

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



Ce document est imprimé sur un papier composé de 100 % de fibres de postconsommation. Il est certifié FSC recyclé, ÉcoLogo, procédé sans chlore et fabriqué à partir d'énergie biogaz.



100%



NEMASKA
LITHIUM

www.nemaskalithium.com

ÉQUIPE DE PROJET

Nemaska Lithium inc.

Guy Bourassa

Président

Daniel Dufort

Vice-président Opérations

Ann Lamontagne

Directrice de l’environnement

Équipe de l’ÉIEMS

Botalys

Végétation terrestre et milieux humides

Catherine Lussier, anthropologue

Utilisation du territoire et des ressources

Corporation Archéo-08

Archéologie

Del Degan, Massé

Cartographie

ÉEM

Milieu humain

Golder Associés Ltée

Géochimie, effets cumulatifs et programmes de surveillance et de suivi

J. P. Lacoursière inc.

Risques technologiques

Réjean Benoît, biologiste

Oiseaux

Richelieu Hydrogéologie inc.

Hydrogéologie

Senes Consultants Limited

Émissions atmosphériques, bruits et vibrations

Sirieix Biologie inc.

Travaux de terrain en biologie



TABLE DES MATIÈRES GÉNÉRALE

1. INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE
 - 1.1 Aperçu et localisation du projet
 - 1.2 Promoteur du projet et collaborateurs
 - 1.2.1 Promoteur
 - 1.2.2 Collaborateurs à l’étude des impacts sur l’environnement et le milieu social
 - 1.2.3 Système de gestion de l’environnement
 - 1.2.4 Système de gestion de la santé et de la sécurité
 - 1.3 Contexte et raison d’être du projet
 - 1.3.1 Contexte du marché
 - 1.3.2 Relation avec les communautés locales
 - 1.3.3 Raison d’être du projet
 - 1.4 Contexte règlementaire et processus d’autorisation
 - 1.4.1 Introduction
 - 1.4.2 Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ)
 - 1.4.2.1 Processus d’évaluation des impacts environnementaux et sociaux en vertu de la CBJNQ et de la LQE
 - 1.4.2.2 Processus d’évaluation des impacts sur l’environnement et le milieu social en vertu de la LCEE (2012)
 - 1.4.2.3 Plan des travaux de réaménagement et de restauration en vertu de la Loi sur les mines
 - 1.4.2.4 Autres exigences au niveau environnemental
 - 1.4.3 Permis, licences, attestations, approbations, autorisations et baux
 - 1.4.3.1 Exigences en vertu des lois provinciales
 - 1.4.3.2 Exigences en vertu des lois fédérales
 - 1.4.3.3 En vertu des règlements de la municipalité de Baie-James (municipalité hors MRC)
 - 1.5 Relation de collaboration avec les Cris
 - 1.5.1 Actionnaires dans le projet
 - 1.5.2 Consultation
 - 1.5.2.1 Activités de consultation
 - 1.5.2.2 Consultations effectuées dans le cadre de l’étude des impacts sur le milieu social
 - 1.5.3 Implications des Cris dans le cadre des études de terrain (milieux physique et biologique)
 - 1.5.4 Entente de partenariat avec la communauté



- 1.6 Références
- 2. DESCRIPTION DES VARIANTES DU PROJET
 - 2.1 Variantes technologiques
 - 2.1.1 Variantes liées au mode d’extraction du minerais
 - 2.1.2 Variantes liées au mode de traitement du minerais
 - 2.1.3 Variantes liées au mode de déposition des stériles et des résidus miniers
 - 2.1.4 Variantes liées au traitement des eaux
 - 2.1.5 Variantes liées au transport et à l’entreposage du minerais
 - 2.1.6 Variantes liées au mode d’alimentation en énergie
 - 2.1.7 Variantes pour le mode de gestion des matières résiduelles
 - 2.1.8 Variantes du mode de transport du concentré
 - 2.1.9 Variantes pour l’approvisionnement en eau
 - 2.2 Variantes d’emplacement et de tracés
 - 2.2.1 Variantes pour l’hébergement des travailleurs
 - 2.2.2 Variantes liées à la route d’accès
 - 2.2.3 Variantes liées à l’emplacement de la halde à stériles et à résidus miniers
 - 2.2.4 Positionnement des infrastructures de soutien
 - 2.2.5 Variantes liées à l’emplacement des effluents finaux
 - 2.3 Référence
- 3. CONSULTATION ET PARTICIPATION DES PARTIES PRENANTES
 - 3.1 Objectifs et méthodologie
 - 3.2 Activités de consultation
 - 3.2.1 Rencontres avec le conseil de bande de Nemaska
 - 3.2.2 Participation aux évènements communautaires
 - 3.2.3 Entrevues avec les organismes locaux et l’administration de la bande
 - 3.2.4 Entrevues avec les maîtres de trappage
 - 3.2.5 Rencontres avec le comité consultatif communautaire
 - 3.2.6 Rencontres avec les groupes de discussion
 - 3.2.7 Visites de terrain
 - 3.2.8 Agent de liaison communautaire et bureaux locaux de Nemaska Lithium
 - 3.2.9 Matériaux de consultation développés
 - 3.2.10 Négociations sur l’Accord de partenariat de développement des ressources (APDR)
 - 3.2.11 Implication de la communauté de Chibougamau
 - 3.2.12 Implication de la communauté de Mistissini
 - 3.3 Résumé des commentaires et des préoccupations des parties prenantes
 - 3.3.1 Résumé des commentaires et des préoccupations des parties prenantes



- 3.4 Engagement pour les activités de consultation à venir et la participation continue de la communauté de Nemaska
- 3.5 Références
- 4. DESCRIPTION DU PROJET
 - 4.1 Description générale du projet
 - 4.2 Travaux d’exploration et description du gisement
 - 4.2.1 Travaux d’exploration
 - 4.2.2 Description du gisement
 - 4.2.2.1 Origine et caractéristiques des pegmatites à métaux rares
 - 4.2.2.2 Structure des filons-couches
 - 4.2.2.3 Zone mobile syntectonique
 - 4.2.2.4 Encaissant de roches mafiques
 - 4.2.2.5 Pegmatite de Whabouchi
 - 4.3 Mise en valeur du gisement
 - 4.3.1 Réserves minières
 - 4.3.2 Méthodes de minage
 - 4.3.3 Distribution électrique et éclairage dans la fosse
 - 4.3.4 Assèchement de la fosse et gestion de l’eau
 - 4.4 Traitement du minerai
 - 4.4.1 Concassage et broyage
 - 4.4.2 Concentration du spodumène
 - 4.4.3 Transport des résidus miniers
 - 4.4.4 Transport du concentré de spodumène
 - 4.5 Gestion des stériles et des résidus miniers
 - 4.5.1 Caractérisation géochimique des stériles et du minerai
 - 4.5.2 Caractérisation géochimique des résidus miniers
 - 4.5.3 Déposition des stériles et des résidus miniers
 - 4.5.4 Conditions géotechniques et hydrogéologiques sous la halde
 - 4.5.5 Déplacement de la route du Nord
 - 4.6 Gestion du mort terrain
 - 4.7 Gestion de l’eau
 - 4.7.1 Gestion des eaux de ruissellement de l’aire des bâtiments
 - 4.7.2 Gestion des eaux de ruissellement de la halde à stériles et résidus miniers
 - 4.7.3 Gestion des eaux de dénoyage et de ruissellement de la fosse
 - 4.7.4 Qualité des effluents
 - 4.8 Infrastructures de soutien



- 4.8.1 Campement
- 4.8.2 Gestion des matières résiduelles
- 4.8.3 Bâtiments de service
- 4.8.4 Garage de maintenance et entrepôt des pièces
- 4.8.5 Alimentation en eau fraîche
- 4.8.6 Traitement des eaux usées domestiques
- 4.8.7 Entrepôt de carburant
- 4.8.8 Alimentation en eau du concentrateur
- 4.8.9 Distribution de l’énergie
- 4.8.10 Génératrice d’urgence
- 4.8.11 Gestion des eaux usées industrielles
- 4.8.12 Bancs d’emprunt
- 4.9 Phases du projet et échéancier
 - 4.9.1 Construction
 - 4.9.2 Exploitation
 - 4.9.3 Fermeture
- 4.10 Coût du projet
- 4.11 Références
- 5. MÉTHODE D’ÉVALUATION DES IMPACTS
 - 5.1 Introduction
 - 5.2 Composantes et activités du projet
 - 5.3 Zone d’étude
 - 5.4 Approche méthodologique
 - 5.4.1 Sélection des composantes environnementales et sociales
 - 5.4.2 Identification des sources d’impacts
 - 5.4.2.1 Interrelation entre les sources d’impacts et les composantes environnementales et sociale
 - 5.4.3 Description des impacts
 - 5.4.4 Sélection des mesures d’atténuation ou de bonification
 - 5.4.5 Évaluation de l’impact résiduel
 - 5.4.5.1 Indicateurs
 - 5.4.5.2 Intensité de l’impact
 - 5.4.5.3 Étendue de l’impact
 - 5.4.5.4 Durée de l’impact
 - 5.4.6 Évaluation de l’importance de l’impact
 - 5.4.7 Mesures de compensation
 - 5.4.8 Effets cumulatifs



6. DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE ET ANALYSE DES IMPACTS

6.1 Description générale du milieu

6.1.1 Géologie

6.1.2 Géomorphologie et topographie

6.1.3 Climat

6.1.3.1 Température

6.1.3.2 Précipitations

6.1.3.3 Évapotranspiration

6.1.3.4 Vent

6.2 Qualité de l'air

6.2.1 Description du milieu

6.2.2 Évaluation des impacts

6.2.2.1 Identification des sources d'impacts

6.2.2.2 Description des impacts

6.2.2.3 Description des mesures d'atténuation

6.2.2.4 Importance de l'impact résiduel

6.3 Climat sonore

6.3.1 Description du milieu

6.3.2 Évaluation des impacts

6.3.2.1 Identification des sources d'impacts

6.3.2.2 Description des impacts

6.3.2.3 Description des mesures d'atténuation

6.3.2.4 Importance de l'impact résiduel

6.4 Lumière ambiante

6.4.1 Description du milieu

6.4.2 Évaluation des impacts

6.4.2.1 Identification des sources d'impacts

6.4.2.2 Description des impacts

6.4.2.3 Description des mesures d'atténuation

6.4.2.4 Importance de l'impact résiduel

6.5 Sols

6.5.1 Description du milieu

6.5.2 Évaluation des impacts

6.5.2.1 Identification des sources d'impacts

6.5.2.2 Description des impacts

6.5.2.3 Description des mesures d'atténuation

6.5.2.4 Importance de l'impact résiduel

6.6 Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines



- 6.6.1 Description du milieu
 - 6.6.1.1 Contexte hydrogéologique
 - 6.6.1.2 Propriétés hydrauliques
 - 6.6.1.3 Écoulement des eaux souterraines
 - 6.6.1.4 Qualité des eaux souterraines
 - 6.6.1.5 Utilisateurs de la ressource
 - 6.6.1.6 Classification des eaux souterraines
 - 6.6.1.7 Vulnérabilité des eaux souterraines
- 6.6.2 Évaluation des impacts
 - 6.6.2.1 Identification des sources d’impact
 - 6.6.2.2 Description des impacts et des mesures d’atténuation
 - 6.6.2.3 Importance de l’impact résiduel
- 6.7 Hydrologie
 - 6.7.1 Description du milieu
 - 6.7.1.1 Description des bassins versants
 - 6.7.1.2 Débits des cours d’eau
 - 6.7.2 Évaluation des impacts
 - 6.7.2.1 Identification des sources d’impacts
 - 6.7.2.2 Description des impacts et des mesures d’atténuation
 - 6.7.2.3 Importance de l’impact résiduel
- 6.8 Qualité de l’eau de surface et des sédiments
 - 6.8.1 Description du milieu
 - 6.8.1.1 Qualité de l’eau de surface
 - 6.8.1.2 Qualité des sédiments
 - 6.8.2 Évaluation des impacts
 - 6.8.2.1 Identification des sources d’impact
 - 6.8.2.2 Description des impacts et des mesures d’atténuation
 - 6.8.2.3 Importance de l’impact résiduel
- 6.9 Références
- 7. DESCRIPTION DU MILIEU BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES IMPACTS
 - 7.1 Zones d’étude et d’inventaires
 - 7.2 Végétation et milieux humides
 - 7.2.1 Zones d’étude et d’inventaire
 - 7.2.2 Revue de littérature
 - 7.2.2.1 Méthodes
 - 7.2.2.2 Résultats
 - 7.2.3 Inventaire de la végétation
 - 7.2.3.1 Méthodes
 - 7.2.3.2 Résultats



- 7.2.4 Évaluation des impacts sur la végétation terrestre
 - 7.2.4.1 Identification des sources d’impacts
 - 7.2.4.2 Description des impacts
 - 7.2.4.3 Description des mesures d’atténuation pour la végétation terrestre
 - 7.2.4.4 Importance de l’impact résiduel
- 7.2.5 Description des impacts sur les milieux humides
 - 7.2.5.1 Identification des sources d’impacts pour les milieux humides
 - 7.2.5.2 Description des impacts pour les milieux humides
 - 7.2.5.3 Description des mesures d’atténuation
 - 7.2.5.4 Importance de l’impact résiduel pour les milieux humides
- 7.3 Ichtyofaune et son habitat
 - 7.3.1 Zone d’inventaire
 - 7.3.2 Revue de littérature
 - 7.3.2.1 Méthodes
 - 7.3.2.2 Résultats
 - 7.3.3 Inventaire de l’ichtyofaune et des habitats aquatiques
 - 7.3.3.1 Méthodes
 - 7.3.3.2 Résultats
 - 7.3.4 Espèce à statut particulier
 - 7.3.5 Benthos
 - 7.3.6 Évaluation des impacts sur l’ichtyofaune
 - 7.3.6.1 Identification des sources d’impact
 - 7.3.6.2 Description des impacts
 - 7.3.6.3 Description des mesures d’atténuation
 - 7.3.6.4 Importance de l’impact résiduel
- 7.4 Herpétofaune
 - 7.4.1 Zones d’inventaire
 - 7.4.2 Revue de littérature
 - 7.4.2.1 Méthodes
 - 7.4.2.2 Résultats
 - 7.4.3 Inventaires de l’herpétofaune5
 - 7.4.3.1 Méthodes
 - 7.4.3.2 Résultats
 - 7.4.4 Évaluation des impacts
 - 7.4.4.1 Identification des sources d’impacts
 - 7.4.4.2 Description des impacts
 - 7.4.4.3 Description des mesures d’atténuation
 - 7.4.4.4 Importance de l’impact résiduel
- 7.5 Mammifères



- 7.5.1 Zone d’étude et d’inventaires
- 7.5.2 Revue de littérature
 - 7.5.2.1 Méthodes
 - 7.5.2.2 Résultats
- 7.5.3 Inventaire des mammifères
 - 7.5.3.1 Méthodes
 - 7.5.3.2 Résultats
 - 7.5.3.3 Espèces à statut particulier
- 7.5.4 Évaluation des impacts pour la grande faune
 - 7.5.4.1 Identification des sources d’impacts
 - 7.5.4.2 Description des impacts
 - 7.5.4.3 Description des mesures d’atténuation
 - 7.5.4.4 Importance de l’impact résiduel pour la grande faune
- 7.5.5 Évaluation des impacts pour la petite faune
 - 7.5.5.1 Identification des sources d’impacts 7-86
 - 7.5.5.2 Description des impacts pour la petite faune
 - 7.5.5.3 Description des mesures d’atténuation
 - 7.5.5.4 Importance de l’impact résiduel pour la petite faune
- 7.5.6 Évaluation des impacts pour les chiroptères
 - 7.5.6.1 Identification des sources d’impacts
 - 7.5.6.2 Description des impacts
 - 7.5.6.3 Description des mesures d’atténuation
 - 7.5.6.4 Importance de l’impact résiduel
- 7.5.7 Évaluation des impacts pour les micromammifères
 - 7.5.7.1 Identification des sources d’impacts
 - 7.5.7.2 Description des impacts
 - 7.5.7.3 Description des mesures d’atténuation
 - 7.5.7.4 Importance de l’impact résiduel
- 7.6 Avifaune
 - 7.6.1 Revue de littérature
 - 7.6.1.1 Méthodes
 - 7.6.1.2 Résultats
 - 7.6.2 Évaluation des impacts
 - 7.6.2.1 Identification des sources d’impacts
 - 7.6.2.2 Description des impacts
 - 7.6.2.3 Description des mesures d’atténuation
 - 7.6.2.4 Importance de l’impact résiduel pour la sauvagine
 - 7.6.2.5 Importance de l’impact résiduel pour les oiseaux aquatiques
 - 7.6.2.6 Importance de l’impact résiduel pour les oiseaux de proie
 - 7.6.2.7 Importance de l’impact résiduel pour les oiseaux terrestres



7.7 Références

8. DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN ET ANALYSE DES IMPACTS

8.1 Description générale du milieu

8.1.1 Cadre historique

8.1.2 Changement social et territorial

8.1.3 Programmes de soutien aux activités de récolte chez les Cris

8.1.4 Utilisation des terres

8.1.4.1 Territoires de chasse familiaux et maître de trappage

8.1.4.2 Activités de récolte chez les Cris

8.1.4.3 Accès au territoire

8.1.4.4 Campements

8.1.4.5 Lieux valorisés

8.1.5 Caractéristiques socioéconomiques de la communauté de Nemaska

8.1.5.1 Évolution de la population

8.1.5.2 Natalité et mortalité

8.1.5.3 Structure de la population selon l’âge et le sexe

8.1.5.4 Caractéristiques du ménage et de la famille

8.1.5.5 Connaissances linguistiques

8.2 Approche pour l’analyse des impacts sur le milieu humain

8.2.1 Objectifs

8.2.2 Approche pour la caractérisation du milieu humain

8.2.2.1 Utilisation du territoire

8.2.2.2 Portrait socioéconomique de la communauté de Nemaska

8.2.3 Méthodologie d’évaluation des impacts sur le milieu humain

8.2.3.1 Détermination des composantes

8.2.3.2 Identification des impacts potentiels

8.2.3.3 Détermination des mesures d’atténuation

8.2.3.4 Détermination de l’importance des impacts résiduels

8.2.4 Portée géographique de l’étude sur le milieu humain

8.3 Évaluation des impacts

8.3.1 Utilisation du territoire et des ressources

8.3.1.1 Description du milieu

8.3.1.2 Évaluation des impacts

8.3.2 Emploi et économie

8.3.2.1 Description du milieu

8.3.2.2 Évaluation des impacts

8.3.3 Bien-être communautaire

8.3.3.1 Description du milieu

8.3.3.2 Évaluation des impacts



- 8.3.4 Patrimoine culturel et archéologique
 - 8.3.4.1 Description du milieu
- 8.3.5 Paysage
 - 8.3.5.1 Description du milieu
 - 8.3.5.2 Évaluation des impacts
- 8.3.6 Infrastructures communautaires
 - 8.3.6.1 Description du milieu
 - 8.3.6.2 Évaluation des impacts
- 8.4 Références
- 9. ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS
 - 9.1 Portée de l’évaluation
 - 9.2 Composantes valorisées
 - 9.2.1 Qualité de l’air
 - 9.2.2 Bruit
 - 9.2.3 Qualité de l’eau
 - 9.2.4 Poisson et son habitat
 - 9.2.5 Caribou forestier
 - 9.2.6 Petite chauve-souris brune
 - 9.2.7 Chasse, pêche et trappage
 - 9.2.8 Aspects socio-économiques
 - 9.3 Limites spatiales et temporelles
 - 9.3.1 Limites spatiales
 - 9.3.2 Limites temporelles
 - 9.4 Projets, actions et événements passés, actuels et futurs
 - 9.4.1 Projets, activités et événements passés
 - 9.4.2 Projets, activités et événements en cours
 - 9.4.2.1 Activités minières
 - 9.4.2.2 Activités forestières
 - 9.4.2.3 Autres projets, activités et événements en cours
 - 9.4.3 Projets, activités et événements futurs
 - 9.4.3.1 Projets miniers
 - 9.4.3.2 Autres activités
 - 9.5 Évaluation des effets cumulatifs
 - 9.5.1 Qualité de l’air
 - 9.5.2 Bruit
 - 9.5.3 Caribou forestier
 - 9.5.4 Chasse, pêche et trappage
 - 9.5.5 Aspects socio-économiques



9.6 Références

10. ÉVALUATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES ET PLAN DE MESURES D’URGENCE

10.1 Gestion de l’hygiène

10.1.1 Hygiène au travail

10.2 Gestion de la sécurité, de la santé et de l’environnement

10.2.1 Gestion spécifique des risques pendant la phase construction

10.2.1.1 Exigences relatives aux employeurs

10.2.1.2 Principe ALARP

10.2.1.3 Registre des risques

10.2.1.4 Organisation et responsabilité

10.2.1.5 Indicateurs de performance en santé, sécurité et environnement (SSE)

10.2.2 Gestion spécifique des risques pendant la phase exploitation

10.2.2.1 Éléments spécifiques du programme de prévention

10.3 Gestion des risques technologiques

10.3.1 Pourquoi faire une évaluation des risques technologiques?

10.3.2 Système de gestion des risques

10.3.3 Méthodologie pour l’évaluation du risque et critère de tolérance

10.3.3.1 Processus d’évaluation

10.3.3.2 Méthodologie pour l’identification des dangers et le développement des scénarios

10.3.3.3 Méthodologie pour estimer les conséquences des incidents

10.3.3.4 Méthodologie pour estimer les fréquences

10.3.3.5 Méthodologie pour l’évaluation et l’estimation du risque

10.3.4 Synthèse des risques technologique

10.3.4.1 Fosses d’extraction à ciel ouvert

10.3.4.2 Concentrateur

10.3.4.3 Produits pétroliers

10.3.4.4 Produits chimiques divers

10.3.4.5 Entreposage et manipulation des explosifs

10.3.4.6 Confinement des stériles et des résidus miniers

10.3.4.7 Routes

10.3.4.8 Autres dangers

10.4 Protection incendie

10.5 Plan de mesures d’urgence

10.5.1 Gestion du plan

10.5.1.1 Organisation

10.5.1.2 Formation

10.5.1.3 Vérification et conformité



- 10.5.1.4 Revue de direction
- 10.5.1.5 Accidents et défaillances
- 10.5.2 Procédures spécifiques d’intervention
 - 10.5.2.1 Incendie
 - 10.5.2.2 Explosion
 - 10.5.2.3 Urgences médicales
 - 10.5.2.4 Déversements de produits chimiques
 - 10.5.2.5 Équipements d’intervention
 - 10.5.2.6 Alarmes et évacuation
- 10.5.3 Sommaire de l’étude de risques et du plan d’urgence
- 10.6 Références
- 11. PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI
 - 11.1 Surveillance environnementale
 - 11.2 Suivi environnemental
 - 11.2.1 Intégrité et stabilité physiques des ouvrages
 - 11.2.2 Milieu physique
 - 11.2.2.1 Suivi de la qualité de l’air ambiant
 - 11.2.2.2 Suivi de la qualité et du niveau des eaux souterraines
 - 11.2.2.3 Suivi de la qualité de l’eau de surface et des effluents finaux
 - 11.2.2.4 Suivi des vibrations
 - 11.2.3 Milieu biologique
 - 11.2.3.1 Végétation et efficacité des travaux de restauration
 - 11.2.3.2 Sédiments, benthos et poissons
 - 11.2.4 Milieu humain
 - 11.2.4.1 Utilisation du territoire et des ressources
 - 11.2.4.2 Emplois et retombées économiques
 - 11.3 Plan de gestion environnementale et sociale
 - 11.4 Références
- 12. GLOSSAIRE, ABRÉVIATIONS ET UNITÉS DE MESURE
 - 12.1 Références





CHAPITRE 1
INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE.....	1-1
1.1	Aperçu et localisation du projet	1-1
1.2	Promoteur du projet et collaborateurs	1-1
1.2.1	Promoteur.....	1-1
1.2.2	Collaborateurs à l’étude des impacts sur l’environnement et le milieu social	1-4
1.2.3	Système de gestion de l’environnement	1-5
1.2.4	Système de gestion de la santé et de la sécurité.....	1-6
1.3	Contexte et raison d’être du projet.....	1-7
1.3.1	Contexte du marché	1-7
1.3.2	Relation avec les communautés locales	1-10
1.3.3	Raison d’être du projet	1-11
1.4	Contexte règlementaire et processus d’autorisation.....	1-12
1.4.1	Introduction	1-12
1.4.2	Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ).....	1-13
1.4.2.1	Processus d’évaluation des impacts environnementaux et sociaux en vertu de la CBJNQ et de la LQE	1-14
1.4.2.2	Processus d’évaluation des impacts sur l’environnement et le milieu social en vertu de la LCEE (2012).....	1-15
1.4.2.3	Plan des travaux de réaménagement et de restauration en vertu de la Loi sur les mines.....	1-15
1.4.2.4	Autres exigences au niveau environnemental	1-15
1.4.3	Permis, licences, attestations, approbations, autorisations et baux.....	1-15
1.4.3.1	Exigences en vertu des lois provinciales.....	1-15
1.4.3.2	Exigences en vertu des lois fédérales	1-17
1.4.3.3	En vertu des règlements de la municipalité de Baie-James (municipalité hors MRC)	1-17
1.5	Relation de collaboration avec les Cris.....	1-17
1.5.1	Actionnaires dans le projet.....	1-18
1.5.2	Consultation.....	1-18
1.5.2.1	Activités de consultation	1-18
1.5.2.2	Consultations effectuées dans le cadre de l’étude des impacts sur le milieu social	1-19
1.5.3	Implications des Cris dans le cadre des études de terrain (milieu physique et biologique)	1-20
1.5.4	Entente de partenariat avec la communauté.....	1-20
1.6	Références	1-20



LISTE DES FIGURES

Figure 1-1	Localisation du projet Whabouchi dans la province.....	1-2
Figure 1-2	Structure organisationnelle de Nemaska Lithium	1-3
Figure 1-3	Principaux indices et projets miniers de lithium au Québec	1-8

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1	Consommation de lithium par besoin (prévision de 2011 à 2025) tiré de SignumBOX, 2012	1-9
Tableau 1-2	Estimation des ressources dans la fosse projetée (teneur de coupure : 0,4 % Li ₂ O)	1-12
Tableau 1-3	Droits spécifiques des différentes catégories de terres.....	1-13



1. INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE

Ce chapitre donne un aperçu du projet Whabouchi qui consiste à exploiter un gisement de spodumène et à le concentrer sur place. Il présente le promoteur et les consultants qui ont participé à l'étude des impacts sur l'environnement et le milieu social (ÉIEMS) ainsi que le contexte et la raison d'être du projet.

1.1 Aperçu et localisation du projet

Nemaska Lithium envisage de développer et d'exploiter un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. Le projet, nommé Whabouchi, consiste à exploiter par une mine à ciel ouvert, un gisement de spodumène et de le concentrer sur place. Le projet Whabouchi est situé à 30 km à l'est de la communauté crie de Nemaska et à 300 km au nord-nord-ouest de la municipalité de Chibougamau. Le site du projet est accessible par la route du Nord (figure 1-1). Le projet minier est localisé dans la région administrative Nord-du-Québec sur le territoire de la municipalité de Baie-James. Les coordonnées géographiques centrales du site minier sont les suivantes :

75°51'49,7" O

51°40'42,0" N

Le gisement est considéré comme l'un des plus importants gisements de spodumène au monde. Les infrastructures minières permettront une production annuelle d'environ 1 million de tonnes de minerai pour obtenir près de 213 000 tonnes de concentré de spodumène à 6 % Li_2O . La durée de vie prévue du projet est de 23 ans en incluant les phases de construction et de fermeture.

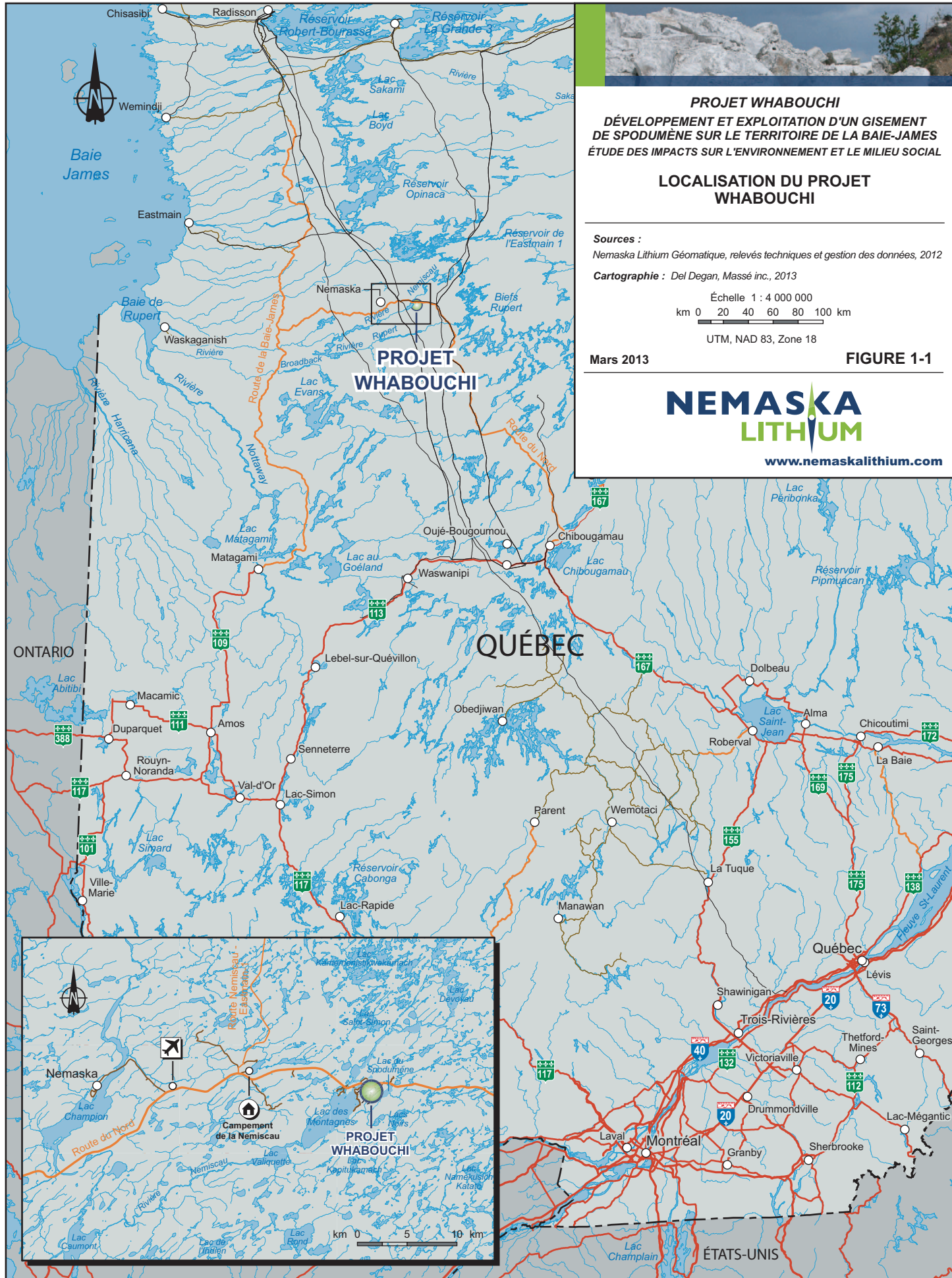
1.2 Promoteur du projet et collaborateurs

1.2.1 Promoteur

Le promoteur du projet Whabouchi, également responsable de l'ÉIEMS, est Nemaska Lithium; une société d'exploration et de mise en valeur œuvrant essentiellement sur le territoire de la Baie-James, au Québec. Nemaska Lithium détient les droits d'exploration de la propriété où est situé le projet. Une demande de bail minier pour l'exploitation de la fosse a été déposée au ministère des Ressources naturelles en 2012 et est présentement à l'étude.

