*. [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/statistiques/maindoeuvre.jsp. (Consulté le 4 juin 2012).
- RÉGIONS ÉCONOMIQUES DE L'ASSURANCE-EMPLOI DU CANADA (REAEC). 2015. *Taux de chômage par région économique de l'assurance-emploi, données désaisonnalisées (moyenne mobile de 3 mois)*. [En ligne] http://srv129.services.gc.ca/rbin/fra/taux.aspx?id=2015#data. (Consulté le 27 septembre 2016).
- RÉGIONS ÉCONOMIQUES DE L'ASSURANCE-EMPLOI DU CANADA (REAEC). 2016. *Particularités du régime de l'assurance-emploi pour la période du 11 septembre 2016 au 8 octobre 2016*. [En ligne] http://srv129.services.gc.ca/rbin/fra/taux_act.aspx. (Consulté le 27 septembre 2016).
- SECOR. 2012. De l'extraction à la transformation du lithium en sol québécois. Critical Elements Corporation. PowerPoint. 54 p.
- STATISTIQUE CANADA. 2007. *Profil des communautés. Recensement de la population de 2006*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F.
- STATISTIQUE CANADA. 2012. *Profil des communautés. Enquête nationale auprès des ménages 2011*. [En ligne] http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?HPA=1.
- YORN, C. et L. VEILLETTE. 2011. *Mesure du sentiment d'appartenance des Jamésiens*. Rapport de recherche réalisée par NISKA pour le Comité de développement social de la Baie-James. 48 p.

UTILISATION DU TERRITOIRE ET INFRASTRUCTURES

- CREE OUTFITTING AND TOURISM ASSOCIATION (COTA). 2016. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.creetourism.ca/about-eit/communities/eastmain/. (Consulté le 19 septembre 2016).
- CREE TRAPPER ASSOCIATION (CTA). 2015. *Activity Report 2014-2015*. [En ligne] http://creetrappers.ca/wp-content/uploads/2015/09/CREE-TRAPPERS-activity-report-2014-20152-copy.pdf. (Consulté le 13 décembre 2016).
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2016. *Règlement de chasse aux oiseaux migrateurs, 2016-2017*. [En ligne] https://www.ec.gc.ca/rcom-mbhr/default.asp?lang=Fr&n=A6FB935C-1. (Consulté le 3 octobre 2016).
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK (FQCK). 2005. *Guide des parcours canotables du Québec*. Broquet, Saint-Constant. 452 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Saison 2014. Récolte d'orignaux par zones de chasse (excluant les réserves)*. [En ligne] https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp. (Consulté le 3 octobre 2016).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016a. *Chasse sportive au Québec 2016-2018*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/impression/index.asp. (Consulté le 3 octobre 2016).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016b. *Périodes de chasse sportive à l'orignal. Du 1er avril 2016 au 31 mars 2017*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/impression/index.asp. (Consulté le 3 octobre 2016).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016c. *Saison 2015. Récolte d'orignaux par zones de chasse (excluant les réserves) (données préliminaires pour la saison en cours)*. [En ligne] https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp. (Consulté le 3 octobre 2016).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016d. *Périodes de chasse sportive au caribou. Du 1er avril 2016 au 15 avril 2018*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/impression/index.asp. (Consulté le 3 octobre 2016).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016e. *Périodes de chasse sportive au petit gibier. Du 1er avril 2016 au 31 Février 2019*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/impression/index.asp. (Consulté le 3 octobre 2016).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016f. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon). Saison 2016-2018*. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-peche/impression.asp. (Consulté le 3 octobre 2016).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016g. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon) - Du 1er avril 2016 au 31 mars 2017. Périodes, limites et exceptions - Zone 22 sud*. [En ligne] http://peche.faune.gouv.qc.ca/?lang=fr#saison=16+zone=25+espece=null+endroit=null. (Consulté le 3 octobre 2016).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016h. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon) - Du 1er avril 2016 au 31 mars 2017. Périodes, limites et exceptions - Zone 22 nord*. [En ligne] http://peche.faune.gouv.qc.ca/?lang=fr#saison=16+zone=24+espece=null+endroit=null. (Consulté le 3 octobre 2016).