En plus de la production d'un concentré de spodumène au site de la mine Whabouchi, Nemaska Lithium prévoit produire de l'hydroxyde et du carbonate de lithium dans la région de Salaberry-de-Valleyfield au Québec. Ses principaux actifs sont les propriétés Whabouchi (gisement de lithium) d'environ 1 716 ha et Sirmac (indice de lithium) d'environ 645 ha, toutes deux détenues en totalité par Nemaska Lithium.





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

LOCALISATION DU PROJET WHABOUCHI

Sources :
 Nemaska Lithium Géomatique, relevés techniques et gestion des données, 2012

Cartographie : Del Degan, Massé inc., 2013

Échelle 1 : 4 000 000
 km 0 20 40 60 80 100 km

UTM, NAD 83, Zone 18

Mars 2013

FIGURE 1-1



www.nemaskalithium.com

Le siège social de Nemaska Lithium est situé à Québec, dans la province de Québec. Les coordonnées du siège social sont les suivantes :

450, rue de la Gare-du-Palais, 1^{er} étage
Québec (Québec) G1K 3X2
Téléphone : 418-704-6038
Télécopieur : 418-614-0627
Courriel : info@nemaskalithium.com

Un second bureau sera éventuellement ouvert à Salaberry-de-Valleyfield, pour combler les besoins des travaux qui seront réalisés là-bas.

L’équipe de Nemaska Lithium est constituée de gens d’expérience travaillant depuis de nombreuses années pour l’industrie minière, soit dans le cadre de travaux d’exploration ou d’exploitation. L’organigramme de la compagnie est montré à la figure 1-2. Actuellement, la compagnie s’appuie sur une solide équipe d’employés et de consultants expérimentés. En ce qui concerne l’étude d’impact, madame Ann Lamontagne a assuré la direction des travaux. Comptant plus de 22 ans d’expérience, elle a développé une expertise technique dans le domaine minier sur les aspects principalement liés à l’environnement.

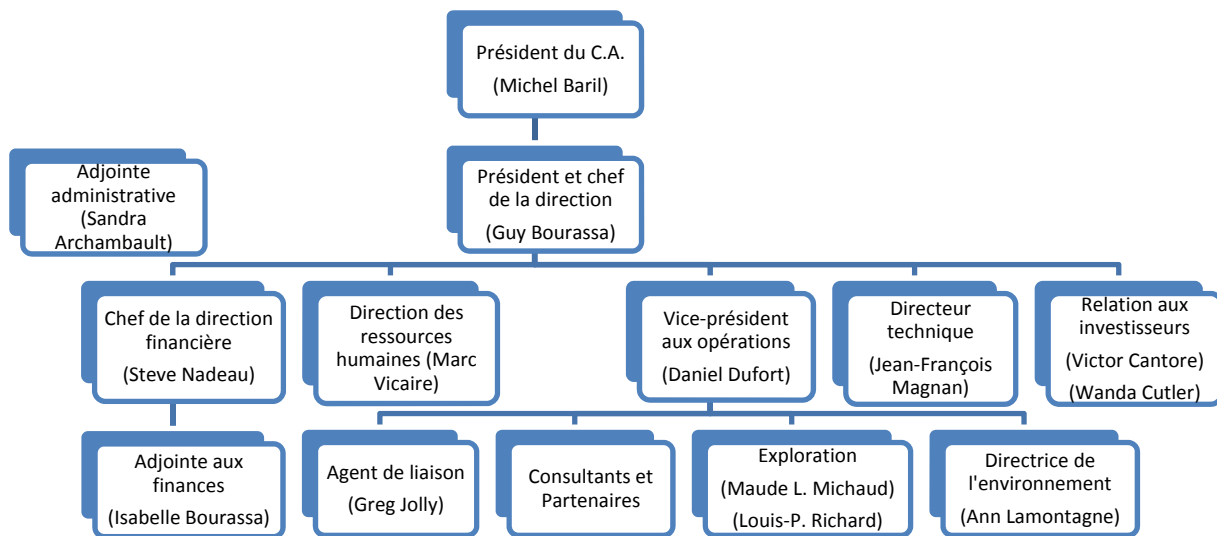


Figure 1-2 Structure organisationnelle de Nemaska Lithium

La communauté crie de Nemaska, en date d’aujourd’hui, est actionnaire à hauteur de 3,6 %. La filiale de Chengdu Tianqi Industry Group Co. Ltd, société mère de Sichuan Tianqi Lithium Industries inc., le plus important fabricant de produits de lithium de qualité batterie sur le marché asiatique, détient environ 19 % des actions de Nemaska Lithium, alors que les principaux fonds québécois d’investissement en exploration minière détiennent conjointement environ 15 % de la société.



Nemaska Lithium est une société canadienne constituée en vertu de la Loi canadienne sur les sociétés par actions. Le siège social de la société est situé à Québec. Ses actions se négocient à la Bourse de croissance TSX sous le symbole NMX et à la Bourse américaine des titres transigés de gré à gré QX (OTCQX) sous le symbole NMKEF.

1.2.2 Collaborateurs à l’étude des impacts sur l’environnement et le milieu social

Afin de réaliser l’étude des impacts, Nemaska Lithium s’est associée à des spécialistes en environnement et étude d’impact. Les différents collaborateurs qui ont participé à l’étude possèdent des expertises spécifiques et complémentaires.

Golder Associés

Fondée au Canada en 1960, Golder est une organisation d’envergure mondiale offrant une gamme étendue de services spécialisés en consultation, conception et construction dans les domaines des sciences de la Terre, de l’environnement et de l’énergie. Elle possède 180 bureaux à travers l’Amérique du Nord, l’Amérique du Sud, l’Afrique, l’Asie, l’Océanie et l’Europe. Présente au Québec depuis 1988, elle compte actuellement plus de 200 employés. Golder a participé à différents aspects de l’ÉIEMS, notamment à l’évaluation des impacts du projet sur la qualité de l’eau, des impacts cumulatifs et à l’élaboration des programmes de surveillance et de suivi.

ÉEM

ÉEM est une firme-conseil en développement durable ayant une expertise dans les secteurs de l’environnement, de l’engagement communautaire et de la stratégie. Dans le cadre de l’étude des impacts du projet Whabouchi, ÉEM est responsable du volet social. Plus précisément, ÉEM a coordonné les activités de consultation et de participation auprès de la communauté crie de Nemaska.

Catherine Lussier

Anthropologue de formation, madame Lussier cumule plus de 15 années d’expérience dans la réalisation d’études sociales, notamment en territoires cris. Dans le cadre de l’ÉIEMS, elle a agi à titre d’experte pour les aspects sociaux et plus particulièrement au niveau de l’utilisation du territoire et des ressources. Elle a également été responsable des activités de consultation en milieu autochtone.

Senes Consultants Limited

Senes est une compagnie basée en Ontario qui offre, depuis 1980, des services spécialisés en environnement. Elle possède des bureaux dans les villes canadiennes suivantes : Richmond Hill, Ottawa, Vancouver, Edmonton et Yellowknife. Dans le cadre de l’ÉIEMS, Senes est responsable des composantes traitant de la qualité de l’air et du climat sonore. Elle a donc réalisé la modélisation des émissions atmosphériques ainsi que celle portant sur le climat sonore.



Corporation Archéo-08

Fondée en 1985, Corporation Archéo-08 a effectué un important nombre de fouilles archéologiques au Québec, notamment sur le territoire de l'Abitibi-Témiscamingue. Elle agit aussi à titre d'experte-conseil auprès des divers corps publics de l'Abitibi-Témiscamingue. La Corporation est responsable du volet traitant du patrimoine archéologique.

JP Lacoursière inc.

Expert reconnu en gestion des risques industriels, monsieur Jean-Paul Lacoursière est responsable de l'évaluation des risques technologiques du projet et de l'élaboration du plan des mesures d'urgence. Monsieur Lacoursière a réalisé plusieurs analyses de risques pour des projets industriels dans les secteurs suivants : raffinage pétrolier, minier, pétrochimie, pâtes et papier, agroalimentaire, etc. Le Nord-du-Québec est une région bien connue de monsieur Lacoursière puisqu'il y a travaillé à plusieurs reprises.

Del Degan, Massé

Del Degan, Massé est un groupe d'experts-conseils oeuvrant à l'échelle régionale, nationale et internationale. Les principaux secteurs d'activités de l'entreprise sont les sciences forestières, les sciences naturelles, la géomatique et les technologies de l'information, les sciences de l'environnement et l'aménagement du territoire. Plus de 200 projets comportant un volet informatique ou géomatique important ont été réalisés par Del Degan, Massé. Dans le cadre de l'ÉIEMS, Del Degan, Massé est responsable de la cartographie et de certaines composantes du milieu biologique. Ils sont également responsables de la composante des sols et des dépôts de surface (PolyGéo).

Richelieu Hydrogéologie

Ingénieur-géologue, expert en hydrogéologie, monsieur Yves Leblanc offre, depuis 1993, ses services en pratique privée. Il a effectué l'étude de modélisation des conditions hydrogéologiques actuelles et futures du projet Whabouchi.

BBA inc. et Met-Chem Canada

L'étude économique préliminaire du projet a été réalisée par BBA inc. et Met-Chem Canada inc., deux consultants indépendants en ingénierie. Elle a été déposée sur SEDAR le 16 novembre 2012 (Met-Chem, 2012).

1.2.3 Système de gestion de l'environnement

Nemaska Lithium est en processus de mise en place des politiques d'entreprise liées principalement à l'embauche, à la santé et sécurité, à l'environnement, à la formation, etc. Nemaska Lithium mettra également en place des systèmes de gestion de l'environnement et de la santé et sécurité qui seront opérationnels dès le début des activités de construction de la mine.



Nemaska Lithium prône des activités alliant la préservation de l’environnement, le respect des individus et l’équilibre entre la prospérité économique et la responsabilité liée au développement durable. Nemaska Lithium mettra en place les outils qui permettront de protéger la vie, la santé et l’environnement pour les générations présentes et futures. La protection du milieu sera une priorité de Nemaska Lithium tout en ayant à cœur la rentabilité du projet pour les actionnaires.

Afin d’assurer la protection des milieux biophysique et social, Nemaska Lithium fournira les outils requis à ses employés et ses fournisseurs pour l’atteinte des objectifs. Nemaska Lithium s’engage entre autres à :

- Respecter les lois et règlements en vigueur et concevoir les infrastructures conformément avec l’esprit de toujours minimiser l’empreinte de celles-ci et de choisir la technologie la plus efficace tout en respectant des choix économiques;
- Faciliter l’utilisation des systèmes de gestion qui seront en place en fournissant de l’encadrement et du support aux employés et aux fournisseurs;
- Responsabiliser les employés et les fournisseurs par des activités de sensibilisation et de formation;
- Être proactif dans les communautés afin de stimuler l’engagement et la participation des communautés locales dans la diversification de leurs compétences et activités;
- Rendre accessibles les plans de gestion, les programmes de suivi, etc. autant aux autorités qu’aux membres de la communauté impliqués, aux employés et aux fournisseurs.

1.2.4 Système de gestion de la santé et de la sécurité

Nemaska Lithium fait de la santé et de la sécurité de ses travailleurs, une de ses plus grandes priorités. Dans le cadre du présent projet, l’objectif est de créer un environnement de travail sécuritaire et sain afin d’éviter les blessures et les maladies professionnelles. Le principe est que tout accident peut être évité si des mesures sont en place pour les prévoir. Chaque employé a aussi la responsabilité de la personne qui travaille près de lui. Chaque employé devra se conformer au système de gestion de la santé et de la sécurité. De façon à sensibiliser les employés et à communiquer l’importance de la santé et de la sécurité pour l’entreprise, Nemaska Lithium mettra en place les éléments suivants :

- Un protocole d’accueil pour les nouveaux employés et pour les visiteurs;
- L’affichage de messages clés sur des babillards et le rappel constant des éléments clés du système de gestion de la santé et de la sécurité;
- La communication des éléments clés du système de gestion de la santé et de la sécurité aux fournisseurs de service afin qu’ils prennent l’engagement de s’y conformer.



1.3 Contexte et raison d’être du projet

La présente section décrit sommairement le contexte du marché dans lequel s’insère le projet Whabouchi ainsi que la raison d’être du projet.

1.3.1 Contexte du marché

Depuis le début des années 2000, la demande pour le lithium a connu une croissance soutenue, principalement en raison de l’utilisation accrue du lithium dans la fabrication de batteries. Ainsi, la demande mondiale totale pour les divers composés de lithium, exprimée en équivalent carbonate (LCE), est passée de 40 000 tonnes en 1990 (SignumBOX, 2010) à 140 000 tonnes en 2011 (SignumBOX, 2011). La demande de lithium pour les batteries est passée de 6 % en 1990 à 35 % en 2012 (SignumBOX, 2010, 2012).

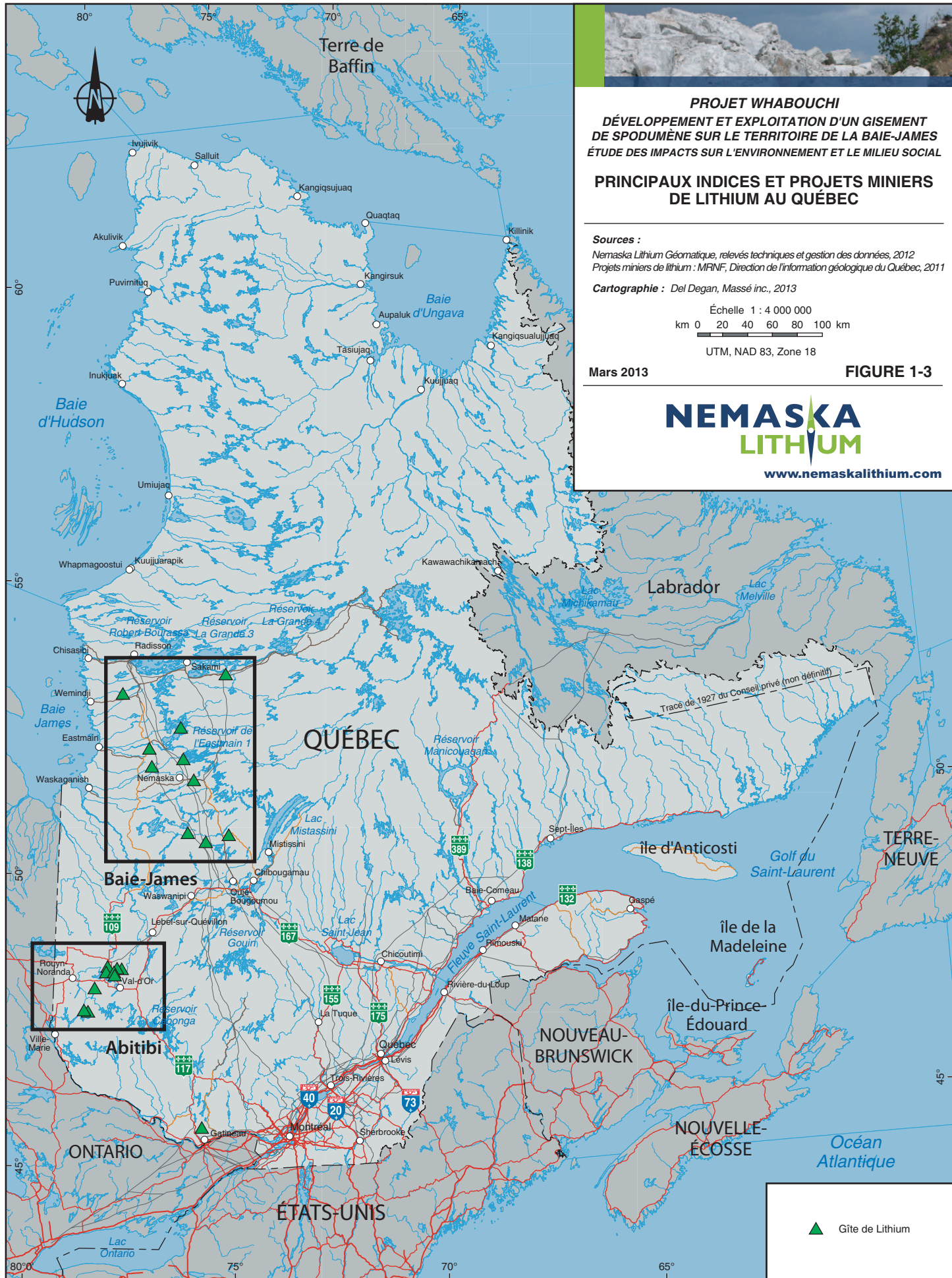
En 2010, environ 270 sociétés minières ont effectué des activités d’exploration et de mise en valeur de gisement minier au Québec (MRNF, 2011). Ces sociétés ont investi en 2010 seulement, un montant de 483 millions de dollars, sur les territoires de l’Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec principalement. Plus précisément, 204 projets d’exploration étaient en cours à la fin de l’année 2010 dans la région du Nord-du-Québec (MRNF, 2011). Ces activités d’exploration ont permis de découvrir, entre autres, des indices d’or et de lithium.

La figure 1-3 présente la localisation des projets miniers de lithium répertoriés au Québec.

Entre 2000 et 2011, une augmentation de 20 % par an a été observée dans la production mondiale de batteries lithium-ion. La production actuelle dépasse celle des batteries de type nickel-cadmium.

Toujours selon la firme indépendante SignumBOX, la croissance annuelle de la demande en lithium devrait être de 10 % à 12 % (SignumBOX, 2012). Cette demande est étroitement liée au marché des véhicules électriques et de l’électronique (tablettes électroniques, téléphones intelligents, ordinateurs portables, etc.), comme indiqué au tableau 1-1.





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

PRINCIPAUX INDICES ET PROJETS MINIERES DE LITHIUM AU QUÉBEC

Sources :
 Nemaska Lithium Géomatique, relevés techniques et gestion des données, 2012
 Projets miniers de lithium : MRFN, Direction de l'information géologique du Québec, 2011

Cartographie : Del Degan, Massé inc., 2013

Échelle 1 : 4 000 000
 km 0 20 40 60 80 100 km
 UTM, NAD 83, Zone 18

Mars 2013

FIGURE 1-3



www.nemaskalithium.com



Tableau 1-1 Consommation de lithium par besoin (prévision de 2011 à 2025) tiré de SignumBOX, 2012

Application	2011	2015	2020	2025
	Tonne métrique en équivalent de carbonate de lithium			
Batteries – cellulaire secondaire	27 416	44 865	71 009	105 236
Batteries – cellulaire primaire	3 000	3 647	4 654	5 940
Batteries véhicules électriques	3 359	18 223	62 412	181 628
Batteries – scooter	3 607	7 401	14 455	23 274
Batteries – réseau électrique	500	2 500	5 000	7 500
Céramique	20 000	24 308	30 581	36 320
Verre	17 000	20 662	25 993	30 872
Graisse lubrifiante	18 000	24 249	34 641	44 211
Air climatisée	5 400	6 439	8 100	9 621
Métallurgie	6 000	7 154	9 000	10 689
Médecine	4 000	4 502	5 194	5 876
Aluminium	5 000	5 933	7 464	8 865
Polymères	4 000	4 793	6 029	7 161
Autres	12 000	14 308	18 000	21 379
TOTAL	129 282	188 983	302 532	498 571

Le lithium provient de deux sources principales, la saumure et le minerai, principalement le spodumène. En 2011, 57 % de l’approvisionnement de lithium provenait de saumures, essentiellement de 3 grands producteurs situés en Argentine et au Chili. La balance de l’approvisionnement provient du spodumène, transformé en Chine par 6 usines de transformation alimentées majoritairement par une source principale, la mine Greenbushes appartenant à Talison Lithium inc., en Australie. Les divers composés de lithium produits sont ensuite vendus à divers types d’utilisateurs à travers le monde. En ce qui concerne le secteur des batteries, les principaux composés de lithium utilisés sont le carbonate de lithium et l’hydroxyde de lithium. Ces composés entrent dans la fabrication de cathodes, une composante des batteries. Les principaux fabricants de batteries sont au Japon et en Corée du Sud.

Entre 2012 et 2020, la demande pour l’hydroxyde de lithium de la part des fabricants de cathodes pour batteries lithium-ion devrait augmenter de 30 % par année (Roskill, 2012), alors que la demande pour le carbonate de lithium devrait croître de 12 à 13 % par année au cours de la même période (SignumBOX, 2012). Cette augmentation est liée à l’accroissement de la



demande par l’industrie des véhicules électriques et l’entreposage d’énergie (SignumBOX, 2012). Les premiers producteurs mondiaux d’hydroxyde sont présentement Rockwood et FMC.

Quelques projets d’exploration et de développement sont actifs au Québec et tentent de bénéficier de la demande croissante pour le lithium. Les prix des divers composés de lithium ont augmenté de façon importante au cours des dernières années. À titre d’exemple, la tonne de carbonate de lithium de qualité batterie est passée de 4 500 \$ en 2006 à environ 6 500 \$ en 2011. Le prix de l’hydroxyde de lithium a connu également une hausse importante au cours des dernières années, passant de 5 500 \$ en 2006 à environ 8 000 \$ en 2011 (Roskill, 2012). Le lithium n’est pas seulement utilisé dans la fabrication de batteries, il est encore aujourd’hui considéré comme un minéral industriel servant dans la fabrication entre autres, de verre, de céramique, de métallurgie et de graisses lubrifiantes.

1.3.2 Relation avec les communautés locales

Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec

Comme mentionné dans l’Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec (2002), la conclusion d’entente entre le promoteur d’un projet minier et les Cris est de mise, notamment en matière d’emploi et de contrat.

Politique minérale crie du Grand Conseil des Cris

La politique minérale crie du Grand Conseil des Cris pour le territoire Eeyou Istchee fait notamment mention de l’importance de développer les ressources minières présentes sur le territoire dans le respect des droits et intérêts des Cris (Cree Nation Government, 2009).

Stratégie minérale du Québec

La stratégie minérale du gouvernement du Québec réitère l’importance d’assurer un développement minier respectueux de l’environnement, associé aux communautés et intégré dans le milieu (MRNF, 2009). À cet égard, Nemaska Lithium et la Nation crie de Nemaska négocient présentement un Accord de partenariat pour le développement des ressources (APDR), qui vise à établir les modalités de partage des bénéfices d’exploitation de la mine et prévoit des mesures d’atténuation et de mise en valeur des impacts anticipés du projet (voir la section 1.5.3 ci-bas pour plus de détail).

Politique de développement de Nemaska Lithium

L’entente de collaboration, présentement en discussion entre Nemaska Lithium, le *Resource Development Partnership* de la communauté crie de Nemaska et l’Administration régionale crie (ARC), s’assurera de considérer les droits et intérêts des Cris de Nemaska dans le cadre du projet Whabouchi. Plus précisément, cette entente se base sur les politiques minières de l’ARC. La participation de la communauté crie de Nemaska dans la réalisation du projet est un élément clé et Nemaska Lithium a toujours prôné la transparence et la collaboration lors de la poursuite de ses activités.



Ainsi, l’entente de collaboration abordera les questions d’emploi et d’octroi de contrat. Nemaska Lithium favorisera, dans la mesure du possible, l’embauche d’une main-d’œuvre locale ainsi que l’achat de biens et services localement.

Le développement du projet Whabouchi s’insère parfaitement dans la stratégie minérale du gouvernement du Québec, tout en respectant les droits et les intérêts de la communauté crie de Nemaska et la politique minière de l’ARC.

1.3.3 Raison d’être du projet

Ce projet est justifié par la demande croissante de spodumène à travers le monde. L’indice de spodumène à la base du gisement Whabouchi a été découvert en 1962 et a fait l’objet de travaux d’exploration limités en 1963 avant d’être abandonnés en raison de la baisse du prix du lithium à cette époque. Ce n’est qu’en 1973 que l’indice a fait à nouveau l’objet de travaux d’exploration, encore là, très limités. Des travaux d’exploration ont eu lieu en 1987 et 1988 à proximité du gisement Whabouchi, mais dans le but de vérifier le potentiel minéral pour le chrome et les métaux de base tels que le cuivre et le nickel, sans succès. En 2002 et 2003, l’indice a de nouveau fait l’objet de travaux d’exploration, cette fois pour vérifier le potentiel pour le tantale et le niobium, sans succès encore. À cette époque, le prix du lithium ne justifiait pas d’effectuer des travaux d’exploration visant à démontrer le potentiel de cet indice pour le lithium. Nemaska Lithium, fondée en 2008, a reconnu à l’automne 2009, l’intérêt de l’indice découvert en 1962 et répertorié dans le système de compilation géoscientifique du MRNF du Québec, en raison de la forte croissance du marché du lithium et de la disponibilité de fonds disponibles sur les marchés publics pour financer des travaux d’exploration pour le lithium. À partir d’octobre 2009, Nemaska Lithium a réalisé d’importantes campagnes d’exploration, incluant du décapage, du rainurage de la cartographie, de l’échantillonnage, du forage ainsi que des essais métallurgiques en laboratoire et à l’échelle d’usine-pilote, avant de démontrer clairement une étude économique préliminaire complétée en novembre 2012, soit à peine trois ans après les premiers travaux sur le terrain, ce qui est exceptionnel.

La propriété de Nemaska Lithium pour le projet Whabouchi se compose d’un bloc de 33 claims miniers contigus, couvrant un total de 1 716 ha. L’emplacement des 33 claims est illustré à la carte 1-1.

L’objectif du projet Whabouchi est d’exploiter cet important gisement de spodumène pour approvisionner une usine de transformation qui sera construite à Salaberry-de-Valleyfield au Québec.

Le gisement Whabouchi est le plus riche en Amérique du Nord et représente le deuxième dépôt de lithium en importance dans le monde, après celui de Greenbushes en Australie, propriété de Talison Lithium. L’estimation des ressources dans la fosse projetée, déterminée dans le cadre de l’étude économique préliminaire de Met-Chem (2012), établit à 19 639 000 tonnes de ressources mesurées et indiquées à une teneur de 1,49 % Li_2O (Met-Chem, 2012). Selon les tonnages estimés et la conception du projet, la période d’exploitation de la mine est estimée à 19 ans, avec la possibilité d’en prolonger la durée.



L’estimation des ressources dans la fosse projetée a été effectuée par BBA inc. (Met-Chem, 2012), en utilisant les ressources délimitées par SGS Geostat en 2011. Le tableau 1-2 présente l’estimation des ressources dans la fosse projetée du projet Whabouchi.

Tableau 1-2 Estimation des ressources dans la fosse projetée (teneur de coupure : 0,4 % Li₂O)

Catégorie		Quantité (milliers de tonnes)	Teneur en Li ₂ O (%)
MINÉRAI	Mesurée	10 197	1,53
	Indiquée	9 442	1,45
	Mesurée + indiquée	19 639	1,49
	Présumée	377	--
Mort-terrain		2 356	-
Stériles		56 646	-
Rapport stériles/minérai		3,02	-

La réalisation du projet Whabouchi entraînera des retombées locales et régionales directes et indirectes, notamment par la création d’emplois et l’achat de biens et services. Plus précisément, environ 250 emplois seront créés lors de la phase de construction et 140 emplois durant la phase d’exploitation. Nemaska Lithium entend privilégier l’embauche d’une main-d’œuvre locale ainsi que l’octroi de contrats aux entreprises locales, et ce, afin de favoriser l’économie locale. Nemaska Lithium devra investir un montant d’environ 154 millions de dollars pour construire la mine Whabouchi et son concentrateur, et démarrer une opération minière dans les règles de l’art.

1.4 Contexte réglementaire et processus d’autorisation

1.4.1 Introduction

Pour pouvoir procéder à la mise en valeur d’un gisement minier sur le territoire québécois, une compagnie minière doit passer par un processus d’examen rigoureux afin d’obtenir les autorisations environnementales requises et démontrer l’acceptabilité sociale de son projet. Différents paramètres intrinsèques au projet vont dicter le processus et les autorisations à obtenir. Par exemple :

- La nature du gisement;
- La capacité d’extraction et de traitement du minérai;
- L’emplacement géographique du projet;
- Les activités connexes au projet;
- Les impacts du projet.



Le projet Whabouchi est situé sur le territoire conventionné de la Baie-James. Par conséquent, le projet est soumis à un processus d’autorisations spécifique en vertu de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ). De plus, le projet Whabouchi requerra des autorisations relevant des paliers provincial et fédéral ainsi que municipal selon les lois et les règlements applicables. Les sections suivantes présentent une vue d’ensemble de la législation environnementale se rapportant au projet Whabouchi.

1.4.2 Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ)

La CBJNQ a été signée en 1975 par le gouvernement du Québec, le gouvernement du Canada, le Grand Conseil des Cris (Eeyou Itschee) et l’Association des Inuits du Nouveau-Québec. La CBJNQ couvre un territoire de plus de 1 082 000 km² au Nord du Québec.

La CBJNQ présente un régime de protection environnementale et du milieu social pour chacune des deux régions reconnues par la CBJNQ : la Baie-James et le Nunavik. À cet effet, les chapitres 22 et 23 de la CBJNQ prévoient des mécanismes pour l’évaluation des répercussions environnementales et sociales des projets. La CBJNQ a été reconnue par la Loi constitutionnelle de 1982 (article 35), ratifiée par le gouvernement provincial dans la Loi approuvant la Convention de la Baie-James et du Nord québécois et incluse dans la Loi sur la qualité de l’environnement du Québec (LQE) sous le chapitre II (L.R.Q., ch. Q-2). Ce chapitre présente les exigences provinciales pour l’évaluation des impacts du projet.

La CBJNQ reconnaît trois catégories de terres, soit les terres de catégories I, II et III (voir Tableau 1-3). Ces catégories permettent une distinction des droits reliés aux activités de chasse, de pêche et de piégeage définissant des droits exclusifs aux Cris (terres de catégorie I) et des droits pour le gouvernement québécois de développer les ressources hydrauliques, minérales et forestières sur les autres catégories (terres de catégories II et III). Les terres de catégorie II sont des terres du domaine de l’État où les autochtones ont des droits exclusifs en matière de chasse, de pêche et de piégeage. Sur les terres de catégorie III, les droits miniers et de surface appartiennent au gouvernement du Québec et sont soumis aux lois et règlements applicables à l’utilisation du territoire mis en place par l’autorité provinciale.

Tableau 1-3 Droits spécifiques des différentes catégories de terres

Catégorie	Droits spécifiques
Terres de catégorie I	Des terres à usage exclusif des Cris et situées à proximité des villages autochtones.
Terres de catégorie II	Des terres publiques avec droits de chasse, de pêche et de piégeage exclusif aux autochtones.
Terres de catégorie III	Des terres publiques sur lesquelles les autochtones peuvent, sous réserve du principe de conservation, poursuivre leurs activités traditionnelles à longueur d’année en plus d’y avoir des droits exclusifs de prélèvement de certaines espèces animales.



Le projet Whabouchi est situé entièrement sur des terres de catégorie III, près de la communauté crie de Nemaska.

1.4.2.1 Processus d’évaluation des impacts environnementaux et sociaux en vertu de la CBJNQ et de la LQE

Comme mentionné précédemment, la CBJNQ a été ratifiée par le gouvernement québécois avec l’adoption, par le parlement du Québec en 1976, de la Loi approuvant la Convention de la Baie-James et du Nord québécois et son entrée en vigueur en 1985. Le Chapitre II de la LQE prévoit des dispositions d’évaluation environnementale applicables au territoire de la Baie-James et qui intègrent les principes et exigences de la CBJNQ. Cette procédure d’évaluation environnementale est propre à la région d’Eeyou Istchee et différente de la procédure pour les projets situés au sud des territoires conventionnés.

Le projet Whabouchi est assujetti à la procédure provinciale d’évaluation et d’examen des impacts sur l’environnement et le milieu social en vertu de l’article 153 de l’annexe A de la LQE ainsi que de l’article 1 de l’annexe 1 du chapitre 22 de la CBJNQ. Ainsi, la procédure provinciale d’évaluation et d’examen des impacts sur l’environnement et le milieu social, telle qu’établie dans les dispositions du Chapitre II de la LQE applicables à la région d’Eeyou Istchee, s’applique au projet Whabouchi.

Cette procédure, conformément aux dispositions de la LQE applicables à la région d’Eeyou Istchee, est gérée par trois organismes : COMEV, COMEX et COFEX-Sud.

- Le Comité d’évaluation (COMEV) est un organisme tripartite Québec-Canada-Cris chargé de l’évaluation préliminaire et de l’élaboration des directives pour les projets situés au sud du 55^e parallèle (articles 148 à 150 et 153 à 159 la LQE et article 22.5, CBJNQ);
- Le Comité d’examen (COMEX) pour sa part est un organisme bipartite Québec-Cris chargé de l’examen des projets situés au sud du 55^e parallèle (articles 151, 152 et 160 à 167 de la LQE et article 22.6 CBJNQ);
- Le Comité fédéral d’examen (COFEX-Sud) est un organisme bipartite Canada-Cris chargé de l’examen des projets situés au sud du 55^e parallèle. Ce comité siège exclusivement dans les cas où une autorité fédérale a compétence.

Les exigences quant aux renseignements préliminaires et à la teneur de l’étude des impacts se retrouvent dans le Règlement sur l’évaluation et l’examen des impacts sur l’environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie-James et du Nord québécois.

Avant d’entreprendre ses activités d’opération minière, le projet Whabouchi doit obtenir au préalable une autorisation en vertu de l’article 153 de la LQE.



1.4.2.2 Processus d’évaluation des impacts sur l’environnement et le milieu social en vertu de la LCEE (2012)

Au niveau fédéral, le processus d’évaluation environnemental, en vertu de la Loi canadienne sur l’évaluation environnementale (LCEE) (2012), n’est pas systématique. Comme deux des activités prévues lors de l’exploitation du gisement sont concrètes au sens du Règlement désignant les activités concrètes (DORS/2012-147), Nemaska Lithium a déposé à la fin de 2012, une description du projet selon les exigences du Règlement sur les renseignements à inclure dans la description d’un projet désigné. Au début 2013, Nemaska Lithium a appris de l’Agence canadienne d’évaluation environnementale (ACÉE) que le projet sera soumis à la procédure d’évaluation environnementale fédérale.

1.4.2.3 Plan des travaux de réaménagement et de restauration en vertu de la Loi sur les mines

En vertu des articles 232.1 de la Loi sur les mines et 109 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure, Nemaska Lithium présentera un plan des travaux de réaménagement et de restauration pour le projet Whabouchi qui devra être approuvé par le gouvernement québécois. Ce document sera déposé au ministère des Ressources naturelles (MRN) avant le début des travaux d’exploitation.

1.4.2.4 Autres exigences au niveau environnemental

La conception des infrastructures et principalement celles liées aux aires d’accumulation de résidus et de stériles devront respecter la Directive 019. Avant de procéder à la construction de toute infrastructure, l’obtention d’un certificat d’autorisation sera requise et les ouvrages devront être conçus pour se conformer aux exigences de la Directive 019 et du Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM) adoptés en vertu de la Loi sur les pêches.

1.4.3 Permis, licences, attestations, approbations, autorisations et baux

Pour être en mesure d’amorcer les travaux de construction, en plus des autorisations précédemment mentionnées, Nemaska Lithium devra obtenir d’autres permis, licences, attestations, approbations, autorisations et baux requis auprès des autorités provinciales et fédérales responsables. Les paragraphes qui suivent énumèrent ce qui doit être obtenu des deux paliers gouvernementaux par Nemaska Lithium pour le projet Whabouchi.

1.4.3.1 Exigences en vertu des lois provinciales

Loi sur les mines et règlements applicables

- Une approbation relative à la localisation de l’usine de concentration et à la disposition des résidus miniers en vertu des articles 240 et 241 de la Loi sur les mines et des articles 124 et 125 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure;



- Des baux pour l’exploitation minière ainsi que pour l’exploitation des bancs d’emprunt, des carrières et des sablières en vertu des articles 100 et 140 de la Loi sur les mines;
- Des baux d’occupation du domaine de l’État pour la halde, en vertu de l’article 239 de la Loi sur les mines.

Loi sur les terres du domaine de l’État et règlements applicables

- Des baux d’occupation du domaine de l’État pour la halde et les entrepôts d’explosifs en vertu des articles 47 de la Loi sur les terres du domaine de l’État et 35 du Règlement sur la vente, la location et l’octroi de droits immobiliers sur les terres du domaine de l’État si ces éléments sont situés à l’extérieur des baux miniers.

Loi sur la qualité de l’environnement et règlements applicables

- Une autorisation en vertu de l’article 22 de la LQE pour la réalisation des activités mentionnées ci-dessous :
 - Exploitation du gisement (fosse, halde, bassins, etc.);
 - Construction et opération du concentrateur;
 - Gestion des eaux traitées;
 - Construction et exploitation de l’entrepôt d’explosifs et des bâtiments de service;
 - Gestion et entreposage des matières dangereuses;
 - Exploitation d’une sablière et d’une gravière (bancs d’emprunt).
- Une attestation d’assainissement en milieu industriel en vertu de l’article 31.10 de la LQE et selon l’article 1 alinéa 1 paragraphe 1.1 du décret 515-2002 concernant l’application de la sous-section 1 de la section IV.2 du chapitre I de la Loi sur la qualité de l’environnement au secteur de l’industrie minière et de la première transformation des métaux;
- Une autorisation selon l’article 32 de la LQE pour l’activité identifiée ci-dessous :
 - Établissement de dispositifs pour le traitement de l’eau potable et des eaux usées.
- Une autorisation pour l’installation d’appareils ou d’équipements destinés à prévenir, diminuer ou faire cesser le dégagement de contaminants dans l’atmosphère selon l’article 48 de la LQE.

Loi sur les forêts et règlements applicables

- Un permis d’intervention en milieu forestier en vue d’activités minières du MRN pour toutes les activités de déboisement en vertu des articles 10, 20 et 21 de la Loi sur les forêts et du Règlement sur les normes d’intervention de l’État.



Loi sur les explosifs et règlements applicables

- Un permis d’explosifs en vertu des articles 2 et 3 de la Loi sur les explosifs et de l’article 2 du Règlement d’application de la Loi sur les explosifs.

Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune

- Une autorisation du MDDEFP devra être obtenue en vertu de l’article 128.7 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune concernant les activités qui toucheront un habitat faunique ou aquatique.

1.4.3.2 Exigences en vertu des lois fédérales

Loi sur les pêches et règlements applicables

- Dans l’hypothèse où il est établi que le projet pourrait avoir un impact potentiel sur un habitat de poisson, une autorisation pour modifier l’habitat du poisson en vertu du paragraphe 35 de la Loi sur les pêches incluant les mesures de compensation pour les pertes d’habitat du poisson serait alors nécessaire.

Loi sur les explosifs

- Un permis d’explosifs en vertu des articles 2 et 3 de la Loi sur les explosifs.

1.4.3.3 En vertu des règlements de la municipalité de Baie-James (municipalité hors MRC)

Loi sur le développement et l’organisation municipale de la région de la Baie-James

- Certificats de conformité aux réglementations municipales pour les infrastructures de services, les routes, et les infrastructures minières;
- Certificat d’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;
- Permis pour un ouvrage individuel de captage des eaux souterraines et pour une installation septique, et autres travaux identifiés à 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.

1.5 Relation de collaboration avec les Cris

Le projet Whabouchi est situé à proximité de la communauté crie de Nemaska sur le territoire traditionnel fréquenté de façon régulière par ses membres. L’implication de la Première Nation de Nemaska tout au long du cycle de vie du projet est en conséquence une priorité pour Nemaska Lithium, qui a investi temps et ressources pour que la communauté puisse suivre de près l’évolution du projet et participe pleinement à l’élaboration des mesures qui permettront d’atténuer ses effets et d’optimiser ses retombées.



Les actions prises par le promoteur pour développer une relation de confiance avec les Cris de Nemaska sont décrites ci-dessous. Plus de détails sont fournis dans les sections pertinentes de cette étude.

1.5.1 Actionnaires dans le projet

Dès août 2009, la communauté de Nemaska, par son conseil de bande, a démontré son intérêt à participer activement aux efforts de Nemaska Lithium sur le territoire traditionnel de la communauté. Après de courtes négociations, la communauté, par son bras financier, Nemaska Development Corporation, a convenu de souscrire des actions de la société, pour une somme totale de 600 000 \$, ce qui leur a procuré 3 600 000 actions de la société, ce qui représentait à l’époque environ 9 % des actions émises de la société. En date d’aujourd’hui, ce nombre d’actions représente environ 3,6 % des actions émises de la société. Au moment de leur souscription, le projet Whabouchi n’était que très embryonnaire.

1.5.2 Consultation

1.5.2.1 Activités de consultation

Dès le début des travaux d’exploration réalisés sur l’indice Whabouchi, Nemaska Lithium a rencontré monsieur James Wapachee, le maître de trappage du terrain R-20 pour lui faire part des travaux envisagés sur son territoire en plus de valider avec ce dernier les limites dudit territoire, de façon à éviter tout imbroglio ou mésentente avec les maîtres de trappage des territoires limitrophes. Ainsi, le maître de trappage du terrain R-21, monsieur Freddy Jolly, de même que maître de trappage du terrain R18, monsieur Luke Tent, ont été rencontrés individuellement pour valider les limites de leurs territoires respectifs. Suite aux travaux réalisés au cours d’octobre 2009, monsieur James Wapachee a été de nouveau rencontré pour lui faire part de la nécessité de poursuivre des travaux de forage au diamant au cours de l’hiver 2010. Dans l’esprit de l’approche participative adoptée dès le début par Nemaska Lithium, des contrats de travail ont été offerts à monsieur Wapachee et à ses proches pour assister les géologues. Ces travaux se sont réalisés au cours des mois de janvier à avril 2010. Par la suite, des travaux de décapage, de cartographie et de prélèvements d’échantillons en rainures étaient requis. Monsieur Wapachee a été rencontré afin de lui présenter le programme de travail. Suite à la réalisation des travaux de décapage et d’échantillonnage, monsieur Wapachee, son épouse et son frère, monsieur Reggie Wapachee, ont été invités à visiter le site des travaux. Régulièrement, lors de ses passages dans la communauté de Nemaska, monsieur Bourassa a rencontré monsieur James Wapachee et a échangé avec lui, parfois au moyen de plans et de cartes ou encore de photos, sur l’évolution du projet et des prévisions de travaux à réaliser. Concurrément aux échanges directs avec monsieur James Wapachee et certains membres de sa famille, Nemaska Lithium a également entretenu des relations étroites avec des membres du conseil de bande, principalement le chef Josie Jimiken, en poste jusqu’à l’élection de 2011, et par la suite avec le chef Matthew Wapachee et du personnel de la communauté, dont principalement messieurs Robert Kitchen et Matthew Tanoush, respectivement agent de développement économique et directeur de l’environnement.



Dès l’automne 2009, des discussions ont été entreprises avec le chef Josie Jimiken en vue de négocier et signer un « *Memorandum of understanding* » entre la communauté et la société, reconnaissant les droits et les attentes respectives de chacun, tout particulièrement la nécessité de respecter la culture crie et les traditions dans le cadre des travaux de l’entreprise sur le territoire. Ce « *Memorandum of understanding* » a été signé en août 2010 dans la salle du conseil de la communauté de Nemaska, par monsieur Bourassa, président de Nemaska Lithium, monsieur Josie Jimiken, chef de la communauté de Nemaska, et le Grand chef Matthew Coon-Come pour le Grand conseil des Cris et pour l’Autorité régionale crient. En août 2010 et en août 2011 de même qu’en septembre 2012, monsieur Guy Bourassa a été invité à présenter l’état d’avancement du projet à l’assemblée générale annuelle de la communauté. En plus de ces présentations publiques, au cours desquelles les membres de la communauté ont pu intervenir et poser des questions aux représentants de la société, à quelques reprises, monsieur Guy Bourassa a effectué des présentations particulières au conseil de bande, tant sous le mandat du chef Jimiken que du chef Wapachee.

1.5.2.2 Consultations effectuées dans le cadre de l’étude des impacts sur le milieu social

En 2011, Nemaska Lithium a mis en oeuvre un plan de consultation de la communauté Crie de Nemaska. Ce plan vise, d’une part, à informer la communauté du projet Whabouchi et de ses impacts environnementaux, sociaux et économiques potentiels, et, d’autre part, à recueillir et prendre en compte leurs perspectives, connaissances, préoccupations et attentes relatives au développement du projet.

Élaboré selon des pratiques de consultation rigoureuses et reconnues, le plan aura permis d’établir et de développer une relation durable avec la communauté et d’identifier des mesures adaptées et pertinentes pour tirer profit des retombées du projet tout en atténuant ses effets.

L’équipe de consultation a procédé à des entrevues avec des membres clefs de la communauté de Nemaska ainsi qu’avec des représentants des organismes locaux. Un comité consultatif communautaire (CCC) a été mis sur pied et sert de plateforme d’échange entre le promoteur et les représentants de divers intérêts de la communauté. Des groupes de discussion ont été tenus pour considérer des enjeux plus spécifiques à certains secteurs de la communauté. De plus, des outils visuels, dont une maquette 3D du site et un dépliant d’information, ont été distribués et visionnés dans le cadre d’évènements culturels et communautaires. Un agent de liaison cri, habitant Nemaska, a été embauché en octobre 2012 pour assurer une présence permanente afin de permettre aux membres de la communauté d’obtenir de l’information à leur rythme et selon leur disponibilité en plus de pouvoir faire part de leurs préoccupations dans leur langue et auprès d’un des membres de leur communauté.

D’autres activités de consultation sont prévues pour le début 2013, dont la tenue de portes ouvertes à Nemaska et Chibougamau et d’une nouvelle rencontre du CCC. Entre autres, ces activités ont pour objectif de fournir à la communauté l’opportunité de s’exprimer sur les impacts anticipés et les mesures d’atténuation proposées. Nemaska Lithium répondra à la demande de la communauté de Mistissini, en ce qui concerne le mode privilégié pour leur présenter le projet. Des discussions sont en cours à ce sujet avec cette communauté.



1.5.3 Implications des Cris dans le cadre des études de terrain (milieux physique et biologique)

Lors des travaux de terrain de 2011 et 2012, l’implication du maître de trappage, monsieur James Wapachee, a été régulièrement sollicitée. Monsieur Wapachee possède une connaissance approfondie du milieu où se situe le projet Whabouchi. Sa participation dans l’étude a donc été essentielle pour assurer que soit prise en compte la perspective et la connaissance crie du territoire. Monsieur Wapachee a été impliqué à plusieurs niveaux dans les études de terrain, notamment lors des travaux sur le milieu aquatique et lors du survol aérien en hiver visant la localisation des mammifères. De plus, Monsieur Wapachee a mis de l’équipement à la disposition de Nemaska Lithium.

D’autres membres de la communauté ont aussi été impliqués sporadiquement lors des travaux de terrain afin de fournir du support, notamment pour des raisons de sécurité, lors des déplacements en forêt.

1.5.4 Entente de partenariat avec la communauté

Comme mentionné précédemment, conformément à la politique minière adoptée par l’Autorité régionale crie (ARC) et dans la perspective d’une acceptabilité sociale du projet Whabouchi, Nemaska Lithium a entrepris avec la communauté crie de Nemaska, le Grand conseil cri et l’ARC, des négociations en vue de conclure une entente. Entre autres, cette entente vise à établir les modalités de partage des bénéfices d’exploitation de la mine et à prévoir des mesures d’atténuation et de mise en valeur des impacts anticipés du projet. Ces négociations ont débuté en mars 2011 et se poursuivent activement.

1.6 Références

Cree Nation Government, 2009. Cree Nation Mining Policy. 7 pages.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), 2009. Stratégie minérale du Québec. 49 p.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), 2011. Les activités minières au Québec : une vitalité profitable à tous. Survól de l’année 2010.

Met-Chem Canada, 2012. NI 43-101 Technical Report Preliminary Economic Assessment of the Whabouchi Lithium Deposit and Hydromet Plant. Novembre 2012, 293 p.

Roskill Consulting Group Limited, 2012. Battery Grade Lithium Hydroxide Market. Study, september, 49 p.

SignumBOX, 2010. Lithium, Batteries, and Vehicules/Perpectives and Trends. Mai 2012, 45 p.

SignumBOX, 2011. Lithium, Batteries, and Vehicules/Perpectives and Trends. Août 2011, 55 p.

SignumBOX, 2012. Lithium Minerals Market, Final Report. Mars 2012, 73 p.





CHAPITRE 2

DESCRIPTION DES VARIANTES DU PROJET

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

2.	DESCRIPTION DES VARIANTES DU PROJET.....	2-1
2.1	Variantes technologiques	2-1
2.1.1	Variantes liées au mode d’extraction du minerai.....	2-1
2.1.2	Variantes liées au mode de traitement du minerai.....	2-2
2.1.3	Variantes liées au mode de déposition des stériles et des résidus miniers	2-2
2.1.4	Variantes liées au traitement des eaux	2-6
2.1.5	Variantes liées au transport et à l’entreposage du minerai	2-7
2.1.6	Variantes liées au mode d’alimentation en énergie.....	2-7
2.1.7	Variantes pour le mode de gestion des matières résiduelles	2-8
2.1.8	Variantes du mode de transport du concentré	2-10
2.1.9	Variantes pour l’approvisionnement en eau	2-10
2.2	Variantes d’emplacement et de tracés	2-11
2.2.1	Variantes pour l’hébergement des travailleurs	2-11
2.2.2	Variantes liées à la route d’accès.....	2-12
2.2.3	Variantes liées à l’emplacement de la halde à stériles et à résidus miniers .	2-12
2.2.4	Positionnement des infrastructures de soutien	2-18
2.2.5	Variantes liées à l’emplacement des effluents finaux	2-19
2.3	Référence.....	2-20

LISTE DES FIGURES

Figure 2-1	Localisation des trois options pour l’aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers	2-14
------------	---	------

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1	Comparaison des options pour la gestion des résidus miniers.....	2-6
Tableau 2-2	Estimation de la consommation d’énergie par secteur d’opération (Met Chem, 2012).....	2-8
Tableau 2-3	Comparaison des variantes d’emplacement de la halde à stériles et à résidus miniers.....	2-18



LISTE DES PHOTOS

Photo 2-1	Déposition de résidus sous forme de pulpe à Glebe Mines, Derbyshire, Angleterre (© Jon Engels)	2-4
Photo 2-2	Déposition de résidus filtrés à la mine Raglan, Xstrata Nickel	2-4
Photo 2-3	Camp existant au relais routier	2-12
Photo 2-4	Halde à stériles et à résidus miniers, option 1	2-15
Photo 2-5	Halde à stériles et à résidus miniers, option 2	2-15
Photo 2-6	Halde à stériles et à résidus miniers, option 2	2-16
Photo 2-7	Halde à stériles et à résidus miniers, option 3	2-16
Photo 2-8	Halde à stériles et à résidus miniers, option 3	2-17



2. DESCRIPTION DES VARIANTES DU PROJET

Ce chapitre présente d’autres moyens de mettre en œuvre le projet Whabouchi par des alternatives réalisables sur les plans technique et économique. Les moyens identifiés ont été comparés entre eux en utilisant des critères techniques, économiques, environnementaux et sociaux. Les critères retenus sont propres à chaque moyen. Les éléments du projet qui ont fait l’objet d’une analyse de variantes sont les suivants :

Variante technologiques :

- Le mode d’extraction du minerai;
- Le mode de traitement du minerai;
- La déposition des stériles et des résidus miniers;
- Le traitement des eaux;
- Le transport et l’entreposage du minerai;
- Le mode d’alimentation en énergie;
- Le mode de gestion des matières résiduelles;
- Le mode de transport du concentré;
- L’approvisionnement en eau.

Variante d’emplacement et de tracés :

- L’hébergement des travailleurs;
- La localisation de la route d’accès;
- L’emplacement de la halde de stériles et de résidus miniers;
- Le positionnement des infrastructures de soutien;
- L’emplacement des effluents finaux.

2.1 Variantes technologiques

2.1.1 Variantes liées au mode d’extraction du minerai

Deux méthodes d’extraction du minerai sont possibles : l’extraction à ciel ouvert ou l’aménagement d’une mine souterraine. Le choix de la méthode d’extraction est toujours déterminé par des facteurs économiques liés à la configuration et à la position du gisement. Dans le cas du projet Whabouchi, le gisement affleure en surface et est présent de façon relativement continue sur une distance de plus de 1 km et une profondeur d’au moins 300 m. Par conséquent, il ne serait pas rentable ni même efficace d’exploiter ce gisement par voie souterraine et de laisser en surface un pilier permettant de sécuriser l’exploitation, car une partie importante du minerai serait perdue. Nemaska Lithium va donc extraire le minerai en



exploitant une fosse qui atteindra une longueur de 1 200 m par 500 m de largeur et une profondeur d’environ 150 m.

Par ailleurs, ces deux modes d’extraction du minerai entraînent des impacts environnementaux et sociaux. Bien qu’il s’avère difficile de comparer ces modes d’extraction, certains de leurs impacts sont très similaires alors que d’autres sont plutôt différents. En matière d’impacts similaires, mentionnons notamment ceux concernant la végétation terrestre et les milieux humides, le poisson et l’habitat du poisson, la faune, l’utilisation du territoire et des ressources, l’emploi et les retombées économiques ainsi que les ressources archéologiques. Quant aux droits issus de traités, dans ce cas-ci ceux établis par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), ils sont préservés dans le cadre du projet Whabouchi.

De façon générale, les impacts de ces deux modes d’extraction du minerai diffèrent notamment pour les composantes suivantes : le bruit, les poussières, l’hydrologie et l’hydrogéologie ainsi que le paysage. En raison du fait que les activités minières se déroulent principalement sous terre, les émissions de bruit et de poussières générées dans le cadre d’une exploitation souterraine s’avèrent plus confinées comparativement à une exploitation à ciel ouvert. Au niveau du paysage, une exploitation à ciel ouvert modifie le paysage d’une manière beaucoup plus perceptible par les utilisateurs du territoire qu’une exploitation souterraine.

Nemaska Lithium n’a pas réalisé une étude comparative approfondie de ces deux modes d’extraction du minerai et plus précisément au niveau des impacts qu’ils génèrent, car, comme mentionné précédemment, la géomorphologie du gisement a dicté l’unique option possible, soit une exploitation à ciel ouvert.

2.1.2 Variantes liées au mode de traitement du minerai

La concentration du spodumène, le minéral qui contient le lithium, se fait seulement de deux façons, soit par un circuit de séparation dense ou par flottation. Le choix de l’une ou l’autre des technologies dépend de la qualité de la source d’approvisionnement, soit le minerai. Dans le cas du projet Whabouchi, des études en laboratoire ont démontré que la façon optimale de concentrer le minerai était d’abord de le traiter en milieu dense puis de flotter le rejet afin d’en extraire davantage de spodumène. L’optimisation du processus de traitement sera un travail continu lors de l’opération.

2.1.3 Variantes liées au mode de déposition des stériles et des résidus miniers

Le mode de déposition des stériles miniers est unique et ne peut faire l’objet d’une variante, à moins de choisir un entreposage temporaire en surface pour un retour dans la fosse après l’exploitation. Dans ce cas, les stériles doivent être retournés dans la fosse en camionnant pendant plusieurs années tout le matériel qui aura été extrait lors des opérations de minage. Le coût associé au retour des stériles dans la fosse serait très important, comparativement à l’option de les laisser en surface, et rendrait le projet économiquement non viable. L’option du retour des stériles dans une fosse qui serait éventuellement ennoyée peut être avantageux dans le cas de stériles générateurs d’acide où le retour en conditions anoxiques pourrait permettre



de ralentir les mécanismes d’oxydation et prévenir la contamination des eaux de surface. Comme les stériles du projet Whabouchi sont non générateurs d’acide et non lixiviables (voir chapitre 4), il n’apparaît pas opportun d’un point de vue environnemental de les retourner dans la fosse. Le bilan environnemental lié au transport de plusieurs millions de tonnes de roche serait en effet négatif en raison des éléments suivants :

- La combustion de carburant et la production de gaz à effet de serre pour le chargement et le transport;
- L’augmentation de poussières sur le site de la mine notamment en raison de la circulation des véhicules;
- L’augmentation du niveau de bruit.

Les impacts positifs se traduiraient par la création de quelques emplois pour un nombre d’années limité et la réduction de l’impact sur le paysage laissé par un empilement de roches. Cependant, cet empilement, qui serait laissé tel quel jusqu’à la fin des opérations, engendrerait un autre impact négatif pendant la phase d’exploitation puisque la restauration progressive ne serait plus privilégiée par Nemaska Lithium. L’empilement de roches serait donc d’aspect moins naturel durant toute la phase d’exploitation de la mine. De plus, à cause du foisonnement, il ne serait pas possible de retourner la totalité des stériles extraits durant la vie de la mine dans la fosse. En effet, ce foisonnement ferait en sorte que l’espace disponible dans la fosse serait insuffisant par rapport au volume de stériles et résidus miniers devant être entreposé; seulement la moitié de ce volume pourrait y retourner. Ainsi, la fosse aurait l’apparence d’une petite butte si tous les stériles y étaient entreposés ou Nemaska Lithium devrait conserver une certaine quantité de ces stériles dans la halde à stériles et à résidus miniers. Les stériles laissés dans la halde à stériles et à résidus miniers pourraient être revégétalisés et, ainsi, retrouver un aspect plus naturel. Dans le contexte du projet Whabouchi, il est préconisé de laisser les stériles en place dans la halde à stériles et à résidus miniers et de procéder à une restauration progressive de celle-ci.

Quant aux résidus miniers, deux modes de déposition ont été considérés par Nemaska Lithium, soit des résidus sous forme de pulpe (30 % à 60 % en poids solide) ou des résidus filtrés (75 % à 90 % en poids solide). Les résidus en pulpe sont facilement pompables sur de longues distances. Pour les confiner, il est requis de construire des digues de retenue et, parce que les résidus sédimentent dans ces bassins, on y trouve toujours un plan d’eau. Dans ce cas, l’eau doit être soit retournée au concentrateur pour y être recirculée, soit traitée puis relâchée dans l’environnement si sa qualité le permet. La photo 2-1 montre des résidus déposés à partir de conduites dans un parc à résidus. Dans le cas des résidus filtrés, leur teneur en eau est abaissée en filtrant les résidus. Ils deviennent, par conséquent, assez secs pour être transportés par camion, mis en place et compactés comme illustré à la photo 2-2.





Photo 2-1 Déposition de résidus sous forme de pulpe à Glebe Mines, Derbyshire, Angleterre
(© Jon Engels)



Photo 2-2 Déposition de résidus filtrés à la mine Raglan, Xstrata Nickel

Dans le cas du projet Whabouchi, des critères environnementaux, techniques et économiques ont été considérés afin de comparer les deux modes de déposition pour choisir celui qui offrirait le plus d'avantages. Les critères retenus sont les suivants :

- Environnementaux :
 - Empreinte au sol;
 - Empiètement sur des milieux humides;
 - Empiètement sur des milieux aquatiques;



- Facilité à recirculer l'eau;
- Qualité des résurgences;
- Qualité des exfiltrations;
- Capacité à procéder à la restauration progressive.
- Techniques :
 - Espace disponible;
 - Longueur de conduites pour le pompage;
 - Risque de bris de conduite;
 - Pompage;
 - Gestion des ouvrages de rétention.
- Économiques :
 - Coûts en capitaux pour le système de filtration;
 - Coûts en capitaux pour la construction des digues;
 - Coûts d'opération;
 - Coûts associés à la restauration.

Contrairement aux résidus sous forme de pulpe, les résidus filtrés permettent de procéder à une restauration progressive. Ainsi, les critères environnementaux sont ceux qui ont eu le plus d'impact sur la décision finale. Par exemple, la gestion de l'eau, incluant la qualité des eaux d'exfiltration et des résurgences, et l'empreinte au sol ont été les deux critères déterminants dans le choix du mode de déposition. En retenant l'option de filtrer les résidus, il y a la possibilité de recirculer un maximum d'eau au concentrateur tout en évitant l'accumulation dans un parc confiné par des digues. De plus, la mise en place de résidus miniers filtrés permet de réduire considérablement l'empreinte au sol et en les déposant avec les stériles, on évite la construction d'un parc à résidus. Outre l'augmentation de l'empreinte au sol du projet, la nécessité d'un tel parc à résidus aurait ajouté une infrastructure additionnelle dans le paysage. Au niveau économique, l'option de filtrer les résidus est plus coûteuse, tant en termes de coûts en capitaux qu'en coûts d'opération, mais les avantages du point de vue environnemental compensent largement cet investissement.

En optant pour la codisposition des résidus miniers avec les stériles, il y a non seulement une réduction de l'empreinte au sol, mais en plus, une diminution des risques environnementaux liés à plusieurs aspects de l'opération. Le tableau 2-1 résume les principales caractéristiques d'une gestion des résidus en pulpe et de ceux qui sont filtrés.



Tableau 2-1 Comparaison des options pour la gestion des résidus miniers

Infrastructures/Aspects environnementaux	Résidus en pulpe	Résidus filtrés en codisposition
Plan d’eau au-dessus des résidus	Bassin d’eau à gérer sur le parc à résidus	Pas d’accumulation d’eau dans le parc à résidus
Conduite de résidus	Présence d’une conduite entre le concentrateur et le parc à résidus	Pas de conduite
Digues	Construction de digues (matériaux d’emprunt); risque de bris de digue, empreinte, surveillance	Pas de digue
Gestion de l’eau	Volume d’eau de procédé important à travers les résidus	Très peu d’eau de procédé dans les résidus
Poussières	Faible contrôle des poussières	Meilleur contrôle des poussières
Empreinte environnementale	Plus grande	Plus petite
Restauration progressive	Plus difficile à planifier	Possible

En ce qui a trait aux critères techniques, il est plus simple de pomper des résidus que de les filtrer. Cependant, une fois sortis du concentrateur, les résidus filtrés sont plus avantageux que les résidus sous forme de pulpe si on considère la gestion de leur entreposage. En effet, il est plus simple d’empiler des résidus miniers secs que de confiner des résidus sous forme de pulpe où des ouvrages de confinement sont requis.

L’option de déposer les résidus filtrés et de les disposer avec les stériles dans un même emplacement a été retenue par Nemaska Lithium, considérant les avantages et la réduction des risques environnementaux.