- MINISTÈRE DE l'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016. *Baux de villégiature*. Novembre 2016.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. *Portrait territorial. Nord-du-Québec*. [En ligne] http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/portrait-nord-du-quebec.pdf. (Consulté le 18 juin 2011).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012a. *Données enregistrées au système Grande Faune entre les années 2007 et 2011 (données à jour le 5 décembre 2011) dans la zone d'étude du projet Rose*. 1 carte et 5 tableaux, données non publiées.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012b. *Registre du domaine de l'état*. [En ligne] http://rde.mrnf.gouv.qc.ca/index.aspx?ctrl=C-accueil.ascx&mnu=A.0. (Consulté le11 mai 2012).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2016. *Gestion des titres miniers GESTIM.* [En ligne] https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02401_ie.aspx (Consulté en novembre 2016).
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS (MTQ). 2005. Plan de transport du Nord-du-Québec – Diagnostic. 84 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE LA MOBILITÉ DURABLE ET DE L'ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS (MTMDET). 2014. *Atlas des transports*. [En ligne] http://transports.atlas.gouv.qc.ca/NavFlash/SWFNavFlash.asp?input=SWFDebitCirculation_2014. (consulté le 4 mars 2017).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Directive pour le projet minier Rose Lithium – Tantale, préparé par la Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique du MDDELCC*. 24 p.
- MINISTÈRE DU TOURISME. 2011a. *Portrait statistique de l'hébergement au Québec en 2010*. 90 p.
- MINISTÈRE DU TOURISME. 2011b. *Le tourisme au Québec en bref 2010*. 17 p.
- MINISTÈRE DU TOURISME. 2011c. *Les plus récentes données sur le tourisme au Québec*. 6 p.
- NAV CANADA. 2011. *Supplément de vol Canada*. En vigueur 10 mars 2011 au 5 mai 2011.
- SÛRETÉ DU QUÉBEC (SQ). 2010. S*tatistiques - Sûreté du Québec – Compilation des accidents 2005-2010*. 1 tableau.
- WEH-SEES INDOHOUN (WSI). 2016. *Site Internet de l'organisme*. [En ligne] http://www.weh-sees-indohoun.ca/. (Consulté le 1er septembre 2016).

CHAPITRE 10

CADRE LÉGAL, GÉNÉRALITÉS ET MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2007. *Aborder les effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. 4 p.

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2010. Énoncé de politique opérationnelle de l'ACEE. [En ligne] https://www.ceaa-acee.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=499F0D58-1&pedisable=true.
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2012. *Projet minier Rose – tantale et lithium. Municipalité de la Baie-James, Québec*
- HEGMANN, G., C. Cocklin, R. Creasey, S. DUPUIS, A. KENNEDY, L. KINGSLEY, W. ROSS, H. SPALING et D. STALKER. 1999. *Évaluation des effets cumulatifs Guide du praticien*. Rédigé à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Rédigé par : le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs et AXYS Environmental Consulting Ltd. 151 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Directive pour le projet minier Rose Lithium – Tantale, préparé par la Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique du MDDELCC*. 24 p.

LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES

- COMITÉ CONSULTATIF POUR L'ENVIRONNEMENT DE LA BAIE-JAMES. Non daté. *Historique (1978-2012).* [En ligne] http://www.ccebj-jbace.ca/images/documents/a-propos/Historique2012-janv2013.pdf.
- COMITÉ CONSULTATIF POUR L'ENVIRONNEMENT DE LA BAIE-JAMES. Mai 2016. Étude de l'évaluation des effets cumulatifs appliquée dans le cadre de l'évaluation environnementale de projets : le territoire de la Baie James. [En ligne] http://www.ccebj-jbace.ca/images/CCEBJ_-_Rapport_sur_les_effets_cumulatifs_-_CBJNQ_chp22_-_Mai_2016.pdf.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013. *Plan de rétablissement du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) au Québec – 2013-2023*, produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec. Faune Québec. 110 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2013. *Stratégie de conservation des oiseaux pour la région de conservation des oiseaux 8 de la région du Québec : Forêt conifèrienne boréale*. 34 p.
- FAILLE, G., C. DUSSEAULT, J-P. OUELLET, D. FORTIN, R. COURTOIS, et M.-H. ST-LAURENT. 2010. *Range fidelity : The missing link between caribou decline and habitat alteration*? Biological Conservation, 143: 2840-2850.
- HYDRO-QUÉBEC ET SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE-JAMES. 2012a. *Centrale de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert, Bilan des mesures d'atténuation et de mise en valeur*. Volume 2 – Nemaska. [En ligne] http://www.hydroquebec.com/rupert/fr/pdf/bilans/2012/nemaska-fr.pdf.
- HYDRO-QUÉBEC ET SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE-JAMES. 2012b. *Centrale de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert, Bilan des mesures d'atténuation et de mise en valeur*. Volume 3 – Waskaganish. [En ligne] http://www.hydroquebec.com/rupert/fr/pdf/bilans/2012/waskaganish-fr.pdf.
- HYDRO-QUÉBEC ET SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE-JAMES. 2012c. *Centrale de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert, Bilan des mesures d'atténuation et de mise en valeur*. Volume 4 – Eastmain. [En ligne] http://www.hydroquebec.com/rupert/fr/pdf/bilans/2012/eastmain-fr.pdf.

→ JUTRAS, J., DELORME, M., MC DUFF, J. et C. VASSEUR. 2012. *Le suivi des chauves-souris du Québec*. Le Naturaliste Canadien, 136 (1) : 48-52.

PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS

→ ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2010. *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 17 p. et annexes.

→ ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013. *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou).* Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 24 p. et annexes.

→ GOLDCORP. Non daté. *Partenariats et programmes.* [En ligne] http://www.goldcorp.com/French/pratiques-minieres-responsables/partenariats-et-programmes/peuples-autochtones-et-indigenes/default.aspx. Consulté le 17 février 2017.

→ GOLDCORP. 2015. *Core Strengths - Annual Report 2014*. [En ligne] http://s1.q4cdn.com/038672619/files/ar2014/_doc/Goldcorp_AR14_full.pdf.

→ HYDRO-QUÉBEC. Non daté. *Projet de l'Eastmain-1-A–Sarcelle–Rupert.* [En ligne] http://www.hydroquebec.com/rupert/fr/. Consulté le 14 février 2017.

→ HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION (HQP). 2001. *Synthèse des connaissances environnementales acquises en milieu nordique de 1970 à 2000*. Montréal, Hydro-Québec. Rédigé par G. Hayeur. 110 p.

→ HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION (HQP). 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement*. Vol.4 chap. 16-25. 580p.

→ HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2012. *Centrales de l'Eastmain -1 -A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Bilan des activités environnementales 2011*. Octobre 2012. 191 p. et annexes.

→ LA PRESSE. 2013. *Le nord du Québec dévasté par un énorme incendie de forêt*. 5 juillet 2013. [En ligne] http://www.lapresse.ca/actualites/national/201307/05/01-4667915-le-nord-du-quebec-devaste-par-un-enorme-incendie-de-foret.php.

→ MINISTÈRE DES FORETS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Le projet de parc national Assinica.* Direction des parcs nationaux. [En ligne] http://mffp.gouv.qc.ca/parcs/reseau-parcs-nationaux/documents/projet-parc-Assinica.pdf.

→ MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN), non daté. *Système d'information géominière du Québec, carte interactive*. [En ligne] http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr. Consulté le 27 janvier 2017.

→ MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016. *Activités minières – Région du Nord-du-Québec (01) partie 3*. Carte. [En ligne] http://mern.gouv.qc.ca/ministere/cartes-et-plans/.

→ MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011. *Le lithium au Québec, les projets miniers d'actualité*. [En ligne] https://www.mern.gouv.qc.ca/mines/quebec-mines/2011-06/lithium.asp. Consulté le 16 février 2017.

→ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2008. *Réserve de biodiversité*

projetée de Waskaganish. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/reserves-bio/waskaganish/psc-waskaganish.pdf. Consulté le 17 février 2017.

- NEMASKA LITHIUM. 2013. *Projet Whabouchi - Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James - Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social*. Mars 2013. [En ligne] http://comexqc.ca/wp-content/uploads/EIES_document-principal.pdf
- NOKA RESOURCES. 2016. *Noka Acquires Quebec Lithium Property Adjacent to Galaxy Resources' James Bay Project*. [En ligne] http://nokaresources.com/index.php/investors-en/news-releases/154-noka-acquires-quebec-lithium-property-adjacent-to-galaxy-resources%E2%80%99-james-bay-project. Consulté le 17 février 2017.
- QUÉBEC ORIGINAL. Non Daté. *Pourvoiries*. Tourisme Québec. [En ligne] www.quebecoriginal.com/ Consulté le 17 février.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2017. *Système canadien d'information sur les feux de végétation.* Base nationale de données sur les feux de forêt du Canada (BNDFFC). [En ligne] http://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/ah/nfdb.
- SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ). 2017. *Réserves fauniques*. [En ligne] www.sepaq.com/rf/. Consulté le 10 mars 2017.
- WEH SEES INDOHOUN (WSI). Non daté. *Zone spéciale de chasse et de pêche Weh-Sees Indohoun* [En ligne] http://www.weh-sees-indohoun.ca/fr/ Consulté le 13 février 2017.

ANALYSE DE L'IMPORTANCE DES EFFETS CUMULATIFS

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2015. *Projet minier Whabouchi - Rapport d'évaluation environnementale*. [En ligne] https://www.ceaa-cee.gc.ca/050/documents/p80021/101587F.pdf.
- ALTMAN, B. et R. SALLABANKS. 2012. *Olive-sided Flycatcher (Contopus cooperi). The Birds of North America (P. G. Rodewald, Ed.).* Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. [En ligne] https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/olsfly.
- ARNETT, E.B., K. BROWN, W.P. ERICKSON, J. FIEDLER, T.H. HENRY, G.D. JOHNSON, J. KERNS, R.R. KOLFORD, C.P. NICHOLSON, T. O'CONNELL, M. PIORKOWSKI, et R. TANKERSLEY. 2008. *Patterns of fatality of bats at wind energy facilities in North America.* Journal of Wildlife Management, 72: 61–78.
- ASKINS, R.A.1994. *Open corridors in a heavily forested landscape: Impact on shrubland and forest interior birds*. Wildlife society bulletin, 22: 339-347.
- BAERWALD, E.F., G.H. D'AMOURS, B.J. KLUG, et R.M.R. BARCLAY. 2008. *Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines*. Current Biology, 18: R695–696.
- BLANCHER, P.J., K.V. ROSENBERG, A.O. PANJABI, B. ALTMAN, J. BART, C.J. BEARDMORE, G.S. BUTCHER, D. DEMAREST, R. DETTMERS, E.H. DUNN, W. EASTON, W.C. HUNTER, E.E. IÑIGO-ELIAS, D.N. PASHLEY, C.J. RALPH, T.D. RICH, C.M. RUSTAY, J.M. RUTH et T.C. WILL. 2007. *Guide to the Partners in Flight Population Estimates Database. Version: North American Landbird Conservation Plan 2004*. Partners in Flight Technical Series No 5.
- BUNKLEY, J.P., C.J.W. MCCLURE, N. J. KLEIST, C. D. FRANCIS et J. R. BARBER. 2015. *Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls*. Global Ecology and Conservation, 3 : 62-71.