2.1.4 Variantes liées au traitement des eaux

Nemaska Lithium a retenu l’option de filtrer les résidus miniers et de conserver l’eau de procédé au concentrateur afin de la recycler au complet. Puisqu’il y a toujours des pertes d’eau au concentrateur et que les résidus qui en sortent contiennent une certaine quantité d’eau, un déficit d’eau est à prévoir au concentrateur qui sera comblé par les deux bassins de sédimentation des eaux de ruissellement présents sur le site près du concentrateur. Si la capacité des deux bassins s’avérait insuffisante en période d’étiage, de l’eau fraîche serait alors pompée du puits d’alimentation. En raison de cette recirculation complète, aucune eau contaminée provenant des activités de concentration du minerai ne sera rejetée dans l’environnement. Le choix de cette option était principalement basé sur des critères environnementaux et économiques où les avantages d’éviter le traitement de l’eau sont indéniables. Comme il y a très peu de produits utilisés dans la concentration du spodumène, il est possible pour Nemaska Lithium d’utiliser toujours la même eau dans son procédé sans problématique au niveau de l’efficacité du traitement du minerai.



Les eaux potentiellement contaminées sur le site proviendront soit du ruissellement sur la halde à stériles et à résidus miniers, soit du dénoyage de la fosse. Il est anticipé que des matières en suspension seront présentes dans ces eaux. Le temps de rétention des bassins de sédimentation actuellement prévu permettra de respecter les critères de rejet. Toutefois, advenant le non-respect des critères de rejet, un traitement sera effectué à l'aide de produits permettant l'agglomération des particules fines pour en accélérer la sédimentation. Actuellement, Nemaska Lithium n'anticipe pas d'avoir à traiter autre chose que des matières en suspension. Une étude est en cours pour confirmer cette hypothèse.

2.1.5 Variantes liées au transport et à l'entreposage du minerai

Dans une mine à ciel ouvert, le transport du minerai se fait majoritairement par camion. Il pourrait se faire par convoyeur pour certaines exploitations minières, mais dans le cas du projet Whabouchi, cette option n'est pas viable pour des raisons économiques et techniques. En effet, un système de convoyeurs peut être économiquement utilisé si les volumes sont importants et si la pente du convoyeur ne dépasse pas 15 % au maximum. La mise en place de convoyeurs pour sortir du minerai d'une fosse pose des problèmes sérieux en conditions hivernales. Cette option d'avoir recours à des convoyeurs n'a jamais été envisagée par Nemaska Lithium et aucune autre possibilité que le camionnage n'est envisageable.

En ce qui concerne l'entreposage du minerai sur le site de la mine, une pile de minerai est prévue à l'entrée du concentrateur. Cet entreposage est toutefois temporaire, car le minerai qui s'y trouve servira à alimenter le concasseur. En effet, l'alimentation au concasseur se doit d'être constante pour optimiser les processus de concentration et le fonctionnement général de la mine. La pile de minerai a été dimensionnée pour accommoder une réserve de 7 jours d'opération.

2.1.6 Variantes liées au mode d'alimentation en énergie

Dans le cadre du projet Whabouchi, la consommation annuelle totale en énergie électrique est estimée à 7,5 MW. Le tableau 2-2 présente l'estimation des besoins en électricité ventilés, selon les secteurs d'opération de la mine. Le secteur d'opération qui présente la plus grande consommation d'énergie électrique est le concentrateur, avec 3,42 MW.



Tableau 2-2 Estimation de la consommation d’énergie par secteur d’opération (Met Chem, 2012)

Secteurs d’opération	Demande énergétique annuelle estimée (MW)
Concasseur (broyeurs)	0,85
Concentrateur	3,42
Infrastructures de services et techniques	2,41
Perte du réseau de distribution	0,13
Consommation estimée (total partiel)	6,82
Facteur de sécurité (10 %)	0,68
Consommation totale estimée	7,50

Afin d’assurer l’approvisionnement en énergie électrique au site minier, trois options ont été considérées par Nemaska Lithium. La première option consiste à alimenter le site uniquement à partir de génératrices au diesel. Afin de combler les besoins énergétiques, cinq génératrices de deux kilowatts seraient nécessaires.

La seconde option considérée consiste en la construction d’une ligne électrique à 25 kV d’une longueur approximative de 20 km du poste Albanel d’Hydro-Québec au site de la mine. Cette option requiert la construction d’un poste de transformation sur le site de la mine, pour diminuer la tension et ainsi en permettre la distribution. Un réseau de distribution électrique aérien devra également être aménagé sur le site. L’option 2 consiste donc en une alimentation strictement électrique du site minier.

La troisième et dernière option est en fait une combinaison des deux premières. Elle consiste en une alimentation électrique provenant d’un raccordement au poste Albanel pour desservir l’ensemble du complexe minier, à l’exception de la fosse. Dans cette option, des moteurs diesel alimentent l’équipement minier présent dans la fosse, incluant les pompes pour le dénoyage.

En raison de considérations environnementales et économiques, la première option n’a pas été retenue par Nemaska Lithium. Comparativement à l’hydroélectricité, l’utilisation de génératrices alimentées au diesel contribue davantage aux émissions de gaz à effet de serre dans l’atmosphère. En raison de considérations économiques et techniques, la seconde option n’a pas été retenue. En effet, il s’avère moins onéreux et techniquement plus sécuritaire d’assurer le fonctionnement des équipements de la fosse à partir de moteurs diesel plutôt qu’à partir de lignes électriques.

La troisième option a été retenue afin d’assurer l’approvisionnement électrique au site minier.

2.1.7 Variantes pour le mode de gestion des matières résiduelles

Trois variantes ont été considérées relativement à la gestion des matières résiduelles générées sur le site de la mine. Il est important pour Nemaska Lithium de mettre de l’avant tous les



efforts possibles afin de réduire au maximum le volume de matières résiduelles à disposer ou éliminer, soit les matières résiduelles qualifiées d’ultimes. Ainsi, la réduction à la source, le réemploi de matériaux, le recyclage de certaines matières ainsi que la valorisation sont des principes qui dicteront la gestion des matières résiduelles dans le contexte du projet Whabouchi. Toutefois, malgré l’application de ces principes, des matières résiduelles ultimes demeureront et devront être gérées le plus adéquatement possible tout en minimisant l’empreinte écologique de l’activité. Les trois variantes envisagées pour la disposition des matières résiduelles ultimes sont décrites ci-après.

La première variante consiste à gérer sur le site même de la mine les matières résiduelles ultimes en aménageant un lieu d’enfouissement en tranchées. La seconde prévoit le transport des matières résiduelles ultimes vers le site d’enfouissement de la communauté de Nemaska. Finalement, la troisième option consiste à acheminer les matières résiduelles ultimes vers le lieu d’enfouissement technique autorisé de Chibougamau ou un entrepreneur de Chibougamau.

L’aménagement d’un lieu d’enfouissement en tranchées sur le site minier permet de réduire les besoins en transport, car les matières résiduelles ultimes sont gérées sur place. Toutefois, cette option fait en sorte qu’une nouvelle infrastructure vient s’ajouter au paysage. Cet ajout augmente donc l’empreinte au sol du projet. Ce lieu d’enfouissement pourrait également attirer des animaux, par exemple les ours, et ainsi engendrer des problématiques de nuisance avec lesquelles Nemaska Lithium et les utilisateurs du territoire devront composer. La possibilité de contamination de la nappe phréatique doit aussi être considérée comme problématique potentielle.

Le transport des matières résiduelles ultimes vers le site d’enfouissement de la communauté de Nemaska a l’avantage de ne pas ajouter une nouvelle infrastructure sur le territoire. En ayant recours à une installation déjà existante, Nemaska Lithium limite l’empreinte au sol de son projet, maximise l’utilisation d’équipement fonctionnel existant et stimule d’une certaine façon l’économie locale.

Des pourparlers sont en cours entre Nemaska Lithium et la communauté de Nemaska, afin de trouver une façon de procéder adéquate et acceptable pour les deux parties. Il s’agit donc de modalités à déterminer avec la communauté. Cette option, discutée avec des représentants de la communauté, a été bien reçue.

Finalement, la dernière option considérée consiste à acheminer les matières résiduelles ultimes vers le site d’enfouissement technique autorisé de Chibougamau. Comparativement à la seconde option, où la distance à parcourir entre le site du projet et la communauté de Nemaska est de 30 km, celle pour se rendre à Chibougamau est bien plus grande, soit environ 300 km. Outre la distance à parcourir qui se traduit par une plus grande émission de gaz à effet de serre (GES), cette option ne fait pas profiter la communauté crie de Nemaska des bénéfices potentiels que génèrera l’élimination des matières résiduelles ultimes.



2.1.8 Variantes du mode de transport du concentré

Le concentré de spodumène produit sera acheminé en direction d’une usine de transformation du concentré en carbonate de lithium et en hydroxyde de lithium située dans le sud du Québec, ou vendu à l’extérieur du Canada. Le concentré de spodumène sera transporté du site minier vers Chibougamau (première destination) par la route du Nord. Elle est la seule route de la région du Nord-du-Québec qui relie Chibougamau à la route de la Baie-James et elle rejoint la route 167 à environ 15 km au nord de Chibougamau. De là, le concentré sera chargé dans des wagons ferroviaires pour être transporté jusqu’au site de transformation tertiaire.

La construction d’une voie ferrée entre le site de la mine et la ville de Chibougamau a rapidement été éliminée par Nemaska Lithium pour deux raisons principales : des coûts de réalisation trop importants ainsi que des impacts environnementaux et sociaux majeurs, compte tenu de la faible quantité de matériel à transporter. Par conséquent, l’utilisation des infrastructures routières existantes a été privilégiée comme mode de transport du concentré.

Ainsi, l’utilisation de la route du Nord s’est avérée être la seule option possible pour acheminer le concentré en direction de Chibougamau. Toutefois, deux possibilités ont été envisagées quant au type de camion à utiliser pour assurer ce transport. La première possibilité est celle de recourir à des camions semi-remorques de 40 tonnes alors que la seconde concerne l’utilisation de trains routiers. En raison de la configuration actuelle de la route du Nord, et plus précisément les pentes abruptes de certaines côtes, le recours aux camions de type train routier a été rapidement abandonné. Le transport du concentré par camions semi-remorques de 40 tonnes constitue l’option retenue par Nemaska Lithium.

2.1.9 Variantes pour l’approvisionnement en eau

Afin de répondre aux besoins en eau fraîche sur le site du projet, deux options d’approvisionnement ont été considérées par Nemaska Lithium : une alimentation de surface à partir d’un plan d’eau existant ou une alimentation souterraine à partir d’un puits aménagé. L’approvisionnement en eau du site minier a d’abord été pensé de façon à maximiser son utilisation, notamment en favorisant la recirculation de l’eau au concentrateur. Toutefois, une quantité d’eau fraîche estimée à environ 6 m³/jour est nécessaire afin d’assurer le bon déroulement des opérations.

La première option envisagée est celle où l’approvisionnement en eau se fait à partir d’un des nombreux plans d’eau situés à proximité du site minier. À cet égard, le lac du Spodumène est le plan d’eau où Nemaska Lithium a considéré aménager une prise d’eau pour répondre à ses besoins en eau fraîche.

La seconde option considérée consiste à aménager un puits d’approvisionnement en eau à proximité du concentrateur. Ce système implique une station de pompage, deux pompes électriques et un réservoir d’une capacité de 760 000 litres.



Des critères techniques, économiques et environnementaux ont été utilisés afin de déterminer le mode d’approvisionnement en eau à retenir pour satisfaire les besoins en eau.

La première option, soit celle d’approvisionner le site minier à partir des eaux de surface, s’avère plus coûteuse que la seconde option. En effet, cette première option nécessite l’aménagement d’une prise d’eau dans le lac du Spodumène, l’installation d’une conduite souterraine ainsi que la construction d’un chemin d’accès entre la prise d’eau et le concentrateur. De plus, des coûts d’entretien pour cette installation d’approvisionnement sont à prévoir. Pour ces raisons, les impacts environnementaux d’un approvisionnement à partir du lac du Spodumène s’avèrent plus importants que ceux liés à l’aménagement d’un puits. Plus précisément, l’aménagement de la conduite souterraine et la construction du chemin d’accès entraînent, entre autres, des perturbations au niveau du sol et des pertes de végétation.

Pour assurer l’approvisionnement en eau, Nemaska Lithium a retenu la seconde option, soit l’installation d’un puits à proximité du concentrateur. Il s’agit de l’option pour laquelle les impacts sur l’environnement sont moindres comparativement à la première option.

2.2 Variantes d’emplacement et de tracés

Les paragraphes suivants présentent les différentes variantes d’emplacement et de tracés étudiées par Nemaska Lithium pour l’hébergement des travailleurs, la route d’accès, la halde à stériles et à résidus miniers, les infrastructures de soutien ainsi que les effluents finaux.

2.2.1 Variantes pour l’hébergement des travailleurs

L’hébergement des travailleurs de Nemaska Lithium qui oeuvreront sur le site minier se fera au site du Relais Routier (voir figure 5-1, chapitre 5), où un entrepreneur local offre déjà un service d’hébergement incluant les repas. L’entrepreneur local en question, soit la Cree Construction and Development Company (CCDC), est actuellement en voie de moderniser le complexe d’hébergement et de l’agrandir afin d’accommoder une demande croissante. La photo 2-3 montre le camp actuel en avant-plan. En arrière-plan, on peut voir le camp Nemiscau d’Hydro-Québec. Une autre option pour Nemaska Lithium aurait été de construire son propre complexe d’hébergement des travailleurs, soit sur le site même de la mine ou à proximité de celui-ci. Des facteurs économiques ont démontré qu’il était beaucoup plus rentable de louer des équipements existants à un entrepreneur local que d’en construire de nouveaux. Le site du Relais Routier se trouve tout près du camp Nemiscau d’Hydro-Québec où des infrastructures d’hébergement pouvant accueillir un très grand nombre de travailleurs sont déjà présentes sur le territoire. Des facteurs environnementaux ont aussi démontré que l’impact négatif serait plus important si Nemaska Lithium construisait un nouveau camp d’hébergement, incluant les aménagements connexes, notamment les bâtiments, la prise d’eau, le système de traitement des eaux usées, etc. Au niveau social, l’utilisation du camp de la CCDC permet à une compagnie crie d’être impliquée dans le projet et de stimuler l’économie locale.





Photo 2-3 Camp existant au relais routier

2.2.2 Variantes liées à la route d'accès

Le projet Whabouchi est situé en bordure de la route du Nord. En raison de cette localisation contiguë à une infrastructure routière existante, l'aménagement d'une route d'accès au site de la mine n'est pas requis dans le cadre du projet. Toutefois, des chemins de service sont nécessairement requis afin de permettre les déplacements des véhicules et de la machinerie sur le site même de la mine.

2.2.3 Variantes liées à l'emplacement de la halde à stériles et à résidus miniers

Les critères de base considérés par Nemaska Lithium quant au choix potentiel pour l'emplacement de la halde à stériles et à résidus miniers sont environnementaux, sociaux, techniques et économiques.

D'abord, la halde à stériles et à résidus miniers ne doit pas être positionnée directement sur des plans et cours d'eau ou à proximité, par exemple le lac des Montagnes, le lac du Spodumène et la rivière Nemiscau. De plus, en raison de sa valorisation et de son utilisation par la communauté crie de Nemaska, la rivière Nemiscau devait être évitée, c'est-à-dire qu'elle ne devait pas être traversée par des camions qui circuleraient entre la fosse et la halde. La rivière Nemiscau, à l'ouest, constitue donc une limite naturelle physique avec laquelle Nemaska



Lithium devait composer dans sa recherche d’emplacement. Afin de limiter le transport de matériel, la circulation des camions et faciliter la réutilisation des matériaux, la halde à stériles et à résidus miniers ne doit pas être localisée à une distance trop importante de la fosse. Ainsi, en raison de considérations environnementales, sociales et économiques, une distance d’environ 2 km à partir de la fosse a été retenue comme distance maximale entre la fosse et la halde. Finalement, le besoin d’entreposage de 27,7 Mm³ de stériles et de résidus miniers a influencé la superficie au sol requise pour l’aménagement de l’infrastructure. Il est aussi important de limiter, dans la mesure du possible, la hauteur de la halde et son empreinte au sol, afin de préserver le paysage actuel.

Ainsi, trois options ont été considérées pour l’emplacement de la halde à stériles et à résidus miniers. La figure 2-1 présente l’emplacement des trois options considérées. Ces trois options ont à peu près toutes la même empreinte au sol. Ces trois emplacements sont présentés aux photos suivantes (photo 2-4 à photo 2-8).



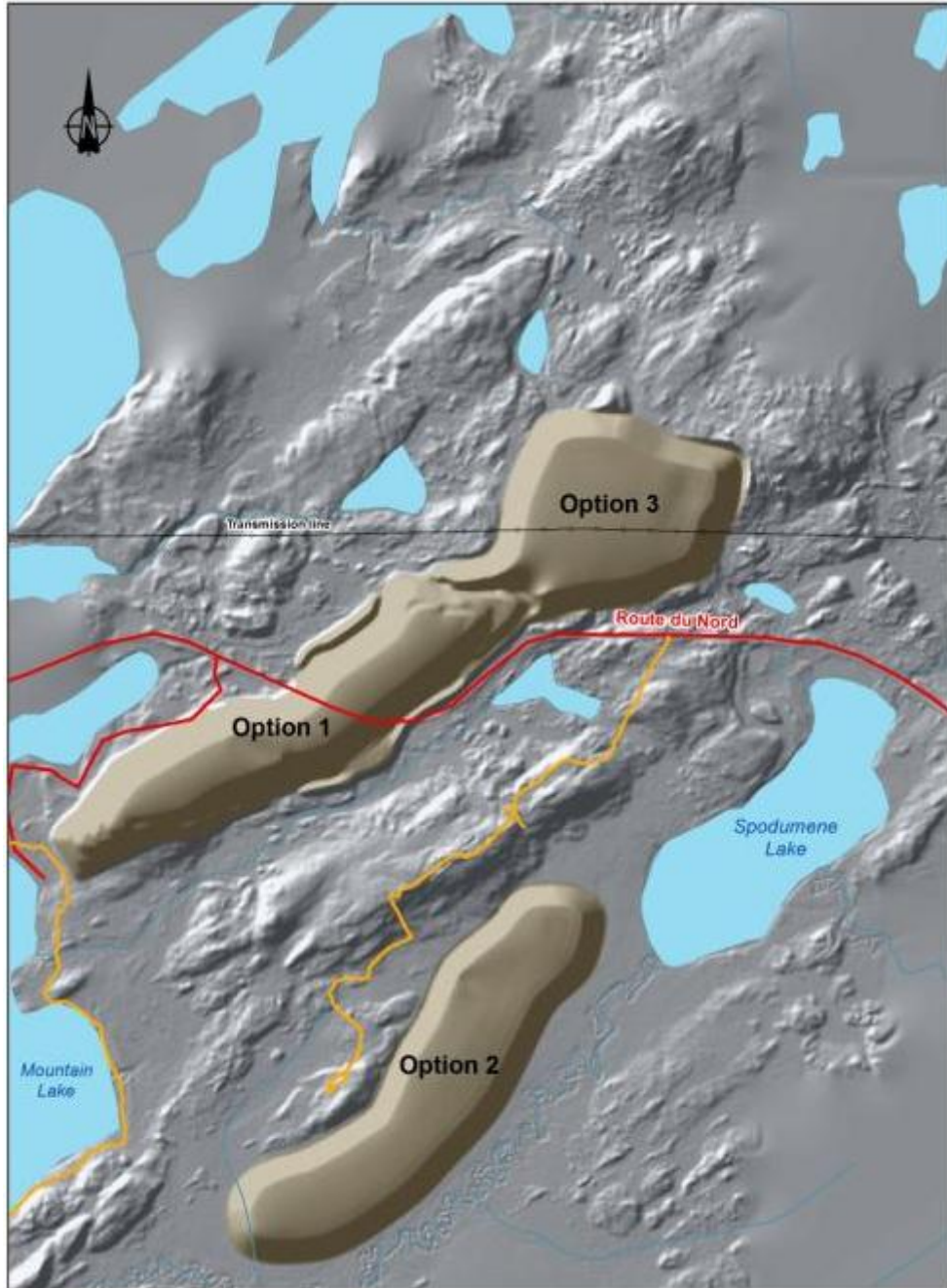


Figure 2-1 Localisation des trois options pour l'aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers





Photo 2-4 Halde à stériles et à résidus miniers, option 1



Photo 2-5 Halde à stériles et à résidus miniers, option 2



Photo 2-6 Halde à stériles et à résidus miniers, option 2



Photo 2-7 Halde à stériles et à résidus miniers, option 3





Photo 2-8 Halde à stériles et à résidus miniers, option 3

Dans la première option, la halde à stériles et à résidus miniers est située à environ 455 m au nord-nord-ouest de la fosse. Ce positionnement implique une modification d’une portion restreinte du tracé actuel de la route du Nord. Plus précisément, un tronçon d’environ 2 km de la route doit être dévié vers le nord afin de permettre l’aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers. Cette déviation de la route du Nord n’est toutefois nécessaire qu’après la dixième année d’opération de la mine. Dans la seconde option, la halde à stériles et à résidus miniers est située à environ 200 m au sud de la fosse. Toutefois, cet emplacement fait en sorte qu’un important milieu humide serait affecté. Dans la troisième et dernière option, la halde à stériles et à résidus miniers est située au nord de la route du Nord, soit à environ 550 m de la fosse. Cette option implique que la route du Nord doit être traversée plusieurs fois par jour par les camions ou requiert la construction d’un viaduc au-dessus de la route. De plus, cette option fait en sorte que la ligne électrique d’Hydro-Québec doit être déplacée afin de permettre l’aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers, principalement à cause de la hauteur de la halde par rapport à la position des câbles électriques.

La comparaison des trois variantes d’emplacement de la halde à stériles et à résidus miniers est présentée au tableau 2-3.



Tableau 2-3 Comparaison des variantes d’emplacement de la halde à stériles et à résidus miniers

Critère	Option 1	Option 2	Option 3
Technique et respect de l'échéancier	N'affecte pas la ligne de transport électrique d'Hydro-Québec Un court tronçon de la route du Nord doit être dévié	N'affecte pas la ligne de transport électrique d'Hydro-Québec La route du Nord n'est pas affectée	Implique un déplacement de la ligne de transport électrique d'Hydro-Québec et des coûts supplémentaires importants Implique la traversée de la route du Nord
Environnemental	Distance entre la fosse et la halde (environ 455 m)	Distance entre la fosse et la halde (environ 200 m) Un important milieu humide est affecté	Distance entre la fosse et la halde (environ 550 m)
Social	La poursuite des activités sur le territoire est moins affectée	Affecte un sentier de motoneige Située à proximité d'un parcours navigable (cours d'eau D)	Implique la traversée de la route du Nord (possibilité de collisions) ou la construction d'un viaduc Affecte une portion d'un secteur de chasse au lagopède Affecte une portion d'un secteur de trappage

L'option retenue est l'option 1. Elle permet, entre autres, de préserver l'important milieu humide situé au sud de la fosse et de concentrer les infrastructures minières majeures au sud de la route du Nord, à proximité de la fosse. Cette option a été présentée à la communauté de Nemaska lors des consultations menées en 2012.

2.2.4 Positionnement des infrastructures de soutien

Le positionnement des infrastructures et des installations minières est principalement dicté par l'emplacement du gisement à exploiter. D'orientation nord-est-sud-ouest, le gisement de pegmatite à spodumène est localisé entre deux lacs : le lac des Montagnes et le lac du Spodumène. Ces plans d'eau constituent une contrainte physique au positionnement des infrastructures et des installations minières sur le territoire. De plus, la route du Nord et la ligne électrique d'Hydro-Québec sont des infrastructures majeures existantes avec lesquelles Nemaska Lithium doit composer.

D'autres contraintes physiques, biologiques et sociales sont à considérer dans le positionnement des infrastructures de soutien, notamment la topographie, le réseau



hydrographique, les milieux humides, les habitats fauniques, l’utilisation du territoire, les sites archéologiques, les questions de santé et de sécurité, etc. En plus de ces contraintes, des considérations d’ordre technique, par exemple le respect d’une pente sécuritaire dans la conception de la fosse, influencent également le positionnement des infrastructures et des installations minières.

Pour Nemaska Lithium, il importe de réduire le nombre d’infrastructures et d’installations minières devant être construites et de concentrer celles-ci à proximité du gisement afin de minimiser l’empreinte au sol du projet. Aussi, en procédant ainsi, la longueur des déplacements effectués par les travailleurs est réduite et l’optimisation des opérations est meilleure.

Pour des fins de logistique, les bâtiments administratifs et techniques (bureau d’ingénierie et de gestion des opérations minières, bureau de surveillance, cafétéria, etc.) ont été regroupés ensemble à proximité de la route du Nord. Cette proximité fait en sorte qu’ils seront facilement accessibles. De plus, ce regroupement limitera le déplacement des travailleurs sur le site de la mine et ainsi, augmentera leur sécurité.

Le positionnement des bassins de sédimentation sur le site minier dépend principalement de la topographie. Ces bassins de sédimentation seront construits à proximité des infrastructures et des installations qu’ils drainent, soit la halde à stériles et à résidus miniers et la fosse.

Le tracé retenu pour l’aménagement des voies d’accès sur le site minier a été déterminé de façon à réduire leur longueur et ainsi optimiser la circulation sur le site. Une seule entrée sur le site de la mine est possible, à partir de la route du Nord. Cette configuration permet notamment un meilleur contrôle des entrées et des sorties, assure la sécurité des travailleurs et limite l’ouverture du territoire.

La carte 2-1 permet de visualiser l’emplacement des principales infrastructures et installations minières du projet Whabouchi. Il est à noter que le positionnement de ces dernières tient compte des distances sécuritaires requises entre les différents bâtiments et le complexe minier ainsi que de l’évolution des besoins techniques du projet.

2.2.5 Variantes liées à l’emplacement des effluents finaux

Bien que Nemaska Lithium favorise la recirculation de l’eau sur le site minier, permettant ainsi de limiter les besoins ainsi que les rejets dans l’environnement, il demeure que des rejets sont à prévoir. Les eaux qui seront déversées dans l’environnement proviendront des deux sources suivantes :

- Ruissellement de surface provenant de la halde à stériles et à résidus miniers;
- Ruissellement sur l’empreinte de la fosse et dénoyage de la fosse.

Les eaux traitées qui seront retournées à l’environnement respecteront notamment les critères de qualité à l’effluent de la Directive 019 du ministère du Développement durable, de



l’Environnement, de la Faune et des Parcs ainsi que les exigences du Règlement sur les effluents des mines de métaux.

Différents emplacements ont été considérés pour l’aménagement de l’exutoire ou des exutoires des deux bassins de sédimentation. Il s’agit de la rivière Nemiscau, du lac du Spodumène, du lac des Montagnes et du ruisseau C (voir carte 2-1). Le choix de la rivière Nemiscau repose principalement sur le potentiel de dilution important que ce cours d’eau offre. La présence d’un débit important permet d’avoir de bonnes conditions de mélange. Toutefois, en raison de son utilisation et de sa valorisation par la communauté crie de Nemaska, il a été jugé favorable d’éviter la rivière Nemiscau. En effet, plusieurs camps de la communauté sont situés le long de cette rivière. L’option de rejet dans la rivière Nemiscau a donc été abandonnée.

L’aménagement du ou des exutoires à proximité des installations minières permet de limiter l’empreinte au sol du projet. Deux bassins de sédimentation sont situés tout juste à l’est du lac des Montagnes. Il s’agit du bassin de sédimentation de captation des eaux de la halde à stériles et à résidus miniers et du bassin de sédimentation du dénoyage de la fosse. Pour des raisons techniques, ces bassins sont aménagés à proximité des infrastructures qu’ils drainent. Ainsi, le canal d’exutoire du premier bassin rejoint le ruisseau C alors que le canal d’exutoire du second bassin se rend au lac des Montagnes. Le ruisseau C coule en direction du lac des Montagnes (carte 2-1).

Le lac du Spodumène a également été envisagé comme milieu récepteur pour recevoir l’effluent ou les effluents, mais en raison de la configuration actuelle du site minier, il s’avère moins propice que le lac des Montagnes. Entre autres, le lac du Spodumène est situé à une plus grande distance des deux bassins de sédimentation d’où un rejet est prévu. De plus, la topographie du site minier ne favorise pas l’écoulement gravitaire et l’eau devrait y être pompée. Comme le lac du Spodumène est un lac valorisé par la communauté crie de Nemaska, l’utiliser pour y rejeter les effluents n’était pas une approche avantageuse.

Le ruisseau C représente un autre emplacement potentiel pour le rejet des effluents. En raison de sa localisation, soit immédiatement au sud de la halde à stériles et à résidus miniers, et de la topographie du site minier, le ruisseau C constitue un récepteur intéressant pour la collecte des eaux de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers.

Nemaska Lithium a choisi de retenir le lac des Montagnes en tant que milieu récepteur de l’effluent provenant du bassin de sédimentation du dénoyage de la fosse. Quant à lui, le ruisseau C a été retenu comme point de collecte des eaux de ruissellement et d’exfiltration de la halde à stériles et à résidus miniers.

2.3 Référence

Met-Chem Canada, 2012. Technical Report Preliminary Economic Assessment of the Whabouchi Lithium Deposit and Hydromet Plant. NI 43-101, novembre, 293 p.





CHAPITRE 3
CONSULTATION ET PARTICIPATION
DES PARTIES PRENANTES

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

3.	CONSULTATION ET PARTICIPATION DES PARTIES PRENANTES	3-1
3.1	Objectifs et méthodologie	3-1
3.2	Activités de consultation	3-3
3.2.1	Rencontres avec le conseil de bande de Nemaska.....	3-5
3.2.2	Participation aux évènements communautaires.....	3-5
3.2.3	Entrevues avec les organismes locaux et l’administration de la bande	3-7
3.2.4	Entrevues avec les maîtres de trappage.....	3-7
3.2.5	Rencontres avec le comité consultatif communautaire.....	3-8
3.2.6	Rencontres avec les groupes de discussion.....	3-9
3.2.7	Visites de terrain	3-11
3.2.8	Agent de liaison communautaire et bureaux locaux de Nemaska Lithium...	3-11
3.2.9	Matériaux de consultation développés	3-11
3.2.10	Négociations sur l’Accord de partenariat de développement des ressources (APDR).....	3-12
3.2.11	Implication de la communauté de Chibougamau.....	3-12
3.2.12	Implication de la communauté de Mistissini.....	3-12
3.3	Résumé des commentaires et des préoccupations des parties prenantes.....	3-12
3.3.1	Résumé des commentaires et des préoccupations des parties prenantes...	3-16
3.4	Engagement pour les activités de consultation à venir et la participation continue de la communauté de Nemaska.....	3-20
3.5	Références	3-21

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3-1	Activités de consultation auprès de la communauté de Nemaska	3-4
Tableau 3-2	Calendrier des entrevues effectuées dans le cadre de l’ÉIEMS	3-7
Tableau 3-3	Synthèse des rencontres du comité consultatif communautaire (CCC)	3-9
Tableau 3-4	Fréquence de récurrence des thèmes des commentaires recueillis.....	3-13



LISTE DES PHOTOS

Photo 3-1	Présentation de Nemaska Lithium à l’assemblée générale de Nemaska, septembre 2012.....	3-5
Photo 3-2	Visite de Nemaska Lithium au <i>Bible Camp</i> du lac des Montagnes, septembre 2012.....	3-6
Photo 3-3	Participants au groupe de discussion des aînés, chasseurs et trappeurs de Nemaska Lithium échangeant sur la localisation du projet, 17 octobre 2012	3-10
Photo 3-4	Rencontre entre Nemaska Lithium et des représentants de la communauté de Nemaska.....	3-11

LISTE DES ANNEXES

Annexe 3-1	Informations détaillées des activités de consultation
Annexe 3-2	Fréquence de récurrence des thèmes des commentaires recueillis
Annexe 3-3	Questions et préoccupations soulevées par les membres de la communauté de Nemaska



3. CONSULTATION ET PARTICIPATION DES PARTIES PRENANTES

3.1 Objectifs et méthodologie

Dès les phases préliminaires du développement de son projet, Nemaska Lithium¹ a consacré du temps et des ressources importantes pour assurer une implication concrète et constructive de la Première Nation de Nemaska. Avant même le déclenchement du processus d’étude des impacts sur l’environnement et le milieu social (ÉIEMS), les autorités locales de la communauté crie de Nemaska ont participé à des activités de consultation qui visaient à informer la communauté des modalités et impacts potentiels du projet. La consultation des parties prenantes, particulièrement la communauté crie de Nemaska, et la communication des différentes étapes et démarches afférentes au projet sont au coeur des préoccupations de Nemaska Lithium.