- COMITÉ D'EXAMEN (COMEX). 2013. *Rapport sur les consultations publiques tenues en novembre 2012 à la suite de la réalisation des centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et de la dérivation Rupert par Hydro-Québec*. Décembre 2013. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/evaluations/eastmain-rupert/rapport-comexfr/Rapport%20COMEX_FR_web.pdf.

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007a. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Engoulevent d'Amérique (Chordeiles minor) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vi + 29 p.

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007b. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Moucherolle à côtés olive (Contopus cooperi) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. vii + 28 p.

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2014. *Rapport annuel du COSEPAC 2013-2014*. Rapport présenté à la ministre de l'Environnement et au Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 44 p.

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Espèce sauvages canadiennes en péril*. [En ligne] http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/species/Csar-2015-v002016Nov04-Fra.pdf. (Consulté le 6 février 2017).

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2017. *Registre public des espèces en péril. Profil d'espèce. Caribou Population migratrice de l'Est.* [En ligne] http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/speciesDetails_f.cfm?sid=1342.

- COURTOIS, R., J-P. OUELLET, A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON et J. MALTAIS. 2003. *Historical changes and current distribution of caribou in Québec*. Canadian Field-Naturalist, 117 : 399-414.

- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013. *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec - 2013-2023*. Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP). Faune Québec. 110 p.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Évaluation spécifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada*. Mise à jour 2011. 116 p. et annexes.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2013. *Stratégie de conservation des oiseaux pour la région de conservation des oiseaux 8 de la région du Québec : Forêt conifèrienne boréale*. Version abrégée. 34 p.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2014. *Plan de gestion du Quiscale rouilleux (Euphagus carolinus) au Canada [Proposition]*. Série de plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, iv + 25 p.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015a. *Résultats du relevé des oiseaux nicheurs*. Chiffrier Excel.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015b. *Programme de rétablissement de la Paruline du Canada (Cardellina canadensis) au Canada [Proposition].* Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, vi + 61 p.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015c. Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), de la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et de la pipistrelle de l'Est

(*Perimyotis subflavus*) au Canada. Proposition. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril.* Environnement Canada, Ottawa, 121 p.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2016. *Plan de gestion du Hibou des marais (Asio flammeus) au Canada [Proposition]*. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, v + 38 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2014. *Décret modifiant l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril.* Gazette du Canada Vol. 148, no 26 — Le 17 décembre 2014.
- GRINDAL, S.D. et R.M. BRIGHAM. 1998. *Effects of small scale habitat fragmentation on activity by insectivorous bats*. Journal of Wildlife Management, 62: 996-1003.
- HENDERSON, L.E., et H.G. BRODERS. 2008. « Movements and resource selection of the northern long-eared myotis (*Myotis septentrionalis*) in a forest-agriculture landscape ». *Journal of Mammalogy* 89 : 952-963.
- HYDRO-QUÉBEC. Non daté. *Projet de l'Eastmain-1-A–Sarcelle–Rupert.* [En ligne] http://www.hydroquebec.com/rupert/fr/. Consulté le 14 février 2017.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION (HQP). 2001. Synthèse des connaissances environnementales acquises en milieu nordique de 1970 à 2000. Montréal, Hydro-Québec. Rédigé par G. Hayeur. 110 p.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION (HQP). 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 1 : Chapitres 1 à 9 – Décembre 2004. 259 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 2014. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Activités environnementales 2002-2013 – Faits saillants*. 28 p.
- HYDRO-QUÉBEC ET SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE-JAMES. 2012. *Centrale de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert, Bilan des mesures d'atténuation et de mise en valeur*. Volume 4 – Eastmain. [En ligne] http://www.hydroquebec.com/rupert/fr/pdf/bilans/2012/eastmain-fr.pdf.
- IMBEAU, L., J-P. L. SAVARD et R. GAGNON. 1999. *Comparing bird assemblages in successional black spruce stands originating from fire and logging*. Canadian Journal of Zoology, 77: 1850-1860.
- INITIATIVE DE CONSERVATION DES OISEAUX D'AMÉRIQUE DU NORD (ICOAN). 2012. *État des populations d'oiseaux du Canada*. 36 p.
- INITIATIVE DE CONSERVATION DES OISEAUX D'AMÉRIQUE DU NORD (ICOAN). 2015. *Région de conservation des oiseaux*. [En ligne] http://www.nabci.net/International/Francais/bird_conservation_regions.html.
- JORDAN, M. 2000. *Ecological impacts of recreational use of trails: a literature review*. The Nature Conservancy. 6 p.
- JUTRAS, J. et C. VASSEUR. 2011. *Bilan de la saison 2009*. CHIROPS no 10 – Bulletin de liaison du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris. 32 p.
- LA PRESSE. 2013. *Le nord du Québec dévasté par un énorme incendie de forêt*. 5 juillet 2013. [En ligne] http://www.lapresse.ca/actualites/national/201307/05/01-4667915-le-nord-du-quebec-devaste-par-un-enorme-incendie-de-foret.php.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Syndrome du museau blanc chez les chauves-souris*. [En ligne]