Au tout début du processus de l’ÉIEMS, un plan de communication et de consultation a été élaboré conformément aux meilleures pratiques définies par l’*International Association for Public Participation* (IAP2), le Conseil international des mines et métaux (CIMM) et l’Association minière du Canada (AMC). L’approche de consultation de Nemaska Lithium est fondée sur les éléments suivants :

- Comprendre, apprécier et respecter l’histoire, les droits et le mode de vie traditionnel cris;
- S’assurer que la consultation réponde aux attentes et aux besoins des communautés concernées;
- Voir à l’implication de la collectivité élargie (ex. aînés, femmes, jeunes et organismes sociaux);
- Travailler de concert avec les parties prenantes pour identifier et évaluer les impacts du projet et pour réviser et planifier les mesures d’atténuation;
- Comprendre les implications des impacts environnementaux du projet pour la protection des droits de chasse, de pêche et de trappage des Cris;
- Communiquer comment les résultats de la consultation ont influencé la prise de décision sur la planification du projet.

La mise en œuvre du plan a débuté en novembre 2011, après une série d’échanges entre Nemaska Lithium et l’administration du conseil de bande de Nemaska et lors de l’Assemblée générale de la communauté de la même année.

¹ Aux fins du chapitre 3, toute mention de Nemaska Lithium réfère aux employés de Nemaska Lithium et à l’équipe d’évaluation des impacts sur l’environnement et le milieu social.



Plusieurs méthodes ont été employées pour recueillir et diffuser l’opinion des parties prenantes du projet : la distribution d’un dépliant d’information, l’animation de présentations sur le projet et la tenue d’entrevues individuelles et de groupes de discussion ciblés. Chacune de ces activités et leurs méthodologies respectives sont présentées à la section 3.2. Les commentaires, préoccupations et opinions générales exprimées par les participants cris à travers ces démarches sont résumés à la section 3.3.

Documentation

L’opinion des parties prenantes sur le projet Whabouchi colligée au cours du processus de consultation a été documentée et traitée à l’aide d’un logiciel fourni par la firme de gestion d’information *Staketracker™ Relationship Management Software*. À l’aide de ce système, Nemaska Lithium peut compiler les intérêts, problématiques et préoccupations des parties prenantes et leur fournir un retour sur la manière dont ces considérations sont prises en compte ou résolues. Ce retour est d’ailleurs un des engagements de Nemaska Lithium auprès de la communauté.

Certaines informations obtenues durant les activités de consultation ont été traitées de façon confidentielle lorsque la partie prenante consultée le demandait, par exemple, lors des consultations sur l’utilisation du territoire auprès des maîtres de trappage et de leurs familles, ces renseignements étant sensibles à plusieurs égards. Ces informations n’ont pas été saisies dans la base de données *Staketracker™*, mais elles ont été documentées et intégrées à l’analyse.

Traduction

Des interprètes cris de la communauté de Nemaska ont été invités, lorsque nécessaire, pour fournir des services de traduction pendant les activités de consultation. Toutes les rencontres du comité consultatif communautaire (CCC), mis sur pied dans le cadre du plan de consultation (voir section 3.2.5), ont fait appel à un interprète, de même que les rencontres où la participation d’aînés de la communauté était prévue. Les aînés cris sont souvent unilingues et la présence d’interprètes est essentielle pour faciliter leur participation aux discussions.

Prise en compte du point de vue et de l’expertise locale autochtone

Nemaska Lithium considère l’expertise locale et le point de vue des membres de la communauté cri de Nemaska comme des éléments fondamentaux du processus de l’ÉIEMS. En tant que principaux occupants et utilisateurs du territoire concernés par le projet, les Cris ont une connaissance poussée du territoire et de ses ressources. Il est aussi essentiel de documenter la valeur culturelle, historique et affective accordée au territoire et à ses composantes, tant au plan individuel que collectif. La valorisation du territoire et son lien à l’identité culturelle doivent être intégrés à l’analyse des enjeux liés au projet. Ces connaissances et perspectives des intervenants cris permettent de mieux définir le milieu dans lequel le projet s’insère et aussi, certainement, de mieux anticiper ses impacts.

Les principales thématiques suivantes ont été abordées lors des activités de consultation : l’utilisation du territoire, la répartition et récolte de la faune (principalement les espèces d’intérêt), les lieux fréquentés par les familles et la communauté et l’évolution des conditions



socio-économiques de la communauté de Nemaska. Les rencontres ont par ailleurs permis de cerner les valeurs accordées par les Cris aux diverses composantes ou aspects sociaux et environnementaux visés par l’ÉIEMS.

Une série d’entretiens a été réalisée auprès des membres de la communauté. Les utilisateurs du territoire affectés par le projet ont été rencontrés à plusieurs reprises dans le cadre d’entrevues approfondies qui ont permis de recueillir leurs perspectives, inquiétudes et commentaires. Leurs connaissances du territoire ont également permis de mieux cibler certains des relevés au terrain, notamment pour la faune aquatique et pour l’archéologie. Des rencontres de validation ont été effectuées auprès des maîtres de trappage et des principales familles affectées. De plus, les représentants d’organismes et de services dans la communauté de Nemaska ont été rencontrés. Ces entretiens ont permis de cerner et de qualifier les enjeux socio-économiques actuels de la communauté, qui a connu de nombreux développements sur son territoire, depuis la mise en oeuvre de la Paix des Braves en 2002.

3.2 Activités de consultation

Depuis 2009, Nemaska Lithium a établi son poste de travail au camp permanent de la Compagnie de Construction et de Développement Crie ltée (CCDC), situé au relais routier Nemiscau, au kilomètre 291 de la route du Nord. À la suite d’une première rencontre officielle entre Nemaska Lithium et le conseil de bande de Nemaska tenue en 2009, un comité a été mis sur pied avec le mandat de définir les termes de l’Accord de partenariat de développement des ressources (APDR²), qui devra être signé prochainement entre Nemaska Lithium et la Première Nation de Nemaska. En novembre 2011, Nemaska Lithium et son équipe de consultation ont assisté à la rencontre du conseil de bande, afin de réviser les détails du projet Whabouchi et de présenter la stratégie de consultation. À partir de ce moment, Nemaska Lithium et son équipe de consultation ont maintenu une présence soutenue dans la communauté.

Par ailleurs, en 2009, Nemaska Lithium a établi un contact avec la municipalité de Chibougamau, afin de présenter le développement du projet. Bien que les répercussions du projet soient surtout anticipées pour la communauté de Nemaska, la municipalité de Chibougamau pourrait bénéficier, entre autres, de ses retombées économiques et d’emplois.

La liste des principales activités de consultation faites à Nemaska depuis le début de la mise en oeuvre du plan de consultation est présentée au tableau 3-1. Les informations détaillées des activités de consultation sont présentées à l’annexe 3-1.

² Resource Development Partnership Agreement (RDPA)



Tableau 3-1 Activités de consultation auprès de la communauté de Nemaska

Activité de consultation	2011	2011		2012								2013	
		Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Ma	Juin	Juill.	Sept.	Oct.	Déc.		
Rencontres avec le chef et le conseil de bande de Nemaska													
Entrevues auprès des membres de la communauté et des organismes locaux													
Entrevues auprès des maîtres de trappage et autres utilisateurs cris du territoire													
Réunions du comité consultatif communautaire (CCC)													
Distribution du dépliant d'information													
Groupes de discussion													
Présentation à l'assemblée générale													
Embauche de l'agent de liaison communautaire (ALC) par Nemaska Lithium													
Journée portes ouvertes													
Visites de terrain													
Participation aux évènements communautaires													



3.2.1 Rencontres avec le conseil de bande de Nemaska

Depuis le début du processus d'évaluation environnementale, Nemaska Lithium a rencontré le chef Matthew Wapachee plusieurs fois avec des membres du conseil de bande. Le but premier de ces rencontres était d'informer le chef et le conseil de bande de l'intention d'exploiter le gisement et de les informer des développements relatifs au projet et de l'avancement du processus d'évaluation environnementale. Ces rencontres ont permis au conseil de mieux comprendre la portée des impacts potentiels du projet et de ses retombées économiques potentielles.

3.2.2 Participation aux événements communautaires

Évènements administratifs

Les 19, 20 et 21 septembre 2012, Nemaska Lithium a assisté à l'assemblée générale de la communauté de Nemaska. Le président de Nemaska Lithium, monsieur Guy Bourassa, a procédé à une mise à jour du projet et présenté une vidéo comprenant une animation 3D développée pour la consultation. Une interprétation du contenu, de l'anglais au cri, a été effectuée pour l'auditoire. La projection de la vidéo a été suivie d'une période de questions. Au cours du même voyage, Nemaska Lithium a assisté à l'inauguration des nouveaux bureaux du conseil de bande.



Photo 3-1 Présentation de Nemaska Lithium à l'assemblée générale de Nemaska, septembre 2012

Évènements culturels et visites de sites

En juillet 2012, Nemaska Lithium a participé au regroupement annuel à *Old Nemaska*, ancien site de résidence de la communauté crie de Nemaska jusqu'à son transfert au lac Champion à la fin des années 1960. Ce point de rassemblement est hautement valorisé par la communauté, étant imprégné d'une histoire et d'une mémoire collective importante. Ce rassemblement annuel a lieu à chaque juillet pour célébrer le patrimoine des Cris de Nemaska (GCC, 2012).

En septembre 2012, Nemaska Lithium a aussi visité le *Bible Camp*, situé sur la rive nord-est du lac des Montagnes, autre site culturel d'importance pour la communauté crie. Plusieurs membres de la communauté ont exprimé une crainte que l'usage de ce camp soit perturbé par les impacts visuels et auditifs des opérations de la mine (voir la section 3.3).

Ces visites sur le terrain, de même que les nombreuses rencontres, qu'elles aient été protocolaires ou informelles, ont facilité le développement d'un rapport de familiarité entre Nemaska Lithium et les membres de la communauté. Elles ont aussi permis à Nemaska Lithium d'approfondir sa compréhension et son appréciation de la culture, des valeurs et des préoccupations des Cris de Nemaska.



Photo 3-2 Visite de Nemaska Lithium au *Bible Camp* du lac des Montagnes, septembre 2012



3.2.3 Entrevues avec les organismes locaux et l’administration de la bande

Bien que les institutions criées et régionales détiennent des données socio-économiques de base sur l’ensemble du territoire d’Eeyou Istchee, on constate des lacunes significatives au niveau des informations sur les communautés spécifiques. Lorsque ces données existent, elles sont fréquemment désuètes. Pour pallier ces lacunes, des entrevues semi-structurées approfondies ont été effectuées auprès de représentants locaux des organismes de santé et de services sociaux, ainsi qu’auprès du personnel administratif du conseil de bande.

Ces entretiens ont notamment permis une meilleure compréhension des problématiques sociales, économiques et culturelles auxquelles la communauté se trouve confrontée, et ont aidé à identifier les préoccupations et attentes de ses membres à l’égard du projet. Au total, 13 personnes ont été interrogées. Les personnes rencontrées et les dates d’entrevue sont présentées au tableau 3-2.

Tableau 3-2 Calendrier des entrevues effectuées dans le cadre de l’ÉIEMS

Titre de la personne rencontrée	Date d’entrevue
Directeur des opérations – Nation crie de Nemaska	5 décembre 2011
Coordonnateur – Niskamoon local, Corporation Niskamoon	5 décembre 2011
Directeur – Terres et de l’environnement, Nation crie de Nemaska	5 décembre 2011
Directeur – Travaux publics et de l’entretien, Nation crie de Nemaska	6 décembre 2011
Lieutenant – Service de police de Nemaska	6 décembre 2011
Directrice – Centre de bien-être communautaire de Nemaska	7 décembre 2011
Chef adjoint et administrateur des logements – Nation crie de Nemaska	16 janvier 2012
Agent de développement économique – Nation crie de Nemaska	16 janvier 2012
Coordonnateur – Chishaayiyuu Miyupimaatisiun et des Services courants, clinique de Nemaska	17 janvier 2012
Coordonnateur – Awash et d’Uschiniichisuu Miyupimaatisiun, Services sociaux Nemaska	17 janvier 2012
Directeur – École Luke Mettawescum	18 janvier 2012
Coordonnateur – Centre de jour multiservice	29 mars 2012
Directeur des soins aux enfants – Centre de la petite enfance She She Guin	29 mars 2012

3.2.4 Entrevues avec les maîtres de trappage

Le projet Whabouchi est situé sur le terrain de trappage R20. Des entrevues semi-structurées ont eu lieu avec les principaux utilisateurs de ce terrain, de même qu’avec les maîtres de trappage des terrains adjacents, soit : R16, R18, R19 et R21. La famille de monsieur James Wapachee, maître de trappage du terrain R20, a été rencontrée à plusieurs reprises étant donné que le projet est situé sur leur terrain.



Les consultations sur l’utilisation du territoire ont couvert un éventail d’enjeux et fourni une description des usages crs du territoire et de l’évolution de ses ressources sur un horizon de deux à trois générations. Les données *spatialisables* ont été géoréférencées, à l’exception de celles jugées sensibles par les usagers consultés. L’information colligée durant ces entrevues a permis d’identifier plusieurs impacts du projet sur l’utilisation du territoire et d’explorer des mesures d’atténuation adéquates en réponse à ces impacts.

3.2.5 Rencontres avec le comité consultatif communautaire

En janvier 2012, le comité consultatif communautaire (CCC) Whabouchi a été établi comme plateforme d’échange et de collaboration entre Nemaska Lithium et la communauté. Le rôle des membres du CCC est d’exprimer leurs attentes et préoccupations par rapport au projet et à ses impacts potentiels, de recevoir des mises à jour sur son statut et de collaborer à l’identification de solutions aux problématiques émergentes.

Divers représentants de la communauté ont été invités à siéger au comité, ceci afin d’assurer que soit prise en compte la perspective communautaire dans la planification de certains aspects du projet. Le CCC compte présentement sur la participation des groupes suivants :

- Les départements des Travaux publics, de l’Habitation et de l’Environnement du conseil de bande de Nemaska;
- L’Association des trappeurs crs;
- L’École Luke Mettawescum;
- Les services sociaux de Nemaska;
- La Clinique de Nemaska (Conseil cri des services sociaux et de la santé de la Baie James (CCSSBJ));
- Le conseil des jeunes du Grand Conseil des Cris (GCC);
- Les aînés;
- Les chasseurs;
- Les familles des terrains de trappage R20 et R21.

Nemaska Lithium, accompagné de représentants de la firme chargée de la composante sociale et d’experts du milieu biophysique, sont présents à chaque rencontre du CCC. Les membres du comité peuvent ainsi interagir directement avec l’équipe et les experts techniques peuvent fournir les réponses aux questions et préoccupations exprimées.

Un sommaire des rencontres et de leurs faits saillants est produit pour chaque rencontre et distribué à tous les membres du CCC. Jusqu’à présent, deux rencontres ont eu lieu. Une synthèse de ces rencontres est présentée dans le tableau 3-3. Un résumé des résultats est présenté à la section 3.3.



Tableau 3-3 Synthèse des rencontres du comité consultatif communautaire (CCC)

Date	Sujets touchés	Nombre de participants	
		Cri	Nemaska Lithium
4 février 2012	<ul style="list-style-type: none"> • Fonction et objectifs du CCC • Historique de l’exploration minière dans le secteur du projet • Description du projet Whabouchi • Méthodes d’extraction à ciel ouvert • Types de résidus miniers et de roches stériles • Localisation potentielle des infrastructures sur le site • Procédure de l’ÉIEMS 	7	4
28 mars 2012	<ul style="list-style-type: none"> • Revue de la description du projet Whabouchi et du contenu présenté au CCC précédent • Modifications du paysage causées par le projet (impacts visuels) • Description des aspects environnementaux qui seront traités dans l’évaluation • Description des études complétées et des méthodologies employées <ul style="list-style-type: none"> • Poissons et bathymétrie • Études sur la qualité de l’eau • Étude sur les petits et grands mammifères • Présentation de l’agent de liaison communautaire (ALC) et de son rôle 	19	7

Une troisième rencontre du CCC est prévue pour le début 2013. Le processus de consultation requiert une présence et un effort de communication continu qui doit perdurer au-delà du processus d’ÉIEMS. Il est à noter que la description des activités de consultation des parties prenantes devra être complétée en 2013. La section 3.4 présente les activités de consultation à venir.

3.2.6 Rencontres avec les groupes de discussion

En octobre 2012, Nemaska Lithium a animé trois groupes de discussion dans la communauté auprès des groupes suivants : les jeunes (groupe 1), les aînés, les chasseurs et les trappeurs (groupe 2) ainsi que les femmes (groupe 3).

L’objectif commun de ces trois groupes de discussion était de continuer à informer la communauté de Nemaska sur les détails du projet Whabouchi et de cerner les enjeux propres à chacun de ces groupes. Les discussions ont permis d’identifier des approches permettant de



maximiser les retombées du projet Whabouchi et de minimiser ses effets potentiellement négatifs.

Groupe de discussion des jeunes

Le groupe de discussion des jeunes a été mis sur pied avec l’aide du chef des jeunes de Nemaska et s’est déroulé au complexe sportif de la communauté le 16 octobre 2012. Neuf jeunes y ont participé. Les objectifs de ce groupe étaient de cerner la perspective des jeunes sur les opportunités que la mine pourrait apporter à la communauté et sur leurs préoccupations, leurs attentes et espoirs face au projet.

Groupe de discussion des aînés, chasseurs et trappeurs

Le groupe de discussion des aînés, chasseurs et trappeurs, organisé avec le coordonnateur des activités du centre de jour multiservice de Nemaska, a eu lieu à ce centre le 17 octobre 2012. En tout, 13 aînés et chasseurs/trappeurs ont assisté à la rencontre qui a permis à l’équipe de consultation de mieux saisir le point de vue des aînés sur leurs expériences de projets antérieurs sur le territoire de Nemaska, et de discuter des manières d’atténuer les impacts négatifs potentiels de tels projets.

Groupe de discussion des femmes

Le groupe de discussion des femmes comptait cinq participantes et s’est tenu au Centre de bien-être de Nemaska, le soir du 17 octobre 2012. L’objectif était de recueillir la perspective des femmes sur les types de retombées ou d’impacts sociaux susceptibles d’être causés par l’implantation d’un projet d’exploitation minière à proximité de la communauté, et d’entamer une discussion sur les mesures d’atténuation adéquates pour traiter des impacts sociaux potentiellement négatifs du projet.

Les résultats des rencontres des groupes de discussion sont présentés à la section 3.3.



Photo 3-3 Participants au groupe de discussion des aînés, chasseurs et trappeurs de Nemaska Lithium échangeant sur la localisation du projet, 17 octobre 2012



3.2.7 Visites de terrain

Plusieurs visites de terrain sur le site du projet Whabouchi ont été organisées afin d'expliquer le projet aux représentants de la communauté de Nemaska et aux utilisateurs crs du territoire. Le processus d'exploration et la découverte du gisement Whabouchi ont été décrits, de même que les activités prévues et leur séquence.



Photo 3-4 Rencontre entre Nemaska Lithium et des représentants de la communauté de Nemaska

3.2.8 Agent de liaison communautaire et bureaux locaux de Nemaska Lithium

En mars 2012, Nemaska Lithium a ouvert un bureau local à Nemaska et engagé un agent de liaison communautaire (ALC) pour faciliter les échanges d'information entre la firme et la collectivité. Ce bureau se trouve dans le nouveau bâtiment du conseil de bande. Le public peut entre autres avoir accès à des rapports et documents visuels sur le projet. Des échantillons de minerai sont également conservés sur place. Les intéressés peuvent obtenir de l'information sur les opportunités d'emploi avec Nemaska Lithium.

3.2.9 Matériaux de consultation développés

En juillet 2012, un dépliant d'information en cri et en anglais a été élaboré et distribué dans la communauté. Ce dépliant contient des informations sur le promoteur, le lithium, les procédés miniers à ciel ouvert, les principales infrastructures projetées pour le site et les types d'emplois qui seront potentiellement disponibles.



De plus, une animation vidéo dépeignant les principaux éléments du projet à travers ses phases de construction, d’exploitation et de fermeture a été produite et présentée à l’Assemblée générale de la communauté en octobre 2012. Des supports visuels ont aussi été développés, tels que des affiches et projections 3D, illustrant le site de la mine, ses infrastructures et la transformation du minerai.

3.2.10 Négociations sur l’Accord de partenariat de développement des ressources (APDR)

Nemaska Lithium, le Grand conseil des Cris et la communauté crie de Nemaska négocient présentement un Accord de partenariat pour le développement des ressources (APDR) qui vise à établir les modalités de partage des bénéfices d’exploitation de la mine et à prévoir des mesures d’atténuation et de mise en valeur des impacts anticipés du projet. Un comité de négociation a été mis sur pied à cet effet et se rencontre sur une base régulière.

3.2.11 Implication de la communauté de Chibougamau

En 2009, Nemaska Lithium a engagé un dialogue avec la mairesse et le conseil municipal de Chibougamau pour les informer du projet Whabouchi, de ses impacts et retombées potentiels pour les communautés de Nemaska et de Chibougamau. Nemaska Lithium et les dirigeants municipaux ont depuis développé un programme d’engagement et de communication ciblé pour Chibougamau qui sera le terminal routier du projet. Les impacts attendus pour la municipalité sont principalement d’ordre économique et généralement perçus comme positifs par les autorités municipales. Un événement portes ouvertes est prévu pour le début de l’année 2013.

3.2.12 Implication de la communauté de Mistissini

En décembre 2012, la directive émise par l’Agence canadienne d’évaluation environnementale enjoignait Nemaska Lithium de réaliser des consultations auprès de la communauté de Mistissini afin d’informer ses membres du projet Whabouchi, de ses impacts et retombées potentielles. Des discussions sont en cours entre la communauté crie de Mistissini et Nemaska Lithium, afin de statuer sur le mode de consultation le plus approprié pour informer la population et, le cas échéant, recueillir ses commentaires et préoccupations à l’égard du projet.

3.3 Résumé des commentaires et des préoccupations des parties prenantes

Au cours des activités de consultation, une attention particulière a été portée à tout commentaire, préoccupation, demande et suggestion des parties prenantes. Plusieurs thèmes récurrents ont émergé des rencontres. Les commentaires recueillis ont été regroupés en fonction de ces thèmes dans la section 3.3.1 :

- Qualité de l’eau



- Chasse, pêche, piégeage et activités récréatives
- Emploi, formation et retombées économiques
- Infrastructure minière et conception du projet
- Bien-être communautaire
- Questions de sécurité liées aux activités minières
- Procédures de l’ÉIEMS
- Divers

Le résumé des consultations contenu dans la présente section porte uniquement sur les commentaires recueillis au sein de la communauté crie de Nemaska. Les parties prenantes de Chibougamau et de Mistissini seront consultées en début 2013, lors de la tenue d’un événement portes ouvertes et possiblement d’autres activités de consultations.

Le tableau 3-4 synthétise la fréquence de récurrence des thèmes des commentaires recueillis qui sont présentés en détail à l’annexe 3-2. Un résumé complet des questions et des préoccupations soulevées par les membres de la communauté de Nemaska est présenté à l’annexe 3-3.

Tableau 3-4 Fréquence de récurrence des thèmes des commentaires recueillis

Catégories de préoccupations	Sujets abordés	Nombre de fois mentionné
Processus de consultation		12
	Implication et représentativité des membres de la communauté dans le processus	3
	Connaissance et expertise du promoteur	2
	Prise en compte des perspectives exprimées	2
	Accessibilité du promoteur aux membres de la communauté	1
	Ton des consultations	1
	Diffusion d’informations sur le projet	1
	Transparence	1
	Maîtres de trappage privilégiés au détriment des autres utilisateurs affectés	1
Santé et sécurité		57
	Contamination de l’eau (général)	23
	Poussière	8
	Trafic routier	5
	Sécurité routière	4
	Dynamitage	4
	Augmentation de la peur et de l’anxiété	3
	Impacts sur la santé reproductive	2



Catégories de préoccupations	Sujets abordés	Nombre de fois mentionné
	Sécurité sur la route provinciale	2
	Bulldozers	1
	Périmètre de sécurité pour les activités de chasse à proximité du projet	1
	Impact du lithium (aspect sécuritaire du produit)	1
	Abus de substances	1
	Pollution de l’air (général)	1
	Sécurité des membres de la communauté	1
Social		50
	Formation et développement des connaissances	7
	Manque de confiance entre la communauté et les promoteurs	6
	Compétition locale pour les emplois	5
	Manque de logement	4
	Conflit entre les membres de la communauté	4
	Impact du projet sur les activités récréatives	3
	Préservation de la culture crie	3
	Impacts cumulatifs	2
	Connaissances traditionnelles sur les aspects écologiques	2
	Horaires de travail à la mine	1
	Droits relatifs à l’utilisation du territoire	1
	Augmentation de la chasse, du trappage et de la pression sur le milieu	1
	Corruption dans l’attribution des contrats	1
	Critères de sélection en termes d’éducation pour les emplois	1
	Afflux de nouvelles personnes dans la communauté	1
	Création de conflits et de tension dans les familles	1
	Nuisances du projet sur les activités de chasse à l’oie	1
	Loyauté de l’agent de liaison communautaire de Nemaska Lithium envers la communauté	1
	Emplois pour les jeunes	1
	Conflits interculturels	1
	Problèmes liés à l’abus d’alcool	1
	Interaction entre le promoteur et la communauté	1
	Langue et culture	1
Environnemental		65
	Impacts des activités minières sur l’environnement	13
	Gestion des matières résiduelles	11
	Bruit (sur le site même de la mine)	6



Catégories de préoccupations	Sujets abordés	Nombre de fois mentionné
	Mine, halde à stériles et à résidus miniers et lieu d’enfouissement des déchets	4
	Poussières et particules (sur le site même de la mine)	4
	Fermeture et remise en état	4
	Mammifères	3
	Bruit (impacts sur la faune)	3
	Contamination des eaux de surface	2
	Impacts visuels	2
	Mesures pour assurer le respect de l’environnement	2
	Utilisation de l’eau	2
	Habitats fauniques	1
	Contamination du sol	1
	Déversement et gestion des incidents	1
	Poisson	1
	Dégradation des habitats du poisson	1
	Oiseaux	1
	Drainage de plans d’eau	1
	Techniques utilisées durant le projet	1
	Camp des travailleurs	1
Culturel		17
	Camps de chasse et cabanes	10
	Limites des terrains de trappages	5
	Garanties du respect des traditions culturelles	1
	Pression des allochtones sur les droits de chasse, de pêche et de trappage des Cris	1
Économique		35
	Opportunités d’emplois	10
	Redevances	10
	Embauche locale	5
	Investissement dans la communauté	2
	Durabilité de la communauté	2
	Compensations accordées à la communauté	1
	Bénéfices économiques pour la communauté	1
	Chômage et sous-emploi	1
	Opportunités d’affaires directes pour les entreprises	1
	Diversification économique	1
	Opportunités d’affaires indirectes pour les entreprises	1



Catégories de préoccupations	Sujets abordés	Nombre de fois mentionné
Autres		32
	Emplacement du bâtiment administratif du promoteur	10
	Impacts des camions et véhicules sur la route	10
	Païement des employés par le conseil de bande	10
	Procédures d'évaluation environnementale	1
	Nom de la compagnie	1

3.3.1 Résumé des commentaires et des préoccupations des parties prenantes

Qualité de l'eau

Les préoccupations concernant la qualité de l'eau étaient de loin les plus souvent soulevées par les participants de la communauté crie. Les Cris d'Eeyou Istchee entretiennent un rapport privilégié avec l'eau, puisqu'elle est considérée comme l'élément qui conserve la santé de l'écosystème dont ils dépendent (GCC, 1999). La protection des eaux est étroitement liée au bien-être de la collectivité.

Les membres de la communauté ont notamment exprimé leurs préoccupations par rapport aux enjeux suivants :

- Les mesures à adopter afin d'éviter la contamination des plans d'eau;
- Les eaux de ruissellement provenant des stériles et des amas de rejets miniers, surtout en raison de leur proximité avec le lac des Montagnes;
- Le risque de migration de la boue et des eaux de surface contaminées vers les plans d'eau après des précipitations, ce qui modifierait la qualité générale de l'eau, ainsi que la difficulté d'empêcher cette migration;
- La diffusion de la poussière produite par les activités du projet minier qui pourrait nuire à la qualité de l'eau.

De l'information sur la gestion des eaux sur le chantier, sur les technologies de captage et de traitement utilisées ainsi que sur les mesures de contrôles et d'atténuation en vigueur sera fournie lors des consultations prévues en 2013.

Chasse, pêche, trappage et activités récréatives

Tout au long des activités de consultation, l'ensemble des utilisateurs du territoire et des membres de la communauté affectés par le projet ont pu exprimer leurs préoccupations par rapport aux modifications qui seront amenées à leur milieu par le projet et plus particulièrement, quant aux impacts de ces modifications sur les activités de chasse, de pêche et de trappage des Cris.

Les inquiétudes quant aux inconvénients qui pourraient affecter les activités de chasse, de pêche, de trappage ainsi que les activités récréatives dans la région du projet ont été exprimées comme suit :



- La poussière produite par les activités minières se déposera sur les camps environnants, ce qui nuira aux activités des résidents;
- La poussière produite par les activités minières altèrera la qualité de l’eau, ce qui causera des dommages à l’habitat du poisson;
- Le bruit engendré par les activités minières fera fuir les animaux. La perturbation potentielle des oies et de leur habitat est particulièrement préoccupante;
- Le bruit engendré par les activités minières troublera la tranquillité de ceux qui fréquentent le *Bible Camp*.

Les membres de la communauté se questionnent quant à la portée des impacts des activités minières sur la faune et sur le bien-être des animaux dans le secteur du projet et à sa périphérie. Ils ont aussi demandé qu’il y ait interruption des activités d’extraction durant les semaines importantes du calendrier cri, soit la période de chasse à l’oie du printemps (*Goose Break*).

Emploi, formation et retombées économiques

De manière générale, le fait que des formations et des opportunités d’emplois seront créées dans la foulée du projet Whabouchi est bien reconnu au sein de la communauté. Le taux de chômage élevé chez les jeunes de Nemaska a été mentionné à plusieurs reprises au cours des consultations. Les répondants ont manifesté un intérêt particulier quant aux opportunités offertes aux jeunes, notamment en ce qui a trait au développement des compétences et des emplois. Plus spécifiquement, les membres de la communauté ont réclamé que plus d’informations leur soient fournies concernant :

- Les types d’emplois qui seront offerts aux Cris de Nemaska;
- Les formations qui seront dispensées afin de contribuer à l’embauche des Cris de Nemaska;
- Le nombre d’emplois éventuellement offerts sur le chantier;
- Le pourcentage de ceux-ci réservés aux Cris de Nemaska.

Se référant à leur expérience de projets de développement passés et actuels à proximité de la communauté, des membres ont exprimé des doutes quant à la perspective que le projet apporte des avantages économiques pour l’ensemble de la communauté tout au long de la durée de vie du projet. Les répondants ont mentionné, entre autres :

- Des inquiétudes quant à la durée de vie plutôt courte du projet et à la perte de ses avantages économiques à la fin des opérations;
- Des inquiétudes quant au nombre restreint de Cris de Nemaska qui bénéficieront des avantages économiques découlant du projet; on appréhende l’idée que la majorité des employés de la mine seront allochtones malgré les mesures d’embauche prioritaire.



La communauté de Nemaska connaît une demande croissante en matière d’agrégat pour ses projets de développement d’infrastructures communautaires, tels que l’amélioration des routes et l’expansion de sa superficie urbaine. À plusieurs reprises durant les séances de consultation, on a mentionné la possibilité d’utiliser les agrégats des sous-produits des stériles à ces fins.

Bien-être de la communauté

L’harmonie sociale et le bien-être de la communauté sont des principes fondamentaux pour la société crie (GCC, 2011). Ainsi, l’accent a été mis sur la compréhension des préoccupations des membres de la communauté par rapport à ces principes. Quelques-unes des principales préoccupations soulevées sont énoncées ci-dessous :

- Le souhait qu’une sensibilisation adéquate soit faite auprès de l’ensemble de la communauté sur le projet et sur son acceptabilité sociale;
- Des inquiétudes sur la distribution équitable des avantages sociaux au sein de la communauté;
- Des préoccupations quant à l’augmentation de l’utilisation des ressources communautaires, par exemple : la clinique de Nemaska ou le complexe sportif – en raison de la présence accrue de travailleurs de l’extérieur;
- Des inquiétudes concernant l’accessibilité accrue à l’alcool ou aux substances illicites dans le campement et l’exacerbation des problèmes sociaux et de comportements criminels liés à leur consommation;
- Des inquiétudes relativement à la discrimination à l’endroit des employés Cris à la mine et le souhait qu’un code de conduite clair soit mis en place.

Infrastructures minières et conception du projet

Les membres de la communauté rencontrés ont longuement discuté de l’emplacement de la halde à stériles et à résidus miniers et des effluents miniers. Les participants se sont interrogés quant à la raison pour laquelle les stériles ne peuvent pas être retournés dans la fosse, et s’il serait possible de les entreposer ailleurs. La conception et la localisation de la halde à stériles et à résidus miniers et des effluents miniers a suscité les commentaires suivants :

- Des préoccupations concernant la proximité de la halde à stériles et à résidus miniers du lac des Montagnes;
- Des préoccupations en ce qui a trait à la hauteur de la halde à stériles et à résidus miniers et de son éventuelle visibilité qui risque de gêner les utilisateurs du territoire ainsi que les familles qui fréquentent le *Bible Camp*;
- Des préoccupations touchant l’intégration esthétique de la halde à stériles et à résidus miniers à l’environnement avoisinant.

Les participants aux séances de consultation ont aussi posé des questions spécifiques d’ordre technique sur le processus d’extraction du concentré de spodumène et des infrastructures prévues sur le site. Les questions les plus souvent posées avaient trait à la fosse, à la halde



à stériles et à résidus miniers ainsi qu'à la durée approximative du projet. Les questions citées ci-dessous ont également été posées :

- Pour quelle raison a-t-on choisi une mine à ciel ouvert comme méthode d'extraction?
- Comment sépare-t-on le spodumène de la roche?
- À quelle période de la journée et à quelle fréquence le dynamitage aura-t-il lieu, et jusqu'où le bruit occasionné par le dynamitage se fera-t-il entendre?
- Y aura-t-il des lacs ou des plans d'eau qui seront vidés, et vers quels plans d'eau les effluents seront-ils déversés?
- Où sera expédié le concentré de spodumène une fois traité?

En ce qui a trait à la fermeture de la mine et à la remise en état du site minier, les participants aux séances de consultation ont posé les questions suivantes :

- Est-ce qu'une couche végétalisée recouvrira éventuellement la halde à stériles et à résidus miniers, ou bien existera-t-il toujours un amas de roches?
- Qu'arrivera-t-il à la fosse? Se remplira-t-elle d'eau? Pourrait-elle déborder?
- Est-ce que la mine continuera de fournir des emplois, une fois fermée?

Questions de sécurité liées aux activités minières

Les préoccupations sur la santé et la sécurité étaient généralement liées à la santé physique et à la sécurité des travailleurs sur le chantier et à l'augmentation du trafic sur la route du Nord. Ces inquiétudes portent notamment sur :

- La sécurité physique des employés, surtout lorsqu'il est question de dynamitage, et le fait d'assurer la formation adéquate des employés en matière de sécurité sur le chantier;
- La démarcation et la création d'une zone de sécurité autour du projet, qui comprennent des barrières physiques afin d'empêcher les gens ou les animaux d'entrer dans la fosse;
- Le bruit, la poussière et la pollution atmosphérique qui pourraient être produits en raison de l'utilisation d'agents explosifs et de machinerie lourde, sans oublier l'impact que cela pourrait avoir sur la santé des gens;
- Une augmentation des dommages causés par l'utilisation de véhicules et les accidents routiers le long de la route du Nord en raison d'une augmentation du trafic, de l'accroissement des bris de routes et d'une importante production de poussière.

Procédures d'une étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

Plusieurs commentaires des membres de la communauté crie de Nemaska ont porté sur le processus d'ÉIEMS, sur les séances de consultation et sur le contenu de l'ÉIEMS. Les membres de la communauté ont mentionné à plusieurs reprises l'importance que les utilisateurs du territoire et les maîtres de trappage contribuent au contenu de l'ÉIEMS. Ils souhaitaient aussi une garantie que les impacts sur les plans sociaux et culturels soient pris en considération.



Certains ont exprimé leur scepticisme quant à l’assurance que les commentaires émis par les membres de la communauté seront pris en considération dans les conclusions de l’ÉIEMS ou pour définir et adopter des mesures d’atténuation appropriées.

Les participants se sont interrogés sur la date prévue de début des travaux, et les membres du conseil des jeunes de Nemaska ont demandé à Nemaska Lithium d’organiser des activités de consultation supplémentaires dans le but de mieux informer les jeunes de la communauté.

Divers

Les questions ci-dessous ont été posées durant les séances de consultation :

- Comment en sont-ils venus à appeler la compagnie Nemaska Lithium? La permission de nommer la compagnie ainsi a-t-elle été accordée par les membres de la communauté?
- Depuis combien de temps effectue-t-on de l’exploration dans la zone du projet?
- Quel est le contenu de l’Accord de partenariat sur le développement des ressources? Les membres de la communauté auront-ils droit de le consulter?
- La demande de lithium est-elle grande sur le marché mondial? Quelles seront les répercussions si cette demande change?
- Comment les fonds injectés par le conseil de bande ont-ils été utilisés par la compagnie?

3.4 Engagement pour les activités de consultation à venir et la participation continue de la communauté de Nemaska

Afin de respecter ses objectifs de consultation, Nemaska Lithium a l’intention de continuer à approfondir sa relation avec la communauté de Nemaska. Un esprit de collaboration est essentiel au succès du projet et doit être maintenu pendant toutes les phases de développement du projet Whabouchi.

Afin d’expliquer aux parties prenantes concernées les impacts potentiels du projet et de présenter les mesures d’atténuation prévues, Nemaska Lithium compte organiser les activités de consultation suivantes au cours du premier trimestre de l’année 2013 :

- Une troisième rencontre avec le comité consultatif communautaire;
- Une journée porte ouverte à Nemaska et Chibougamau;
- Une série de rencontres ciblées avec tous les utilisateurs du territoire affectés par le projet à Nemaska;
- des rencontres auprès des représentants et membres de la communauté de Mistissini, selon les modalités à être prochainement établies de concert avec les autorités.



3.5 Références

The Grand Council of the Crees (GCC), 2012. The Fire of Nemaska: Five Days in July. [En ligne] : <http://www.gcc.ca/archive/article.php?id=138> (Consulté le 5 octobre, 2012.)

The Grand Council of the Crees (GCC), 2011. Cree Vision of the Plan Nord. February.

The Grand Council of the Crees (GCC), 1999. The importance of Neebee (“water”) and Neebee management in James Bay Cree Territory: Brief of the Grand Council of the Crees (Eeyou Istchee) to Quebec’s Commission on Water Management. December.





CHAPITRE 4

DESCRIPTION DU PROJET

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

4.	DESCRIPTION DU PROJET	4-1
4.1	Description générale du projet.....	4-1
4.2	Travaux d’exploration et description du gisement.....	4-6
4.2.1	Travaux d’exploration	4-6
4.2.2	Description du gisement.....	4-6
4.2.2.1	Origine et caractéristiques des pegmatites à métaux rares.....	4-7
4.2.2.2	Structure des filons-couches	4-9
4.2.2.3	Zone mobile syntectonique	4-9
4.2.2.4	Encaissant de roches mafiques.....	4-9
4.2.2.5	Pegmatite de Whabouchi	4-10
4.3	Mise en valeur du gisement	4-10
4.3.1	Réserves minières	4-10
4.3.2	Méthodes de minage	4-11
4.3.3	Distribution électrique et éclairage dans la fosse	4-14
4.3.4	Assèchement de la fosse et gestion de l’eau.....	4-14
4.4	Traitement du minerai.....	4-15
4.4.1	Concassage et broyage	4-15
4.4.2	Concentration du spodumène	4-15
4.4.3	Transport des résidus miniers.....	4-18
4.4.4	Transport du concentré de spodumène	4-18
4.5	Gestion des stériles et des résidus miniers	4-18
4.5.1	Caractérisation géochimique des stériles et du minerai	4-18
4.5.2	Caractérisation géochimique des résidus miniers.....	4-21
4.5.3	Déposition des stériles et des résidus miniers	4-22
4.5.4	Conditions géotechniques et hydrogéologiques sous la halde	4-23
4.5.5	Déplacement de la route du Nord	4-24
4.6	Gestion du mort terrain.....	4-24
4.7	Gestion de l’eau	4-24
4.7.1	Gestion des eaux de ruissellement de l’aire des bâtiments.....	4-25
4.7.2	Gestion des eaux de ruissellement de la halde à stériles et résidus miniers	4-25
4.7.3	Gestion des eaux de dénoyage et de ruissellement de la fosse.....	4-26
4.7.4	Qualité des effluents.....	4-28
4.8	Infrastructures de soutien	4-28
4.8.1	Campement.....	4-28
4.8.2	Gestion des matières résiduelles.....	4-29



4.8.3	Bâtiments de service.....	4-30
4.8.4	Garage de maintenance et entrepôt des pièces	4-30
4.8.5	Alimentation en eau fraîche	4-31
4.8.6	Traitement des eaux usées domestiques	4-31
4.8.7	Entrepôt de carburant	4-31
4.8.8	Alimentation en eau du concentrateur	4-31
4.8.9	Distribution de l’énergie	4-32
4.8.10	Génératrice d’urgence	4-32
4.8.11	Gestion des eaux usées industrielles.....	4-33
4.8.12	Bancs d’emprunt.....	4-33
4.9	Phases du projet et échéancier	4-33
4.9.1	Construction.....	4-33
4.9.2	Exploitation	4-34
4.9.3	Fermeture	4-34
4.10	Coût du projet.....	4-35
4.11	Références	4-36

LISTE DES FIGURES

Figure 4-1	Plan des infrastructures	4-3
Figure 4-2	Coupe géologique du gisement	4-7
Figure 4-3	Vue 3D de la fosse avec la position de la zone minéralisée en rouge	4-13
Figure 4-4	Schéma de concassage et de concentration du spodumène	4-17
Figure 4-5	Localisation de la future halde de stériles et de résidus miniers	4-23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4-1	Échantillonnages par forage et rainures sur le gisement Whabouchi entre 2009 et 2011	4-6
Tableau 4-2	Estimation des ressources dans la fosse projetée (teneur de coupure : 0,4 % Li ₂ O)	4-10
Tableau 4-3	Paramètres de forage et hypothèses	4-11
Tableau 4-4	Matériaux excavés au cours de l’exploitation de la mine (prévu)	4-14
Tableau 4-5	Consommation estimée des produits chimiques au concentrateur	4-16



Tableau 4-6	Sommaire des résultats sur le potentiel de génération d’acide des stériles et du minerai.....	4-20
Tableau 4-7	Métaux dans les stériles et le minerai qui dépassent le critère A de la PPSRTC.....	4-20
Tableau 4-8	Échantillons avec teneurs en métaux dépassant le critère A et le critère de lixiviation (TCLP)	4-21
Tableau 4-9	Ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers en condition moyenne	4-26
Tableau 4-10	Débits de pompage moyen de la fosse	4-27
Tableau 4-11	Débit à l’exutoire du bassin de sédimentation de la fosse à la 18 ^e année d’exploitation.....	4-28
Tableau 4-12	Estimation de la consommation d’énergie (MW) du projet Whabouchi	4-32
Tableau 4-13	Calendrier des principales étapes du projet.....	4-35
Tableau 4-14	Ventilation des coûts en capitaux du projet (en millions de dollars) (source : Met-Chem, 2012).....	4-35

LISTE DES PHOTOS

Photo 4-1	Position de la fosse et de la halde à stériles et à résidus miniers	4-5
Photo 4-2	Simulation visuelle du site du projet Whabouchi vers la fin de l’exploitation	4-5

LISTE DES ANNEXES

Annexe 4-1	Chapitre 16 de l’étude de Met-Chem (2012)
Annexe 4-2	Geochemical Characterisation of Waste Rock, Ore and Tailings (Lamont Inc.)
Annexe 4-3	Geotechnical Investigation, Report No. L-11-1452 (Journeaux Assoc.)
Annexe 4-4	Critères de conception – Dimensionnement des systèmes d’épuration des eaux usées par fosses septiques et champs d’épuration (BBA)



4. DESCRIPTION DU PROJET

4.1 Description générale du projet

Le projet Whabouchi consistera en l'exploitation d'un gisement de pegmatite à spodumène. Le spodumène est le minéral qui contient l'oxyde de lithium (Li_2O). Le spodumène sera concentré sur le site minier avant son transfert vers une usine de transformation pour être transformé en hydroxyde et en carbonate de lithium. La propriété de Nemaska Lithium se compose d'un bloc de 33 claims miniers contigus, couvrant un total de 1 716 ha (carte 1-1). Seize (16) des claims ont été acquis du groupe de Victor Cantore (« Cantore »), le 17 septembre 2009. Dix autres claims ont été acquis de Golden Goose Resources inc., en janvier 2012 par achat. Les sept derniers claims ont été acquis par désignation sur carte par Nemaska Lithium. La minéralisation d'intérêt économique du gisement de Whabouchi est principalement du spodumène, qui à l'état naturel a une teneur de 8 % de Li_2O (3,7 % de Li).

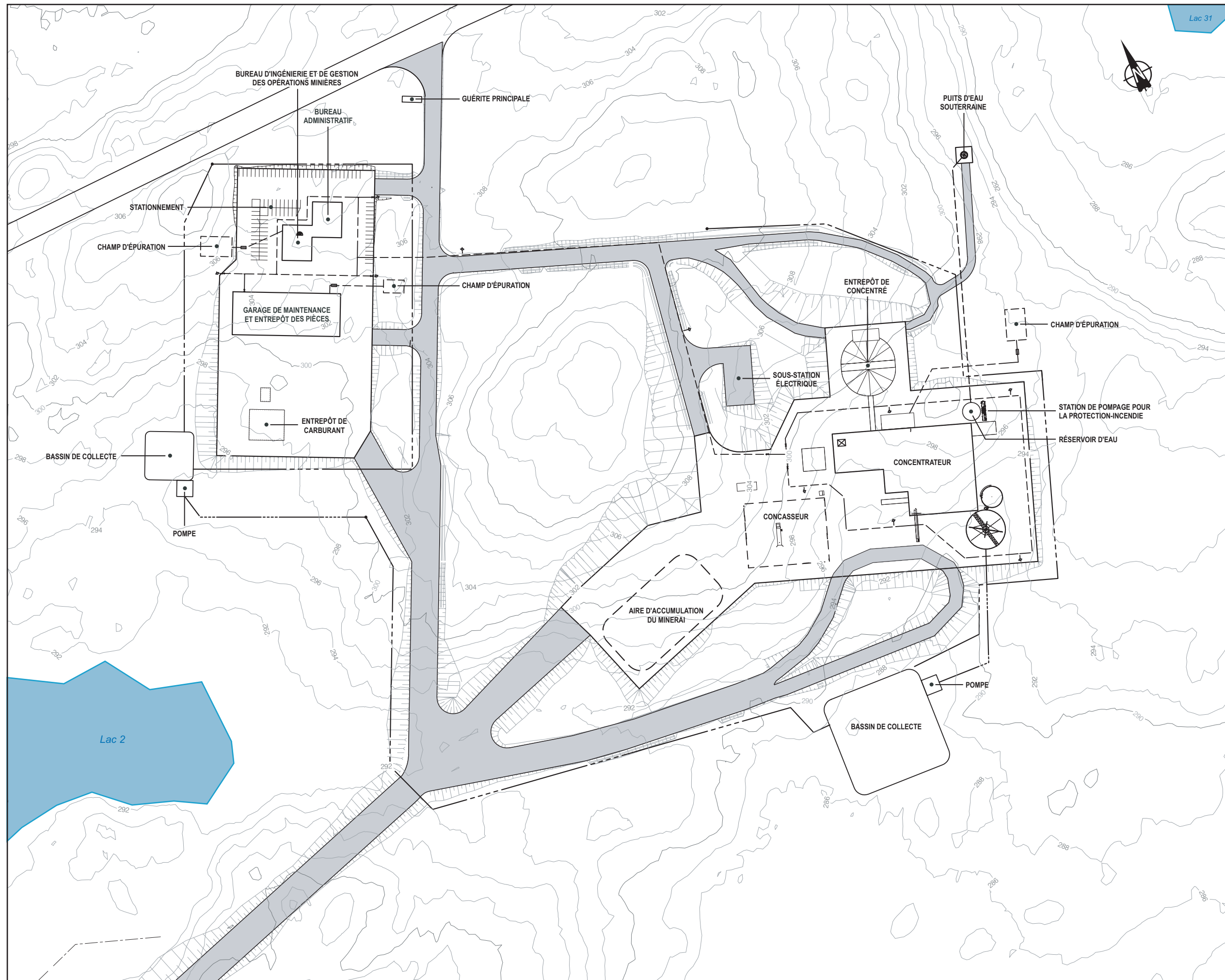
Les travaux d'exploration dans la région ont débuté en 1962 pour se poursuivre en 1973 jusqu'à 1982 puis de nouveau en 1987, 1988, 2002 et 2008. En 2010 et 2011, Nemaska Exploration (maintenant Nemaska Lithium inc.) a entrepris des travaux majeurs de forage. Selon une étude datée d'octobre 2012, le gisement Whabouchi contient 19 639 000 tonnes de ressources mesurées et indiquées à une teneur de 1,49 % Li_2O dans la fosse projetée.

Le gisement de pegmatite à spodumène se trouve au centre de la propriété, entre les lacs du Spodumène et des Montagnes. Le gisement se compose d'une série de pegmatites secondaires, parallèles et généralement subverticales dont l'orientation globale est nord-est-sud-ouest. La dimension connue du gisement est approximativement de 1,3 km de longueur, par 130 m de largeur au maximum et d'une profondeur d'au moins 300 m.

Le projet comprend la construction et l'exploitation d'infrastructures dont, entre autres, une fosse qui atteindra près de 150 m de profondeur, un concentrateur, une halde à stériles et à résidus miniers filtrés, un garage de maintenance ainsi que divers bâtiments administratifs, d'ingénierie et de services. Le plan des infrastructures est présenté à la figure 4-1.

La période d'exploitation initiale du gisement est d'environ 19 ans et exclut les périodes allouées à la construction et la réhabilitation du site. Les cinq premières années seront consacrées à l'exploitation de la colline allongée surplombant à une hauteur de 25 à 30 m l'emplacement de la fosse. La fosse sera ensuite creusée afin de poursuivre l'exploitation du gisement pendant environ 15 ans. La réhabilitation du site (fosse, halde, etc.) se déroulera au cours des trois dernières années. Cependant, il est prévu de procéder à des travaux de restauration progressifs sur la halde à stériles et à résidus miniers au fur et à mesure que les pentes finales seront atteintes.






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


PRINCIPALES INFRASTRUCTURES DU SITE DE L'USINE


Infrastructure _____

----- Limite des bassins versants

Topographie _____

 Plan d'eau

 Courbe de niveau (équidistance : 2 m)

 Route proposée

Sources :
 Nemaska Lithium Géomatique, relevés techniques et gestion des données, 2012
 Infrastructures : BBA, Dessin No : 3073002-001000-41-D20-0002, 2011

Cartographie :
 Del Degan, Massé inc., 2013

m 0 25 50 75 100 m
 UTM, NAD 83, Zone 18

Mars 2013 FIGURE 4-1

NEMASKA LITHIUM
 www.nemaskalithium.com

Actuellement, aucune autre phase de développement n’est prévue. La photo 4-1 montre une vue aérienne du site Whabouchi où la position de la future fosse et de la halde de stériles et de résidus miniers est montrée. Quant à la photo 4-2, elle représente une simulation en 3D de ce qu’aura l’air le site minier une fois en opération. Sur cette image, la halde à stériles et à résidus miniers a atteint sa pleine capacité et la route du nord a été déviée. En avant-plan, on aperçoit les bâtiments du concentrateur, le garage et les bureaux.



Photo 4-1 Position de la fosse et de la halde à stériles et à résidus miniers



Photo 4-2 Simulation visuelle du site du projet Whabouchi vers la fin de l’exploitation

4.2 Travaux d’exploration et description du gisement

4.2.1 Travaux d’exploration

Au total, 115 forages au diamant ont été réalisés pour définir le gisement minéral en plus d’un vaste décapage mécanique sur la surface qui a permis d’échantillonner plus de 140 rainures. Le tableau 4-1 résume les travaux effectués par Nemaska Lithium afin de définir le corps de pegmatite minéralisé.

Tableau 4-1 Échantillonnages par forage et rainures sur le gisement Whabouchi entre 2009 et 2011

Année	Forage (nombre)	Longueur forée (m)	Rainures (nombre)	Échantillons (nombre)
2009	7	915	35	295
2010	82	15 670	108	649
2011	26	5 500	---	---
Total	115	22 085	143	944

Toutes les carottes de forage avaient un diamètre de type NQ ou HQ. Le diamètre de type HQ a été utilisé pour les échantillons destinés aux essais métallurgiques. Ces échantillons représentent environ 37 % de l’ensemble des carottes de forage. Les trous de forage étaient généralement espacés de 25 m à 50 m les uns des autres avec un azimut compris entre 312° et 340° (moyenne de 330°). L’inclinaison varie de 43° à 75° (moyenne de 49°). Le forage le plus profond a atteint 500 m. Les intersections minéralisées varient de l’épaisseur totale (100 %) à environ 70 % selon l’angle avec lequel elles ont été traversées.

4.2.2 Description du gisement

Le gisement du projet Whabouchi est une pegmatite à spodumène; le spodumène étant le minéral contenant le lithium sous forme de silicates ($\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$). La géométrie des pegmatites à spodumène est définie comme une série de dykes empilés incluant une intrusion principale d’une plus grande épaisseur. Certaines pegmatites contiennent des enclaves de la roche hôte qui peuvent être de quelques mètres d’épaisseur et des centaines de mètres de longueur. Grâce aux informations recueillies lors du forage, l’intrusion de pegmatite fait plus de 1 300 m de long et peut atteindre jusqu’à 130 m d’épaisseur. Les intrusions sont généralement orientées nord-est-sud-ouest (approximativement à 30°), plongent vers le sud avec un pendage variant entre 80° et 85° et atteignent des profondeurs allant jusqu’à 300 m.

Le lithium du gîte de Whabouchi se retrouve exclusivement ou presque dans le spodumène. Les cristaux de spodumène sont d’un vert pâle et peuvent atteindre une taille de 30 cm. Le spodumène contient de 7,6 à 8 % équivalent de Li_2O selon son degré de pureté. Un autre minéral de lithium, la pétalite, est présent à moins de 2 % du volume du gîte de Whabouchi. De



faibles occurrences de béryllium et de rubidium sont également présentes dans le gîte. Le béryllium est sous forme de beryl, généralement en gros cristaux légèrement bleutés pouvant être de qualité gemme. Le rubidium est contenu dans le microcline (feldspath) et dans la muscovite (mica). Les essais métallurgiques ont toutefois été réalisés uniquement pour le lithium contenu dans le spodumène.

La figure 4-2 montre une section du gisement environ au milieu de la future fosse. On y voit la minéralisation de pegmatite à spodumène (en vert).

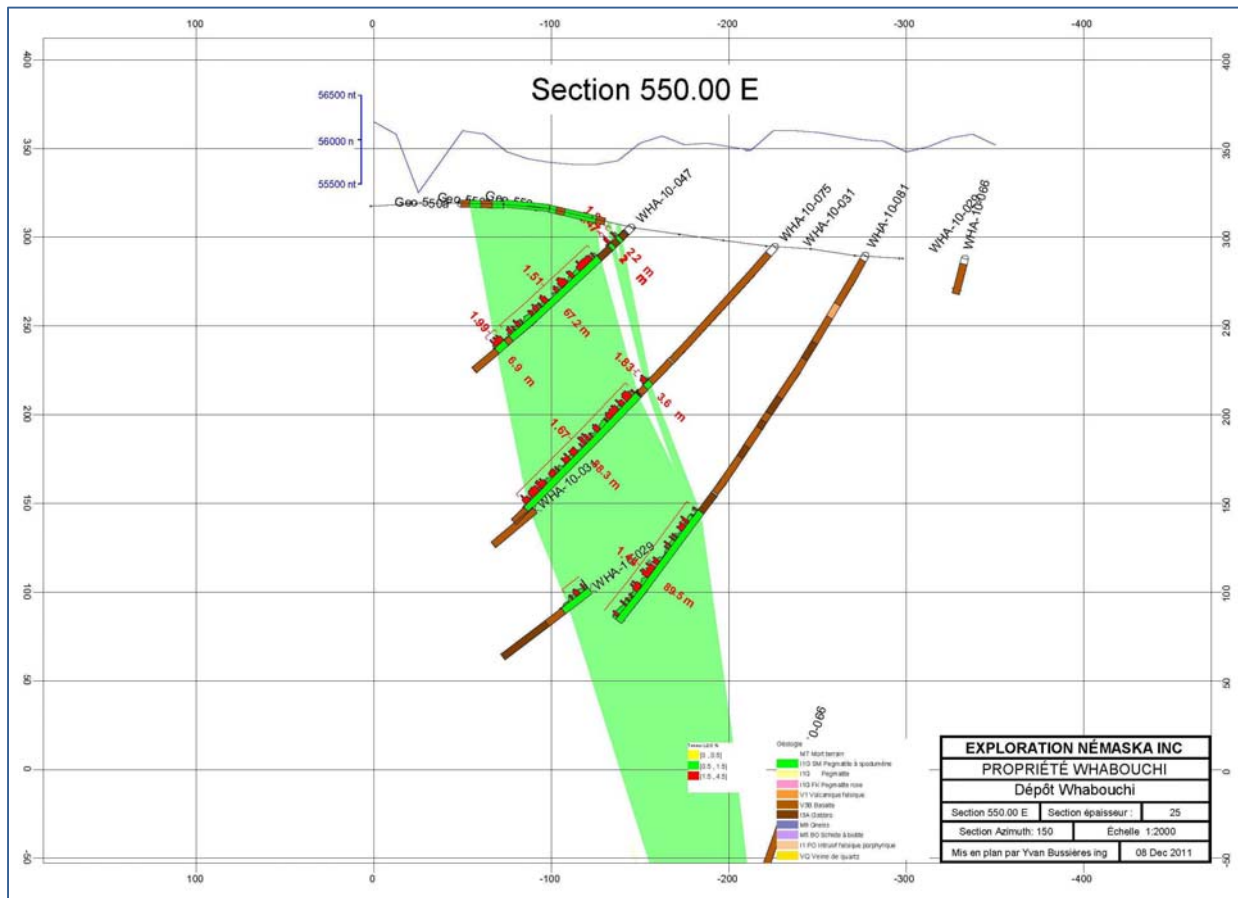


Figure 4-2 Coupe géologique du gisement

Les descriptions qui suivent proviennent de la section 8 du rapport technique NI 43-101 de Laferrière et coll. (2011).

4.2.2.1 Origine et caractéristiques des pegmatites à métaux rares

Le gîte de Whabouchi est une pegmatite à métaux rares contenant du lithium et du béryllium. La mise en place des pegmatites à métaux rares s’est déroulée lors de la dernière phase de cristallisation d’une intrusion de granite. Soumis à une pression élevée, les fluides résiduels abondants en eau, silice, alumine, alcalis et riche en métaux rares et autres éléments volatils résultants de la cristallisation d’une intrusion en faible profondeur, se sont concentrés aux



bordures de l'intrusion de granite. Sous une pression croissante, ces fluides ont dilaté les fractures déjà présentes dans la roche adjacente, fournissant ainsi des espaces pour la mise en place des pegmatites. La cristallisation progressive des minéraux crée un enrichissement en métaux rares du fluide résiduel final. Le processus aboutit à la formation de pegmatites à métaux rares tant que la pression reste élevée. Différents types de dépôts peuvent être produits selon l'abondance et le type de métaux rares présents dans l'intrusion de granite parent et les conditions physico-chimiques affectant la séquence de mise en place des pegmatites.

Les pétrologues ont divisé les différentes variétés de pegmatites en plusieurs types et sous-types selon la combinaison des critères suivants :

- Signatures minéralogiques et géochimiques;
- Structure interne et zonation;
- Conditions de pression et de température lors de la cristallisation.

Ces critères sont liés par le degré de cristallisation fractionnée, lequel est déterminé par l'évolution des conditions chimiques, la température et la pression des fluides en fonction du temps ainsi que la distance les séparant de l'intrusion de granite parent. Les pegmatites à métaux rares évoluent généralement selon la séquence suivante. À grande profondeur, sous des conditions de pression et de température élevées, des pegmatites de composition granitique (quartz, feldspath et mica) cristallisent dans les fractures au-dessus et à l'intérieur de l'intrusion de granite solidifié. Les fluides résiduels migrent le long des fractures dans des zones à pression et température plus faibles où le béryl commence à apparaître dans l'assemblage minéralogique. S'en suit la présence de colombo-tantalite où la composition est tout d'abord riche en niobium qui évolue vers un ratio tantale/niobium de plus en plus élevé lorsque la pegmatite commence à contenir des minéraux renfermant du lithium, du césium et du rubidium. Dans certaines variétés, le lithium est présent sous forme de pétalite, souvent associée avec de la pollucite, du lépidolite, etc. Dans d'autres cas, le lithium est présent sous forme de spodumène, d'où le type de pegmatite à albite-spodumène. D'autres minéraux, tels que la tantalite (tantale) et la cassitérite (étain) peuvent aussi être présents dans certaines variétés. Une phase finale qui s'effectue dans des conditions de basse pression et basse température (greisen) peut avoir lieu et est identifiée par la présence de lépidolite, de quartz, de minéraux riches en tantale, d'étain, de béryl, de topaze, etc.