http://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/sante-maladies/syndrome-chauve-souris.jsp. (Consulté le 6 mars 2017).

- MON PLAN NORD. 2013. *Deux mines en une au projet Éléonore de Goldcorp*. 15 novembre 2013. [En ligne] http://monplannord.com/fr/blog/2013/11/15/deux-mines-en-une-au-projet-eleonore-de-goldcorp/. (Consulté le 27 janvier 2017).
- NEBEL, S., A. MILLS, J.D. MCCRACKEN et P.D. TAYLOR. 2010. *Declines of aerial insectivores in North America follow a geographic gradient.* Avian Conservation and Ecology, 5 (2): 1-14.
- NEMASKA LITHIUM. 2013. *Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social Projet Whabouchi*. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. 627 p.
- PARTNERS IN FLIGHT SCIENCE COMMITTEE. 2013. *Population Estimates Database, version 2013*. Chiffrier Excel.
- QUÉBEC ORIGINAL. Non Daté. *Pourvoiries*. Tourisme Québec. [En ligne] www.quebecoriginal.com/ Consulté le 17 février.
- RADIO-CANADA. 2015. *Inauguration de la mine Éléonore: importantes retombées dans la région.* 13 juillet 2015. [En ligne] http://ici.radio-canada.ca/nouvelle/732144/mine-eleonore-inauguration-officielle-retombees-economiques-abitibi-temiscamingue. Consulté le 15 février 2017.
- RENAUD, L.-A., M. LEBLOND, D. BEAUCHESNE et M.-H. ST-LAURENT. 2010. *Synthèse des connaissances relatives aux impacts du réseau routier sur l'écologie du caribou forestier*. Université du Québec à Rimouski pour le compte du Groupe de mise en œuvre sur le développement anthropique de l'Équipe de rétablissement du caribou forestier, 21 p.
- SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES. 2016. *Historique de l'Entente du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James*. [En ligne] http://www.autochtones.gouv.qc.ca/relations_autochtones/ententes/cris/historique-entente-eeyou-istchee.htm. (Consulté le 6 septembre 2016).
- SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE JAMES (SEBJ). 2012. *Suivi de la chasse et de la pêche sportives des travailleurs – Saison 2011 et bilan 2007-2011*. Rapport d'étude, Waska Resources.
- STONE, E.L., HARRIS, S. et G. JONES. 2015. *Impacts of artificial lighting on bats: a review of challenges and solutions*. Mammalian Biology, 80 (3): 213-219.
- ST-LAURENT, M.-H., L.-A. RENAUD, M. LEBLOND et D. BEAUCHESNE. 2012. *Synthèse des connaissances relatives aux impacts des routes sur l'écologie du caribou*. Le Naturaliste canadien, 136 (2) : 42-47.
- ST-LAURENT, M-H., D. BEAUCHESNE et F. LESMERISES. 2014. *Évaluation des impacts des vieux chemins forestiers et des modalités de fermeture dans un contexte de restauration de l'habitat du caribou forestier au Québec*. Rapport scientifique présenté au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MPPF) par l'Université du Québec au Rimouski. (Rimouski, Québec). 40 p. + iii.
- TOURISME BAIE-JAMES. 2016. *Pour un partenariat de développement et de promotion des arts, de la culture et du tourisme culturel de la Baie-James*. Mémoire déposé au ministère de la Culture et des Communications du Québec dans le cadre des consultations publiques pour le renouvellement de la politique culturelle du Québec. 5 p.
- TREMBLAY, J.A. et J. JUTRAS. 2010. *Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec – Synthèse et perspectives*. Le naturaliste canadien, 134 (1) : 29-40.