Les trois caractéristiques de l'environnement géologique des pegmatites à métaux rares communes sont les suivantes :

- Mise en place de filons-couches superposés;
- Présence d'une zone mobile syntectonique, comprimée et subverticale, où se logent les intrusions de pegmatite;
- Une roche encaissante généralement dominée par des roches volcaniques mafiques avec des séquences intercalées de métasédiments et de roches gabbroïques.



4.2.2.2 Structure des filons-couches

Les pegmatites à métaux rares les plus intéressantes économiquement sont généralement trouvées à faible profondeur avec un ou plusieurs dykes d’alimentation fortement inclinés. La stratification présente entre les couches de roches volcano-sédimentaires crée des plans de faiblesse le long des contacts facilitant ainsi l’entrée des fluides à haute pression renfermant les métaux rares. La stratification constitue également une barrière retenant les éléments volatils contenus dans les fluides à partir desquels les pegmatites à métaux rares se cristallisent lors de la phase finale. La zonation dans la pegmatite est le résultat de la cristallisation fractionnée des minéraux lors du refroidissement : une zone à albite aux contacts, principalement composée de feldspath potassique avec du quartz et du mica, suivie par une zone intermédiaire composée de quartz, de spodumène, de feldspath et de mica, et finalement une zone centrale riche en quartz (dans le cas du type albite-spodumène). Cette zonation simple est souvent plus complexe en raison de la présence de plusieurs épisodes d’intrusion, une albitisation ou autres réactions de remplacement.

4.2.2.3 Zone mobile syntectonique

Les dykes d’alimentation, généralement subverticaux, représentent le raccord entre l’intrusion de granite en profondeur et les corps de pegmatite à métaux rares. Dans la plupart des cas, un cisaillement au niveau des contacts du dyke ou une déformation plastique avec ou sans présence de mylonite dans les dykes d’alimentation est un des signes de la présence d’une zone mobile syntectonique en profondeur. Dans des cas extrêmes, les dykes d’alimentation peuvent être étirés et former une structure boudinée. Les dykes d’alimentation ont tendance à avoir une composition intermédiaire selon le processus de cristallisation.

4.2.2.4 Encaissant de roches mafiques

Il existe peu de documentation au sujet des roches encaissantes des pegmatites à métaux rares. L’intérêt des recherches qui ont été effectuées portait principalement sur la géochimie et la minéralogie des contacts et parfois au contexte structural. La présence de roches volcano-sédimentaires est un élément clé du modèle génétique des pegmatites à métaux rares après la composition de l’intrusion de granite parent. De plus, elles sont les roches encaissantes les plus fréquentes des pegmatites à métaux rares. La stratification et la ductilité des roches volcaniques mafiques et des gabbros leur permettent de subir des déformations sans se rompre ou fissurer, confinant ainsi les éléments volatils à haute pression, entrant dans le processus de cristallisation de pegmatite à métaux rares. Ce comportement mécanique favorise une mise en place des pegmatites le long des contacts entre les unités de la roche encaissante, expliquant l’abondance de dépôts sous forme de filons-couches. Dans le cas de roches encaissantes friables, ces dernières ont tendance à se fracturer, éliminant ou réduisant considérablement la pression nécessaire à une cristallisation grossière et les éléments volatils peuvent s’échapper. Le produit final serait alors une roche uniforme contenant du spodumène, du feldspath et du mica avec une zonation subtile ou pratiquement nulle. Advenant le cas où un dyke d’alimentation actif (non solidifié) se rend rapidement jusqu’à la surface à travers les fractures, il en résulterait alors une roche extrusive appelée rhyolite.



4.2.2.5 Pegmatite de Whabouchi

La pegmatite de Whabouchi est en réalité un essaim de pegmatites riches en spodumène et très fractionnées. Les divers corps présentent différents degrés de la zonation typique : une zone de bordure riche en albite relativement mince aux contacts, suivie d'une zone riche en feldspath potassique contenant moins d'albite, de quartz, de mica et peu ou pas de spodumène, et finalement une zone centrale riche en spodumène et en quartz (avec feldspaths et micas) qui constitue plus de 90 % de l'intersection. Le gîte Whabouchi ne contient pas de zone centrale riche en quartz, caractéristique typique des pegmatites zonées. Les travaux stratigraphiques réalisés sur les roches encaissantes ne sont pas suffisants pour établir si les corps sont des filons-couches comme dans les cas classiques. L'alignement des corps de pegmatites avec la ceinture volcano-sédimentaire et le prolongement de corps minces de pegmatite sur plus de 100 m de longueur et de profondeur soutiennent l'hypothèse de ce contrôle structural.

Plusieurs emplacements au contact sud montrent un fort cisaillement et étirement des coussins de basalte, indiquant que la pegmatite principale a été mise en place dans une zone d'alimentation mobile, plutôt que d'être une apophyse d'un dyke d'alimentation. Ceci suggère que le dyke d'alimentation ait été contrôlé par des couches de roches volcano-sédimentaires fortement inclinées et, qu'au-dessus du niveau actuel, une unité lithologique ou une structure inconnue maintenant érodée, ait scellé le système en confinant ainsi les éléments volatils des fluides, d'où la cristallisation d'une pegmatite à métaux rares.

4.3 Mise en valeur du gisement

4.3.1 Réserves minières

L'estimation des ressources minérales a été mise à jour pour le projet Whabouchi en octobre 2012. Les estimations sont conformes aux normes et directives de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM) et à la norme NI 43-101 pour la divulgation des ressources et des réserves. Le tableau 4-2 présente les résultats obtenus pour le gisement Whabouchi considérant une teneur de coupure de 0,4 % Li₂O.

Tableau 4-2 Estimation des ressources dans la fosse projetée (teneur de coupure : 0,4 % Li₂O)

Catégorie		Quantité (milliers de tonnes)	Teneur en Li ₂ O (%)
MINÉRAI	Mesurée	10 197	1,53
	Indiquée	9 442	1,45
	Mesurée + indiquée	19 639	1,49
	Présumée	377	--
Mort-terrain		2 356	
Stériles		56 646	
Rapport stériles/minérai		3,02	



4.3.2 Méthodes de minage

Forage et dynamitage

Les activités d’extraction du minerai seront faites de manière conventionnelle en utilisant la méthode de minage à ciel ouvert avec des séquences de forage et sautage suivi du transport du minerai vers le concasseur en surface. Les activités de forage seront réalisées à l’aide de foreuse au diesel de modèle DTH Cubex QXR 920 (ou l’équivalent). Des trous de 6,5 pouces de diamètre espacés de 5 m seront forés dans la roche sur une profondeur de 11,5 m en incluant le sous-forage de 1,5m de profondeur. Les patrons de forage permettront d’atteindre un rendement par quart de travail d’environ 11 267 tonnes de minerai et de 12 770 tonnes de stériles.

Le tableau 4-3 présente les paramètres et hypothèses liés aux activités de forage et de dynamitage.

Tableau 4-3 Paramètres de forage et hypothèses

Paramètre	Unités	Minerai	Stériles
Diamètre du trou	pouce	6,5	6,5
Hauteur des bancs	mètre	10	10
Longueur du sous-forage	mètre	1,5	1,5
Masse volumique en place	tonne/m ³	2,70	3,06
Espacement des trous	mètre	5	5
Longueur de chargement d’explosifs	mètre	5	5
Masse de roche par trou	tonne/trou	675	765
Taux de forage	m/heure	25	25
Durée de forage par quart de travail	heure	8,06	8,06
Capacité forée maximale par quart de travail	mètre	201,56	201,56
Facteur de sécurité	%	5	5
Trous par quart	nombre	16,69	16,69
Production maximum par quart de travail	tonne	11 267	12 770

Les explosifs utilisés pour les activités de dynamitage seront fournis par un sous-traitant de Nemaska Lithium. Ils seront de type émulsion avec une densité moyenne de 1,25 g/cm³. En fonction des patrons de forage, des quantités de 0,297 kg et 0,262 kg d’explosifs seront utilisées par tonne de minerai et de stériles respectivement. Les quantités sont différentes en raison de la densité de la roche qui n’est pas la même. Puisque les trous seront chargés sur une longueur de 5 m, on utilisera 200,5 kg d’émulsion par trou. Des réservoirs seront situés sur le site de la mine, mais leur contenu proviendra d’une usine de fabrication située à l’extérieur du site minier. En arrivant au site de la mine, les émulsions seront donc entreposées dans ces réservoirs pour ensuite être transférées dans des camions pour le chargement des trous.



Deux poudrières ou magasins d’explosifs seront emmenées sur le site de la mine du côté ouest, entre la halde à stériles et à résidus miniers et la fosse. Une des deux poudrières servira à entreposer les détonateurs et l’autre servira à entreposer les accessoires pour les explosifs. La superficie pour chacun des magasins d’explosifs au sol est de 52 m² (dimensions au sol de 13 m x 4 m). La distance minimale entre les poudrières et le concentrateur ou toute infrastructure de surface est de 1 km. La distance minimale entre les poudrières et la fosse est 800 m. Le plan des infrastructures à la carte 2-1 montre la localisation des magasins d’explosifs.

Les explosifs de type émulsion sont favorisés pour leur faible solubilité dans l’eau. Ils génèrent moins d’ammoniaque par rapport aux autres types d’explosifs. Finalement, dans le but d’obtenir une fragmentation optimale du roc, des détonateurs électroniques seront utilisés.

On prévoit une fréquence de deux à trois sautages par semaine d’environ 50 000 tonnes chacun avec arrêt durant les deux semaines de chasse à l’oie (*Goose Break*). Au cours du *Goose Break*, aucune activité d’extraction ne sera réalisée, ce qui inclut le transport de minerai ou de stériles. Par contre, le concentrateur sera en opération et sera alimenté par une réserve de minerai. Cet arrêt permettra de ne pas perturber les activités de chasse à l’oie qui ont lieu sur le lac des Montagnes.

Extraction du minerai

La géométrie de la fosse a été conçue de façon à optimiser l’extraction du gisement en fonction des paramètres techniques et économiques. La configuration finale de la fosse est illustrée à la figure 4-3. D’après les propriétés géomécaniques du roc, les bancs auront une hauteur de 10 m et les bermes seront de 4 m de largeur avec des angles de 75° et de 56° inter-rampe. Les pentes seront stables due à la présence d’un roc compétent. À la fin des opérations, la fosse aura atteint une longueur de 1 250 m, une largeur de 320 m et une profondeur de 190 m.

La rampe dans la fosse aura une largeur de 22 m de façon à permettre la circulation des camions de roulage de 46 tonnes dans les deux directions. Une voie à sens unique de 16 m de largeur est cependant prévue pour les niveaux inférieurs de la fosse. La pente maximale de la rampe sera de 10 %. La sortie de la rampe en surface sera du côté nord de la fosse de sorte à minimiser la distance à parcourir vers la halde à stériles et à résidus miniers et le concentrateur. Le détail de la conception de la fosse et du plan de minage est présenté à l’annexe 4-1 qui est une section du rapport de l’étude économique préliminaire (Met-Chem, 2012).



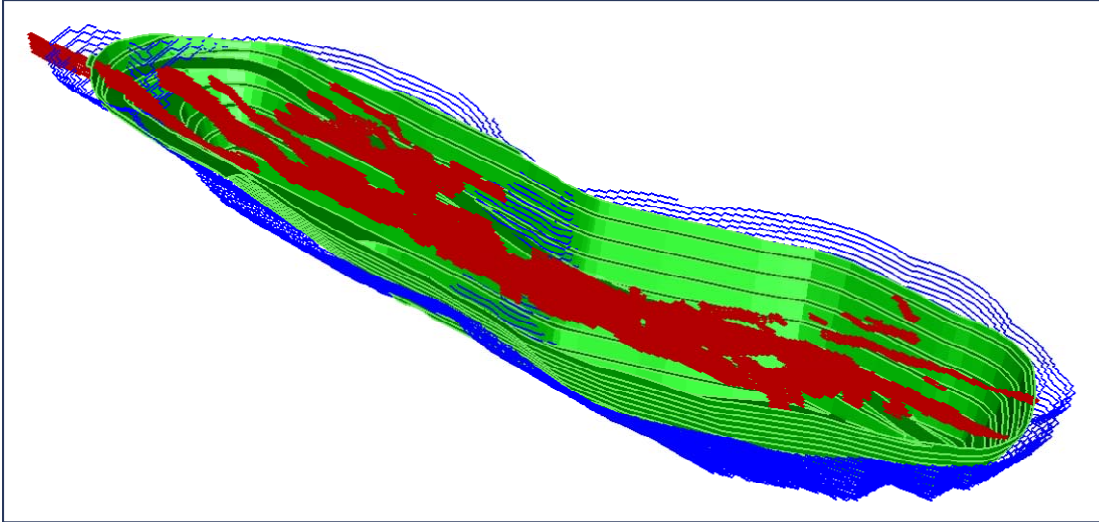


Figure 4-3 Vue 3D de la fosse avec la position de la zone minéralisée en rouge

Les activités d'extraction du minerai se feront sur une base journalière de 24 heures, et ce, 350 jours par année (15 jours arrêtés pour le *Goose Break*).

Pour accéder au gisement, le mort-terrain qui sera excavé et déplacé sera empilé à proximité de la fosse (carte 2-1). Le déplacement du mort-terrain se fera durant les neuf premières années de l'exploitation, soit au fur et à mesure de l'agrandissement de la fosse. Le mort-terrain sera utilisé pour la restauration progressive de la halde à stériles et à résidus miniers ainsi que pour la restauration du site minier. En construction, l'accès au gisement permettra l'excavation de stériles qui seront utilisés pour la construction des routes, chemins, plateformes, digues des bassins, etc. En période de construction, une quantité d'environ 1,14 Mt de roches stériles seront excavées, ce qui sera suffisant pour la construction, entre autres, des infrastructures routières. Finalement, l'extraction du minerai débutera avant la mise en service du concentrateur. Le minerai sera empilé dans une aire de réserve de minerai située près du concentrateur. Le tableau 4-4 présente la production prévue pour la durée d'exploitation de la mine.

Transport et chargement du minerai et des stériles

Le transport du minerai et des stériles se fera par des camions de 46 tonnes (CAT 772 ou l'équivalent) qui seront chargés par des pelles hydrauliques équipées d'un godet d'une capacité de 6 m³ (CAT 390D ou l'équivalent). On prévoit sortir de la fosse en moyenne 3 000 tonnes par jour de minerai et 8 600 tonnes par jour de stériles. Considérant que les camions auront une capacité de 46 tonnes, il est anticipé en moyenne 250 voyages de camion entre la fosse et la halde de stériles ou le concentrateur (stériles ou minerai). Sur le site minier, les camions de 46 tonnes circuleront à une vitesse de 15 km/h.



Tableau 4-4 Matériaux excavés au cours de l’exploitation de la mine (prévu)

Exploitation (année)	Minerai (Mt)	Mort-terrain (Mt)	Stériles (Mt)	Matériel déplacé (Mt)
Préproduction	0,054	0,43	1,14	0,64
1	0,840	0,26	1,25	2,34
2	1,095	0,21	1,90	3,21
3	1,095	0,23	2,09	3,41
4	1,095	0,02	2,57	3,70
5	1,095	0,04	2,95	4,08
6	1,095	0,45	2,70	4,25
7	1,095	0,39	3,63	5,11
8	1,095	0,23	4,62	5,95
9	1,095	0,11	4,73	5,94
10	1,095	--	5,87	6,97
11	1,095	--	4,85	5,98
12	1,095	--	4,54	5,67
13	1,095	--	4,26	5,39
14	1,095	--	3,70	4,89
15	1,095	--	2,56	3,72
16	1,095	--	1,72	2,86
17	1,095	--	0,88	1,98
18	1,095	--	0,66	1,76
19	0,130	--	0,04	0,12
Total	19,640	2,36	56,65	79,02

4.3.3 Distribution électrique et éclairage dans la fosse

Il n’y aura pas de distribution d’électricité dans la fosse. Tous les équipements, incluant les pompes pour l’eau souterraine, fonctionneront à l’aide de moteurs diesel.

L’éclairage se fera à l’aide de systèmes de lumière alimentés par des moteurs diesel et par de la machinerie qui sera en opération (camions, chargeuses, pelles hydrauliques, etc.).

4.3.4 Assèchement de la fosse et gestion de l’eau

Au début de l’exploitation, le niveau du fond de la fosse permettra que les eaux souterraines et de ruissellement soient évacuées grâce à la gravité par des fossés jusqu’au bassin de sédimentation. Au fur et à mesure de l’approfondissement de la fosse, des bassins seront excavés au fond de la fosse pour recevoir l’eau souterraine et l’eau de ruissellement. Un



système de pompage ajustable au débit variable sera installé pour permettre le dénoyage de la fosse. Une pompe diesel sera installée au point le plus bas de la fosse et sera reliée à un tuyau en acier permanent le long de la paroi de la fosse pour acheminer l'eau jusqu'à la surface.

4.4 Traitement du minerai

4.4.1 Concassage et broyage

La mine fournira un volume de 3 000 tonnes par jour de minerai au concentrateur, soit environ 1 million de tonnes par année. Le minerai sera entreposé temporairement sur une plateforme située près du concentrateur. L'alimentation à la trémie du concasseur primaire se fera par une chargeuse frontale. Le concasseur primaire est de type à mâchoires d'une puissance de 150 kW, suivi d'un concasseur secondaire d'une puissance de 220 kW et d'un concasseur tertiaire à cône d'une puissance de 295 kW. Le système de concassage permettra d'alimenter le silo de minerai fin (moins de 10 mm). Les concasseurs seront installés dans un bâtiment séparé du concentrateur, mais y seront reliés par un convoyeur couvert.

Dans le bâtiment des concasseurs, la poussière sera captée et disposée sur le convoyeur qui achemine le minerai fin au concentrateur.

4.4.2 Concentration du spodumène

Circuit SMD et flottation

Le minerai concassé sera entreposé dans un réservoir d'une capacité de 510 m³. Par la suite, il sera envoyé au traitement de séparation en milieu dense (SMD) de deux stages avant le circuit de flottation. Les buts du SDM sont d'éliminer une partie de la gangue du minerai de densité aux environs de 2,65 avant le circuit de broyage requis pour le circuit de flottation et de produire un concentré grossier de spodumène de densité d'environ 3,00. Les deux circuits optimiseront la récupération totale du lithium. Le minerai concassé (moins de 9,5 mm) sera rincé et tamisé à 0,5 mm avec un tamis vibrant. La sousverse du tamis (moins de 0,5 mm) sera pompée vers la boîte de pompe du circuit de broyage qui alimentera le circuit de flottation. La surverse du tamis vibrant sera envoyée par gravité dans la boîte d'alimentation du circuit de séparation en milieu dense. Le liquide dense (ferrosilicone/magnétite) sera pompé dans la boîte d'alimentation du circuit pour obtenir une pulpe qui sera envoyée au premier stage de la séparation en milieu dense. Le produit plongeant de ce premier stage (concentré de la séparation en milieu dense) passera ensuite sur un tamis vibrant pour rincer le liquide dense en vue de sa réutilisation dans le circuit.

Le produit plongeant du premier stage du milieu dense sera envoyé au deuxième stage de séparation par milieu dense, à une densité de coupure de 3,0 g/cm³. Le concentré du deuxième stage sera envoyé à l'entrepôt de concentré. Les rejets du circuit de séparation en milieu dense alimenteront un circuit de broyage consistant en un broyeur à barres et un broyeur à boulets avec la fraction granulométrique de moins de 5 mm. Le minerai passera ensuite par un cyclone primaire pour enlever les particules ultras fines. La sousverse alimentera un laveur pour que les



micas flottent. La flottation des micas se fera en deux étapes : d’abord, une étape de dégrossissage, ensuite une étape de nettoyage, pour récupérer le spodumène en fines particules qui seraient restées avec le mica. Le rejet de flottation du mica, qui est l’alimentation de la flottation du spodumène, passera par un ajustement de pH et un collecteur de spodumène sera ajouté. Ensuite, la pulpe ainsi conditionnée passera au dégrossissage et à travers quatre étapes de nettoyage pour produire un concentré à 6,0 % Li_2O . Le concentré final sera épaissi, filtré, puis séché et prêt pour l’expédition. Les rejets du concentrateur seront envoyés à des épaisseurs avant d’être envoyés à la halde à stériles et à résidus miniers.

Les schémas des procédés de concentration du spodumène sont illustrés à la figure 4-4. Comme mentionné précédemment, le produit final, soit le concentré de spodumène, aura une concentration minimale de 6,0 % en Li_2O .

Produits chimiques

Pour traiter la pegmatite à spodumène, les activités de concentration impliqueront l’utilisation de différents produits chimiques. Le tableau 4-5 présente la liste des produits utilisés et les quantités estimées. Les produits chimiques seront entreposés dans les bâtiments du concentrateur. Plus de détails sur leur entreposage et sur les mesures de précaution à prendre quant à leur manipulation sont présentés au chapitre 10.

Tableau 4-5 Consommation estimée des produits chimiques au concentrateur

Réactifs	Consommation par tonne de solution (g/t)	Consommation annuelle (t/an)
Dispersant D618	249,6	156,7
Carbonate de sodium	162,4	101,9
Hydroxyde de sodium	278,4	174,7
Floculant Magnafloc 10	276,0	50,8
Collecteur LR 19	1 132,9	711,1
Collecteur Armac C	63,4	39,7
Mazout	21,6	13,6



Résidus miniers

Deux types de résidus miniers seront produits au concentrateur. Ces types de résidus se distinguent principalement par la taille de leurs particules. Il s’agit des résidus de particules grossières et de particules fines. La séparation en milieu dense produit des résidus de particules grossières. Les résidus des cellules de flottation seront beaucoup plus fins et seront filtrés avant d’être mélangés aux résidus grossiers pour être ensuite transportés vers la halde à stériles et à résidus miniers.

4.4.3 Transport des résidus miniers

Les résidus miniers seront chargés au concentrateur dans un camion à partir d’un convoyeur. Le camion transportera les résidus sur la halde à stériles et à résidus miniers où ils seront nivelés et rapidement recouvert de stériles. La teneur en eau des résidus miniers devrait être d’environ 10 %.

4.4.4 Transport du concentré de spodumène

Le concentré de spodumène sera transporté du site de la mine vers Chibougamau, par la route du Nord. On prévoit transporter près de 213 000 tonnes de concentré par année. Les camions auront une capacité de 40 tonnes ce qui correspond à un taux quotidien moyen de 16 camions. Les camions auront aussi une bâche pour empêcher l’eau de pénétrer dans le concentré. Une fois à Chibougamau, le concentré sera mis dans un entrepôt de type “ Sprung ou Megadome ” avant d’être rechargé dans des wagons fermés dans un site de transbordement pour être acheminé vers l’usine de transformation localisée à Salaberry-de-Valleyfield.

Pour éviter le gel du concentré pendant le transport, la teneur en eau sera abaissée à moins de 5 %. De plus, les camions seront munis de bâche afin d’éviter le contact avec l’eau et la neige ainsi que la perte de concentré par l’érosion éolienne. La vitesse maximale des camions sur la route du Nord sera de 70 km/h.

4.5 Gestion des stériles et des résidus miniers

4.5.1 Caractérisation géochimique des stériles et du minerai

La caractérisation géochimique des stériles et du minerai a été faite par Lamont (2013) et est présentée à l’annexe 4-2. Les sections géologiques du dépôt ont été étudiées afin d’établir le patron d’échantillonnage pour sélectionner des échantillons représentatifs en termes de composition et d’occurrence. Ces échantillons sont nécessaires à la caractérisation de la variation spatiale des types de roches qui seront extraites de la mine à ciel ouvert. Le nombre d’échantillons sélectionnés par lithologie est proportionnel à la quantité de stériles qui sera mis en place dans la halde à stériles et à résidus miniers. Les proportions des différentes lithologies ont été estimées à partir des sections géologiques obtenues lors des forages d’exploration.



Selon les estimations, les 56,65 Mt de stériles prévus seraient composés de :

- 35 % de gabbro;
- 50 % de basalte;
- 10 % de pegmatite;
- 5 % d'autres.

Pour la caractérisation géochimique des stériles et du minerai, 83 échantillons ont été prélevés dans les carottes des forages d'exploration. La répartition des échantillons était la suivante :

- 5 échantillons de pegmatite à spodumène (minerai);
- 41 échantillons de basalte;
- 26 échantillons de gabbro;
- 9 échantillons de pegmatite;
- 2 échantillons de roches volcaniques felsiques.

Dans le cadre de la caractérisation, un protocole d'essais a été préparé afin de répondre aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière au Québec (MDDEP, 2012) et du Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (Price, 2009). Pour tous les échantillons solides, les essais suivants ont été réalisés :

- Analyse de roche totale (par fusion et fluorescence X);
- Analyse des métaux (MA.200- Mét 1.2);
- Potentiel de génération d'acide (Sobek et coll. 1978 modifié);
- Essais de lixiviation statique (TCLP, MA.100-Lix. Com.1.1).

En plus des essais statiques, cinq échantillons de stériles ont été soumis à des essais de lixiviation cinétique (essais en cours) en cellule humide (ASTM D457). Les essais cinétiques permettent de représenter la cinétique des réactions chimiques et de mieux évaluer l'impact de la dissolution ou de l'oxydation des différents minéraux sur la qualité des eaux en contact avec les résidus. Dans le cadre de ces essais en cellules humides, un échantillon de 1 kg est soumis à un cycle d'essai de sept jours, consistant en trois jours d'air sec, suivi de trois jours en condition humide, puis d'un lessivage de l'échantillon au septième jour où un litre d'eau y est ajouté. Des échantillons d'eau sont recueillis après chaque cycle et analysés afin de quantifier plusieurs paramètres. Le lixiviat extrait des échantillons et soumis aux cellules humides est analysé pour connaître les concentrations en métaux et divers autres paramètres.

Le potentiel de génération d'acide a été évalué pour tous les échantillons. Les résultats sont présentés au tableau 4-6. Les stériles et le minerai qui seront extraits de la mine ne sont pas considérés comme étant générateurs d'acide.



Tableau 4-6 Sommaire des résultats sur le potentiel de génération d’acide des stériles et du minéral

Type de roche	Nombre d’échantillons	Soufre (%) total (médiane)	Potentiel de neutralisation net (kgCaCO ₃ /t) (médiane)	PN/PA ¹ (médiane)	Générateur d’acide	
					Dir. 019	Price
Gabbro	26	0,15	9,7	2,1	Non	Non
Basalte	41	0,13	9,1	2,2	Non	Non
Pegmatite	9	0,05	3,1	1,7	Non	Incertain
Roche volcanique felsique	2	0,16	8,1	1,6	Non	Incertain
Pegmatite à spodumène	5	0,04	2,8	1,5	Non	Incertain

¹ Potentiel de neutralisation/potentiel d’acidification

En plus de l’essai de détermination du potentiel de génération d’acide, les échantillons ont tous été soumis à des analyses en métaux et à des essais de lixiviation. Les résultats des analyses chimiques ont montré que pour chaque type de roche, certains éléments dépassaient le critère A de la Politique de protection des sols et la réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC) (MDDEP, 1998). Le critère A correspond à la concentration dite de bruit de fond pour la province géologique du Supérieur, soit celle correspondant à l’emplacement du projet Whabouchi. Le tableau 4-7 présente les différents types de roches et le nombre d’échantillons pour lesquels des dépassements ont été observés.

Tableau 4-7 Métaux dans les stériles et le minéral qui dépassent le critère A de la PPSRTC

Type de roche	Nombre d’échantillons	Dépassement du critère A de la PPSRTC
Gabbro	26	Cu (24) ¹ , Cd (3), Co (3), Ni (1)
Basalte	41	Cu (30), Co (1)
Pegmatite	9	Ag (1)
Roche volcanique felsique	2	Ba (1), Cd (1)
Pegmatite à spodumène	5	Cu (2)

¹ () Nombre d’échantillons dépassant le critère A.

Selon la Directive 019, si la concentration de certains métaux dans un échantillon est supérieure au critère A, celui-ci doit être soumis à un essai de lixiviation selon le protocole TCLP (Toxicity Characterisation Leaching Test, EPA 1311). D’emblée, tous les échantillons ont été soumis à l’essai de lixiviation. Comme spécifié dans la Directive 019, les résultats d’analyse du lixiviat ont été comparés aux critères suivants :

- Critères de qualité des eaux souterraines faisant résurgence dans les eaux de surface (PPSRTC, annexe 2);



- Critères pour les résidus miniers à risques élevés (Directive 019, annexe 2, tableau 1).

Pour qu’un résidu minier soit classé comme lixiviable, deux conditions doivent être remplies : il faut qu’au moins un élément dépasse le critère A de la PPSRTC et que ce même élément montre une concentration dans le lixiviat supérieur au critère de la PPSRTC lors de l’essai TCLP.

Le tableau 4-8 présente les résultats pour les éléments qui dépassent les critères sur les solides et lors de l’essai TCLP.

Tableau 4-8 Échantillons avec teneurs en métaux dépassant le critère A et le critère de lixiviation (TCLP)

Type de roche	Nombre d'échantillons	Métaux lixiviables ¹	Risque élevé
Gabbro	26	Cu (18) ²	Aucun
Basalte	41	Cu (20)	Aucun
Pegmatite	9	Aucun	Aucun
Roche volcanique felsique	2	Aucun	Aucun
Pegmatite à spodumène	5	Cu (2)	Aucun

¹ Au sens de la Directive 019.

² () Nombre d'échantillons qui dépassent les deux critères.

Au sens de la Directive 019, 48,7 % des échantillons de stériles testés sont lixiviables pour le cuivre seulement. Quant au minerai, la pegmatite à spodumène, deux échantillons sur cinq sont considérés lixiviables au sens de la Directive 019 pour le cuivre.

Les essais cinétiques effectués jusqu'à présent démontrent un potentiel de non lixiviation des métaux à long terme pour les cinq échantillons de stériles.

De plus, les échantillons de stériles ont été caractérisés afin d'être utilisés comme matériau de construction selon le Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction (MENV, 2002). Plusieurs paramètres ont été comparés aux critères : matières non-dangereuses, granulométrie, altération, contenu en carbone organique, potentiel de neutralisation, contenu en sulfure, potentiel de génération d'acide, contenu en métaux et divers essais de lixiviation. Suite à cette caractérisation, l'ensemble des stériles se classe comme matériau de Catégorie I pouvant être utilisé pour la construction de routes et comme remblai. Le détail des essais réalisés et leur interprétation est présenté à l'annexe 4-3.

4.5.2 Caractérisation géochimique des résidus miniers

Cinq échantillons de résidus miniers ont été soumis aux essais de caractérisation géochimique. Quatre d'entre eux étaient différentes composantes des résidus miniers et le cinquième était un composite des quatre précédents selon les proportions de résidus miniers prévus. Ils étaient



issus d'un essai métallurgique réalisé à partir d'un échantillon prélevé sur l'affleurement et de carottes de forage. Les essais métallurgiques ont été réalisés au laboratoire de SGS à Lakefield.

Les essais de potentiel de génération d'acide ont démontré que l'échantillon composite représentatif n'était pas acidogène avec une teneur en soufre inférieure à 0,005 % et un ratio PN/PA de 13,5. L'échantillon n'est pas non plus lixiviable au sens de la Directive 019. Les essais cinétiques effectués jusqu'à présent confirment le potentiel non lixiviable des résidus miniers.