- VILLARD, M-A., M.J. MAZEROLLE, et S. HACHÉ. 2012. *L'impact des routes, au-delà des collisions: le cas des oiseaux forestiers et des amphibiens*. Le Naturaliste canadien, 136 : 61-65.
- VISTNES. I., C. NELLEMANN, P. JORDHOY et O.G. STOEN. 2008. *Summer distribution of wild reindeer in relation to human activity and insect stress*. Polar Biology, 31: 1307-1317.

CHAPITRE 11

- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2016. *Zones potentiellement exposées aux glissements de terrain (ZPEGT); Carte de contraintes*. [En ligne] https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/zones-potentiellement-exposees-aux-glissements-de-terrain-zpegt. Consulté le 3 avril 2017.
- OURANOS. 2015. *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 2 : Vulnérabilités, impacts et adaptation aux changements climatiques*. Édition 2015. Montréal, Québec : Ouranos, 234 p.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2014. *Directive sur les installations d'explosifs en vrac. Exigences minimales*. Révision no 6. Division de la réglementation des explosifs. Direction de la sécurité et de la sûreté des explosifs. Secteur des minéraux et des métaux. 66 p.
- THÉBERGE, M-C. 2002. *Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs. Évaluation environnementales*. Document de travail. Ministère de l'Environnement. Direction des Évaluations environnementales. 44 p.

CHAPITRE 12

- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2016. *Zones potentiellement exposées aux glissements de terrain (ZPEGT); Carte de contraintes*. [En ligne] https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/zones-potentiellement-exposees-aux-glissements-de-terrain-zpegt. Consulté le 3 avril 2017.
- OURANOS. 2015. *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec*. Partie 1 : Évolution climatique au Québec. Édition 2015. Montréal, Québec : Ouranos, 114 p.
- PERCIVAL, J. A. 2007. *Geology and metallogeny of the Superior Province, Canada; in Mineral Deposit of Canada : A synthesis of Major Deposit-Types, District Metallogeny, the Evolution of Geological Provinces, and Exploration Methods*. W.D. Goodfellow (ed.), Geological Association of Canada, Mineral Deposits Division, Special Publication 5. p. 903-928.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2017a. *Recherche de séismes dans la base de données*. [En ligne] http://www.earthquakescanada.nrcan.gc.ca/stndon/NEDB-BNDS/bull-fr.php.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2017b. *Déterminez les valeurs d'aléa sismique du code national du Canada 2015*. [En ligne] http://www.seismescanada.rncan.gc.ca/hazard-alea/interpolat/index_2015-fr.php.

CHAPITRE 13

- CRITICAL ELEMENTS CORPORATION (CEC). 2014. *Politique environnementale*. [En ligne] http://www.cecorp.ca/documents/fr/gouvernance/politique_environnementale.pdf

CHAPITRE 14

→ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2011. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 60 p., 1 annexe.



WSP Canada inc.
1600, boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage — Montréal (Québec) H3H 1P9
Téléphone : 514-343-0773 — wsp.com