4.5.3 Déposition des stériles et des résidus miniers

La halde à stériles et à résidus miniers sera située au nord de la fosse. Elle sera construite en deux phases. La première phase sera construite à l'ouest du site de la mine et au sud de la route du Nord. La première phase permettra d'entreposer près de 13,2 Mm³ de stériles et de résidus miniers au cours des douze premières années d'opération. Par la suite, il faudra dévier un court tronçon de la route du Nord pour accommoder la déposition de 14,5 Mm³ supplémentaires.

Les résidus miniers et les stériles seront déposés ensemble sur la halde. Les résidus miniers seront filtrés au concentrateur ce qui fait qu'ils ne contiendront que peu d'eau et seront transportables par camion. La filtration des résidus apporte des avantages environnementaux importants. En effet, bien que plus coûteuse, cette technique permet notamment de :

- Diminuer l'empreinte du projet en favorisant la codéposition avec les stériles et en évitant l'obligation de mettre en place un parc à résidus;
- Recycler un maximum d'eau au concentrateur et de diminuer ainsi les quantités rejetées à l'environnement;
- Éviter la gestion de plan d'eau et de digues de retenues d'eau par rapport aux résidus déposés sous forme de pulpe;
- Limiter l'érosion hydrique et éolienne des résidus par un recouvrement quotidien avec des stériles.

Les critères de conception utilisés pour déterminer la géométrie de la halde à stériles et à résidus miniers sont les suivants :

- Angle de déposition des bancs : 30°;
- Angle inter-rampe : 26,6°;
- Hauteur maximale de l'empilement : 70 m;
- Hauteur des bancs : 10 m;
- Largeur de la rampe : 22 m;
- Pente de la rampe : 10 %;
- Capacité de l'empilement : 27,7 Mm³.



4.5.4 Conditions géotechniques et hydrogéologiques sous la halde

Une photographie aérienne du futur emplacement proposé pour la halde de stériles et de résidus miniers est montrée à la figure 4-5. Des tranchées et des forages ont été réalisés à l’automne 2011 afin de déterminer les conditions de sols sous la halde. Les résultats ont montré que l’épaisseur des dépôts meubles était faible et constitués majoritairement d’un till discontinu.

Vis-à-vis la halde, l’épaisseur de till est généralement inférieure à 3 mètres. Par conséquent, cette unité stratigraphique, située sur le socle rocheux, est considérée comme la zone vadose et l’écoulement souterrain y est présumé pratiquement vertical (Richelieu Hydrogéologie, 2012). Quatre puits ont été aménagés en piézomètre dans l’emprise de la future halde, il s’agit des puits PO-10R, PO-11R, PO-12R et PO-13R. Les quatre puits ont été aménagés au niveau du roc. La profondeur de l’eau souterraine variait entre 1 et 3 mètres par rapport au terrain naturel. Les analyses de la qualité de l’eau montre qu’à ces endroits, l’eau souterraine contient naturellement du cuivre, du zinc et un peu de mercure.

Au niveau géotechnique, les positions des tranchées d’exploration faites vis-à-vis la future halde sont montrés à la figure 4-5. Les sols prélevés dans les tranchées ont été analysés en laboratoire et ont montré qu’il s’agissait de matériaux pulvérulents variant du silt sable à un sable et gravier (Journeaux Associés, 2011). Le rapport détaillé de la campagne d’investigation est présenté à l’annexe 4-3.

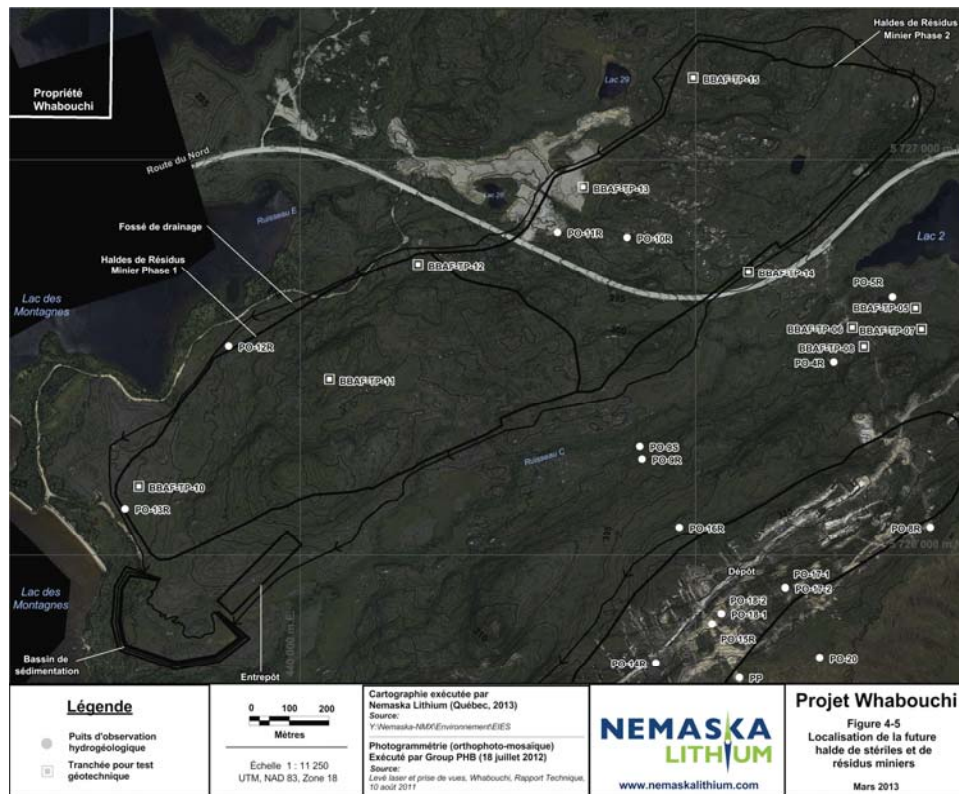


Figure 4-5 Localisation de la future halde de stériles et de résidus miniers



4.5.5 Déplacement de la route du Nord

La route du Nord sera déplacée au cours de l’exploitation minière afin de permettre l’agrandissement de la halde à stériles et à résidus miniers. Cette relocalisation impliquera la construction d’un nouveau tronçon de 2,1 km, comme montré à la carte 2-1.

Les travaux de construction du nouveau tronçon impliqueront la construction d’une infrastructure selon les standards du Ministère des Transports du Québec. Les matériaux granulaires proviendront de la halde de stériles. Le sable, si requis, sera prélevé dans des bancs d’emprunt existants. La construction du tronçon sera faite au complet et lorsque terminée, la circulation sera déviée sur ce tronçon. La construction du tronçon devrait débuter pendant la 9^e année d’opération de la mine pour se terminer à la 11^e année. La circulation ne devrait pas être perturbée par les travaux puisqu’ils seront faits en absence de circulation. Tous les standards du Ministère des transports du Québec seront respectés en ce qui concerne les pentes, angles de courbure ou signalisation. L’ingénierie de détail n’a pas encore été faite pour la conception de ce tronçon et une optimisation du tracé sera faite après avoir réalisé les sondages géotechniques et les relevés de terrain requis.

4.6 Gestion du mort terrain

Un total d’environ 2,4 millions de tonnes de mort-terrain seront déplacés et proviendront essentiellement de l’aire de la fosse ou de décapage sous des infrastructures tels les bâtiments ou les chemins secondaires. Le mort-terrain sera temporairement entreposé dans une halde au sud de la halde de stériles (voir carte 1-2). Il est prévu d’utiliser le mort-terrain au cours des activités de restauration progressive et finale de la halde de stériles et de résidus miniers.

4.7 Gestion de l’eau

Le bilan d’eau tient compte des cinq conditions suivantes :

- Précipitations moyennes annuelles;
- Coefficients de ruissellement établis en fonction du type de surface drainée;
- Infiltration selon le type de surface (sols naturels, chemin, halde, fosse, etc.);
- Bilan hydrique au concentrateur;
- Perte d’eau par évaporation.

Deux exutoires sont prévus dans l’environnement. Un bassin de sédimentation sera prévu à proximité de la limite sud-ouest de la halde à stériles et à résidus miniers et un autre bassin sera mis en place au sud-ouest de la fosse. Les eaux collectées dans ces deux principaux bassins, proviendront :

- Du ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers;
- Du ruissellement dans la fosse;
- Du dénoyage de la fosse.



Les eaux de procédé seront entièrement recyclées et aucun rejet de ces eaux dans l’environnement n’est prévu. Une source d’approvisionnement d’appoint sera requise pour combler les besoins au concentrateur.

Les eaux de ruissellement provenant de l’extérieur du site minier ne seront pas collectées par le réseau de drainage de la mine et de ses infrastructures. Ces eaux seront plutôt déviées afin d’éviter tout contact avec les installations minières. Pour les eaux en contact avec des installations minières, par exemple le concentrateur, le garage de maintenance, etc., elles seront collectées et traitées au besoin avant leur mise en circulation dans l’environnement.

La déviation des eaux propres sera faite soit en construisant des bermes le long de certains fossés évitant ainsi la collecte d’eau n’ayant pas été en contact avec des eaux du site. Par exemple, les fossés ceinturant la halde de stériles et le site des infrastructures seront protégés par une berme construite à même les matériaux de déblais. Ces bermes feront l’objet d’inspections régulières lors de l’opération pour s’assurer de leur efficacité. L’eau de ruissellement ainsi déviée restera dans l’environnement pour ultimement atteindre le lac des Montagnes.

4.7.1 Gestion des eaux de ruissellement de l’aire des bâtiments

Deux bassins de traitement seront présents sur le site, près du concentrateur, afin de drainer l’aire du secteur des bâtiments. Les deux bassins sont situés près du concentrateur et du garage et collecteront les eaux de ruissellement de ces installations. Ils auront respectivement des capacités de 7 800 m³ et 2 500 m³. Ces bassins constitueront la principale source d’approvisionnement du concentrateur. Des pompes seront installées dans les bassins pour amener l’eau au concentrateur. Ces bassins n’ont pas d’exutoire, car il est prévu d’utiliser toutes les eaux dans le procédé de traitement et de combler les besoins supplémentaires avec un puits d’eau souterraine situé près du concentrateur.

4.7.2 Gestion des eaux de ruissellement de la halde à stériles et résidus miniers

Un bassin de sédimentation sera construit à la limite sud-ouest de la halde à stériles et à résidus miniers. Ce bassin récoltera les eaux de ruissellement et les exfiltrations de la halde. Il sera alimenté par les fossés périphériques de la halde qui amèneront l’eau de façon gravitaire. Les fossés périphériques seront construits en deux phases pour accommoder les deux phases de construction de la halde. L’aire drainée pour les phases 1 et 2 est de 1 144 000 m². Le bassin de sédimentation a été conçu pour recevoir les eaux d’une condition extrême correspondant à une pluie d’une durée de 24 heures et de récurrence de 100 ans couplée à la fonte des neiges sur 30 jours avec une récurrence de 1 000 ans, ce qui correspond à une accumulation d’eau de 94 mm en 24 heures. Ce critère de dimensionnement est spécifié dans la Directive 019. Le noyau des digues du bassin sera imperméable et construit avec un till silteux ou une membrane imperméable, en fonction de la disponibilité des matériaux d’emprunt à proximité du site de la mine.



La caractérisation géochimique actuelle des stériles et des résidus miniers permet de formuler l’hypothèse que ces eaux auront à être traitées pour leurs matières en suspension seulement avant leur mise en circulation dans l’environnement. La capacité du bassin sera de 3 500 m³ pour un temps de rétention de 29 jours en conditions d’opération moyenne. Le bassin sera en mesure de recevoir jusqu’à 140 000 m³ d’eau. Une conduite, installée dans la digue, permettra à l’eau de sortir du bassin. Un système de valves permettra de fermer cette conduite en tout temps.

L’exutoire du bassin de sédimentation est le ruisseau C qui rejoint le lac des Montagnes. Le fossé entre le bassin et le ruisseau C sera protégé contre l’érosion en utilisant de l’enrochement et un géotextile et ce, sur toute sa longueur au besoin. En conditions d’opération moyenne, les volumes d’eau qui seront déversés dans l’environnement sont présentés au tableau 4-9. Le ruissellement est considéré comme étant nul durant les mois d’hiver, soit de décembre à mars. Par conséquent, le débit à l’effluent au ruisseau C variera entre 349 et 1 194 m³/j en condition moyenne.

Tableau 4-9 Ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers en condition moyenne

Mois	Volume d’eau quotidien (m ³)	Volume d’eau mensuel (m ³)
Janvier	0	0
Février	0	0
Mars	0	0
Avril	1 194	35 826
Mai	681	21 102
Juin	399	11 976
Juillet	548	16 994
Août	372	11 537
Septembre	569	17 059
Octobre	711	22 037
Novembre	349	10 466
Décembre	0	0
Total		146 997

4.7.3 Gestion des eaux de dénoyage et de ruissellement de la fosse

Le quatrième bassin de sédimentation est situé au sud-ouest du site minier et permettra de recueillir les eaux de mine, c’est-à-dire les eaux souterraines qui s’infiltreront dans la fosse et les eaux de précipitation sur l’empreinte de la fosse. Le volume de ce bassin est estimé à 82 000 m³ pour un temps de rétention de 26 à 40 jours en conditions de précipitations normales à l’année 18, ce qui représente le pire cas. L’exutoire du bassin se fera par un déversoir au niveau supérieur de la digue.



L'exutoire du bassin de sédimentation est vers le lac des Montagnes. Le déversoir et le fossé entre le bassin et le lac seront protégés contre l'érosion en utilisant de l'enrochement et un géotextile et ce, sur toutes leurs longueurs au besoin. Le débit d'infiltration de l'eau souterraine dans la fosse augmentera progressivement au cours de la vie de la mine pour atteindre son point culminant lorsque la fosse aura atteint sa profondeur maximale. Le débit de ruissellement variera au cours de l'année, mais comme l'empreinte de la fosse variera peu au cours de l'opération, il sera relativement constant d'année en année. Le débit associé au pompage pour le maintien de la fosse à sec a été estimé par modélisation numérique et est présenté au tableau 4-10.

Tableau 4-10 Débits de pompage moyen de la fosse

Année	Élévation du fond de la fosse (m)	Volume annuel de ruissellement (m ³)	Volume annuel d'eau souterraine (m ³)	Total annuel d'eau à pomper (m ³)	Débit moyen quotidien à l'effluent (m ³ /j)
5	237,5	81 700	313 900	395 600	1 084
10	167,5	81 700	697 150	778 850	2 134
18	117,5	81 700	757 375	839 075	2 299

En conditions d'opération moyenne à la 18^e année, les volumes d'eau qui seront retournés dans l'environnement sont présentés au tableau 4-11. Le ruissellement est considéré comme nul durant les mois d'hiver, soit de décembre à mars. Il est estimé que l'infiltration de l'eau souterraine sera constante chaque mois pour la même profondeur de la fosse. Par conséquent, le débit à l'effluent vers le lac des Montagnes variera entre 2 103 et 2 729 m³/j à la 18^e année d'opération. Le temps de rétention sera entre 26 et 40 jours, permettant aux matières en suspension de se déposer au fond du bassin.

Outre les matières en suspension, les informations préliminaires ne laissent supposer aucune autre problématique de traitement pour l'instant. Des explosifs seront utilisés pendant la vie de la mine. Les sautages seront contrôlés du point de vue chargement et détonation. Des détonateurs électroniques seront utilisés pour optimiser le travail des explosifs et éliminer complètement l'ammoniaque et les nitrates résiduels.



Tableau 4-11 Débit à l’exutoire du bassin de sédimentation de la fosse à la 18^e année d’exploitation

Mois	Volume d’eau quotidien (m ³)	Volume d’eau mensuel (m ³)
Janvier	2 103	63 114
Février	2 103	63 114
Mars	2 103	63 114
Avril	2 729	82 734
Mai	2 448	74 971
Juin	2 294	69 673
Juillet	2 375	72 721
Août	2 279	69 733
Septembre	2 386	74 483
Octobre	2 464	75 483
Novembre	2 266	68 846
Décembre	2 103	63 114
Total	2 299	839 075

4.7.4 Qualité des effluents

Les eaux de ruissellement provenant de la halde à stériles et à résidus miniers et les eaux de la fosse seront analysées et traitées si requis avant d’être retournées dans l’environnement. La réglementation en vigueur, notamment celle concernant l’industrie minière (Directive 019 du ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs [MDDEFP]), sera en tout temps respectée.

Une étude est en cours afin de préciser la composition chimique des effluents afin de valider si un traitement sera requis. Les résultats de cette modélisation, préparée par la firme Golder Associates, seront présentés au cours des prochaines semaines.

4.8 Infrastructures de soutien

Les sections suivantes présentent les différentes infrastructures de soutien qui seront aménagées dans le cadre du projet Whabouchi. Ces infrastructures de soutien sont nécessaires à la réalisation du projet minier. L’emplacement de ces infrastructures de soutien est présenté à la carte 2-1. La figure 4-1 présente, de façon plus détaillée, les infrastructures du concentrateur et des bâtiments de service.

4.8.1 Campement

Le campement des travailleurs, situé à 12 km du site minier, est accessible par la route du Nord et correspond au relais routier opéré par la *Compagnie de Construction et de Développement Crie* (CCDC). Ce campement sera utilisé pour héberger les travailleurs tout au long de la



réalisation du projet, de la construction à la fermeture. L’aéroport de Nemiscau est localisé à 7 km à l’ouest du campement des travailleurs et à 19 km du site de la mine.

La réalisation du projet nécessitera l’agrandissement du campement existant de la CCDC pour accommoder les employés de Nemaska Lithium. CCDC sera responsable des travaux d’agrandissement du campement ainsi que de l’opération du campement et de ses services. Nemaska Lithium paiera un per diem par employé par jour à CCDC pour les services rendus.

Au début des travaux, le campement logera les travailleurs embauchés pour la construction des infrastructures du projet Whabouchi. Au total, 215 chambres seront nécessaires au cours de cette période. Par la suite, soit lors de l’exploitation de la mine, 125 chambres seront suffisantes pour accueillir les employés.

4.8.2 Gestion des matières résiduelles

Afin de gérer efficacement les matières résiduelles, Nemaska Lithium appliquera les principes des 3RV tel que proposé dans la Politique de gestion des matières résiduelles du MDDEFP (Gouvernement du Québec, 2011). Cette politique préconise la gestion des matières résiduelles afin de prévenir ou de réduire leur production, de promouvoir leur récupération et leur mise en valeur afin de réduire la quantité des matières ultimes à éliminer dans un site d’enfouissement autorisé. Nemaska Lithium prévoit avoir à disposer près de 1000 tonnes par année dans un site d’enfouissement. Le reste des matières résiduelles produites sera recyclées ou réutilisées. Par conséquent, un programme de recyclage sera mis en place sur le site minier. Les matières résiduelles dites ultimes seront transportées par camion vers le site d’enfouissement de la communauté de Nemaska.

Les matières résiduelles seront générées par :

- Les activités de construction et de démolition : les débris de construction ou de démolition produits lors de la phase de construction ou de fermeture seront gérés de sorte à maximiser le transport vers les lieux d’élimination dans le sud. On anticipe la plupart de ces débris comme étant de grande taille ou occupant un volume important. Lors des appels d’offres, les entrepreneurs seront invités à considérer la gestion des matières résiduelles de façon à minimiser l’enfouissement à Nemaska et à favoriser le tri à la source en fonction des matériaux à disposer.
- Garage : les matières résiduelles à gérer dans le garage proviendront des activités d’entretien et de réparation de la machinerie. On aura donc à gérer des pneus, des pièces d’équipements désuètes et des emballages de toutes sortes. Les pneus usés seront remplacés par des neufs et le fournisseur, moyennant une compensation financière, aura la responsabilité d’en disposer adéquatement. Les pièces de métal pouvant être réusinées ou recyclées le seront. Quant aux emballages, ils seront gérés en fonction de leur potentiel de récupération.
- Aire de repos des travailleurs : il n’y aura pas de cuisine sur le site avec fabrication de nourriture. Les travailleurs devront apporter leur repas et des fours à micro-ondes



seront fournis. Les débris comporteront des matières recyclables (cannettes, carton, plastique, etc.) et des matières ultimes (reste de tables, carton souillé, styromousse, etc.). Des bacs permettant le tri sera disponible afin de favoriser la bonne gestion des matières résiduelles.

- Bureaux : Les bureaux permettront d’accueillir le personnel administratif travaillant à la mine. Les matières résiduelles devraient représenter des papiers, cartons, cartouches d’imprimantes, etc. Des bacs bien identifiés permettront de recycler le papier et le carton. Les cartouches d’imprimante seront recyclées afin d’éliminer le moins de matières possible au site de Nemaska.

4.8.3 Bâtiments de service

Pour le projet Whabouchi, les bâtiments de service comprennent un bureau administratif, un bureau d’ingénierie et de gestion des opérations minières ainsi qu’une guérite. Ces bâtiments sont localisés à proximité de la route d’accès au site minier près de la route du Nord.

Le bureau administratif abritera les ressources humaines, la comptabilité, le service des achats, le département de l’environnement, la clinique des premiers secours, l’administration générale du projet ainsi qu’une salle de réunion pouvant accueillir jusqu’à 18 personnes.

Le bureau d’ingénierie et de gestion des opérations minières servira au personnel minier lors du changement des équipes de travail. Il abritera les bureaux de surveillance de la mine, dont ceux du surintendant et des contremaîtres, une cafétéria et deux salles qui serviront à la formation des employés ou aux réunions de coordination. En résumé, ce bureau logera les services techniques suivants : informatique, arpentage, géologie, planification minière et environnement.

La guérite, opérée par des agents de sécurité, servira à contrôler l’accès au site. Les bureaux administratifs et d’ingénierie seront reliés par un passage interne afin de faciliter le déplacement des travailleurs.

4.8.4 Garage de maintenance et entrepôt des pièces

Le garage de maintenance et l’entrepôt des pièces seront situés près des bâtiments des services administratifs et techniques et du stationnement du personnel. Le garage servira à l’entretien des équipements de la mine, de la machinerie lourde et des véhicules légers. Le garage sera équipé de ponts roulants, de compresseurs d’air, de lubrifiants, etc. Il comprendra également les équipements suivants : deux espaces pour la réparation et l’entretien de la machinerie lourde, un grand espace de lavage et un espace pour la réparation et l’entretien des véhicules légers. Quant à l’entrepôt des pièces adjacent au garage de maintenance, il sera aménagé de manière à maximiser les espaces de rangement des pièces et des outils. L’entrepôt sera accessible du garage par une porte interne.

En plus d’une cuisine et d’une salle pour les employés, le garage logera également trois bureaux pour le personnel administratif, soit ceux du surintendant, du contremaître et du commis.



4.8.5 Alimentation en eau fraîche

L'approvisionnement en eau nécessaire pour les bâtiments de services et le garage de maintenance sera fourni à partir du puits installé pour les besoins du concentrateur. La demande en eau fraîche sera relativement faible et est estimée à $6 \text{ m}^3/\text{h}$ en incluant les besoins du concentrateur. Pour le démarrage du concentrateur, le besoin en eau fraîche sera temporairement de $20 \text{ m}^3/\text{h}$ pendant une période d'environ 1 semaine (à raison de $16 \text{ m}^3/\text{h}$ provenant du puits avant que le bassin de capacité de $2\,500 \text{ m}^3$ ne soit rempli complètement). L'eau potable sera disponible après traitement. Le réseau inclura le système de pompage, une station de traitement et un réservoir. La qualité de l'eau potable respectera les exigences du Règlement sur la qualité de l'eau potable. Le système de traitement sera un système de base qui éliminera les matières en suspension et possèdera un système UV intégré. L'eau potable sera concentrée dans un endroit stratégique dans l'usine et des pancartes d'avertissement seront installées aux autres endroits où l'eau ne sera pas fraîche.

L'eau pour le contrôle de poussières pour le concasseur primaire proviendra du puits. L'eau pour la protection des incendies proviendra du réservoir principal du concentrateur.

4.8.6 Traitement des eaux usées domestiques

Les eaux usées domestiques proviendront des installations sanitaires situées dans les bâtiments des services administratifs et techniques, le garage et le concentrateur. Ces eaux seront acheminées vers des fosses septiques puis des champs d'épuration. Les installations septiques consisteront en des salles de bain dans le garage, le concentrateur et les bureaux administratifs. Les débits de conception sont de $3\,720 \text{ l/j}$ pour les bureaux, de $1\,805 \text{ l/j}$ pour le garage et de $2\,925 \text{ l/j}$ pour le bâtiment du concentrateur. Dans le système d'épuration par infiltration dans le sol, aucun effluent ne sera relié au réseau hydrique de surface. Quant aux fosses septiques, elles seront vidangées périodiquement par une compagnie autorisée. Le rapport de conception est fourni à l'annexe 4-4.

4.8.7 Entrepôt de carburant

L'entrepôt de carburant aura une capacité prévue de $100\,000$ litres et il sera situé près du garage. Il s'agira de deux réservoirs à double paroi installés sur des dalles de béton et d'une capacité individuelle de $50\,000$ litres. La distribution du carburant diesel comprendra deux points de service pour la machinerie lourde et un point de service pour les véhicules légers. Les réservoirs et les points de service comprendront un système de pompage et d'éclairage.

4.8.8 Alimentation en eau du concentrateur

L'approvisionnement en eau du concentrateur sera fourni à partir d'un puits. Le système d'approvisionnement, localisé à proximité du concentrateur, comprendra une station de pompage avec deux pompes électriques et un réservoir d'une capacité de $760\,000$ litres. Ce réservoir servira également au service de protection contre les incendies. La station de pompage de l'eau pour les incendies inclura une pompe électrique et une pompe de secours à



moteur diesel. L’installation prévoit un système de protection contre les incendies pour tous les bâtiments, y compris les salles électriques et d’autres secteurs à haut risque. La conception finale du système de protection sera conforme aux règlements en vigueur et selon les exigences spécifiques de l’assureur.

4.8.9 Distribution de l’énergie

La consommation globale en énergie électrique pour le projet Whabouchi a été estimée à 7,5 MW. Le tableau 4-12 ventile par secteur d’opération la demande énergétique estimée des différentes installations.

Tableau 4-12 Estimation de la consommation d’énergie (MW) du projet Whabouchi

Secteur d’opération	Demande énergétique estimée (MW)
Concasseur (broyeurs)	0,85
Concentrateur	3,42
Infrastructures de services et techniques	2,41
Perte du réseau de distribution	0,13
Consommation estimée (total partiel)	6,82
Facteur de sécurité (10 %)	0,68
Consommation totale estimée	7,50

Le projet obtiendra son énergie du poste Albanel faisant partie du réseau d’Hydro Québec, localisé dans la région. De ce poste, une ligne à haute tension aérienne de 25 kV sera construite sur une distance approximative de 20 km jusqu’à un nouveau poste de diminution de la tension à 4,16 kV. La distribution de l’énergie sur le site se fera par l’entremise d’un transformateur de type 10/13 MVA. Le transformateur alimentera le réseau électrique du site minier. La salle de distribution du réseau électrique sera située à l’intérieur du bâtiment abritant le concentrateur.

Le système de 5 kV fournira l’énergie électrique au site minier par une ligne aérienne de même capacité. Le concentrateur sera l’unité des installations qui consommera la plus grande quantité d’énergie. Il n’y a aucun système de distribution d’énergie électrique pour la fosse, car tout l’équipement minier, y compris les pompes, sera opéré à partir de moteurs diesel.

4.8.10 Génératrice d’urgence

Afin d’assurer la sécurité du personnel et l’intégrité des installations, une alimentation électrique d’urgence est prévue sur le site minier. L’énergie de secours sera fournie par une génératrice diesel d’une capacité de 1 MW. En cas de panne, le fonctionnement des équipements suivants sera assuré par la génératrice :

- Service auxiliaire et moteurs principaux;
- Agitateurs dans les réservoirs;



- Râteau des épaisseurs;
- Pompes submersibles;
- Éclairage et chauffage d'urgence;
- Communication et contrôle des équipements.

4.8.11 Gestion des eaux usées industrielles

Actuellement, les seules eaux usées industrielles devant être traitées sont les eaux de lavage de la machinerie lourde provenant du garage de maintenance. Ces eaux seront recueillies périodiquement par une entreprise spécialisée pour être traitées.

4.8.12 Bancs d'emprunt

Il est prévu qu'environ 200 000 m³ de sable seront requis pour la construction de différentes infrastructures, notamment les digues des bassins de sédimentation. Ce sable proviendra de bancs d'emprunt à proximité du site et déjà en exploitation. Nemaska Lithium ne prévoit pas exploiter de nouveaux bancs d'emprunt.

4.9 Phases du projet et échancier

4.9.1 Construction

La construction du projet pourra débuter dès que les autorisations auront été obtenues. Selon l'échéancier de Nemaska Lithium, l'obtention des permis est envisagée au cours de l'automne 2013.

Hydro-Québec aura acheminé l'électricité au site de la mine, ce qui permettra d'entreprendre la construction des installations de transformation. La construction inclura les activités suivantes :

- Déboisement et décapage pour la construction des infrastructures;
- Construction de fossés et de bassins;
- Forage d'un puits artésien;
- Transport et gestion des dépôts meubles;
- Gestion des matières dangereuses;
- Gestion des matières résiduelles;
- Gestion des produits pétroliers;
- Gestion des eaux;
- Construction des différents bâtiments;
- Préparation de l'accès au gisement.



De façon plus détaillée, les activités de déboisement consisteront à éliminer le bois mort et le bois brûlé de même que les arbustes en régénération. Rappelons que le site du projet a subi un important feu de forêt et très peu d’arbres matures sont encore présents. Les activités de déboisement seront uniquement faites sur l’empreinte des infrastructures identifiées sur les plans.

Au moment de la construction de la mine, seront amorcées très rapidement, la construction des ouvrages de gestion des eaux tels les fossés et bassins de collecte. Les bâtiments, le décapage de la fosse, les chemins secondaires, etc. seront construits selon une cédule qui permet d’optimiser la gestion environnementale sur le site tout en respectant les contraintes techniques.

Pendant la construction, il y aura des roulottes de chantier pour permettre aux employés d’avoir des aires de repos et des toilettes sèches seront installées. Ces toilettes seront sous la responsabilité d’un entrepreneur qui devra s’assurer de leur conformité.

4.9.2 Exploitation

Les activités consistent à exploiter une mine à ciel ouvert où des travaux de forage et de sautage seront réalisés. L’objectif est de commencer la production de concentré de spodumène en 2015. Le creusage de la fosse sera progressif, soit de 2015 à 2035. La période d’exploitation de la mine est estimée à 19 ans. Les périodes de travail seront de 24 heures par jour, 350 jours par année. Une fois en activité, 125 personnes seront présentes sur le site.

4.9.3 Fermeture

Les activités de fermeture consisteront à remettre le site dans des conditions acceptables pour la sécurité des utilisateurs du territoire et pour assurer un minimum de maintenance durant les activités transitoires avant la rétrocession des terres à la Couronne. Les activités de fermeture seront réalisées conformément aux exigences de la Loi sur les mines et ses règlements en vigueur. Les activités durant la fermeture consisteront principalement à :

- Démantèlement et démolition des infrastructures permanentes;
- Ensemencement de la halde à stériles et à résidus miniers;
- Remblayage des fossés;
- Restauration des bassins de sédimentation;
- Restauration des chemins;
- Ennoisement de la fosse et sécurisation;
- Construction d’un déversoir pour contrôler les eaux de la fosse.

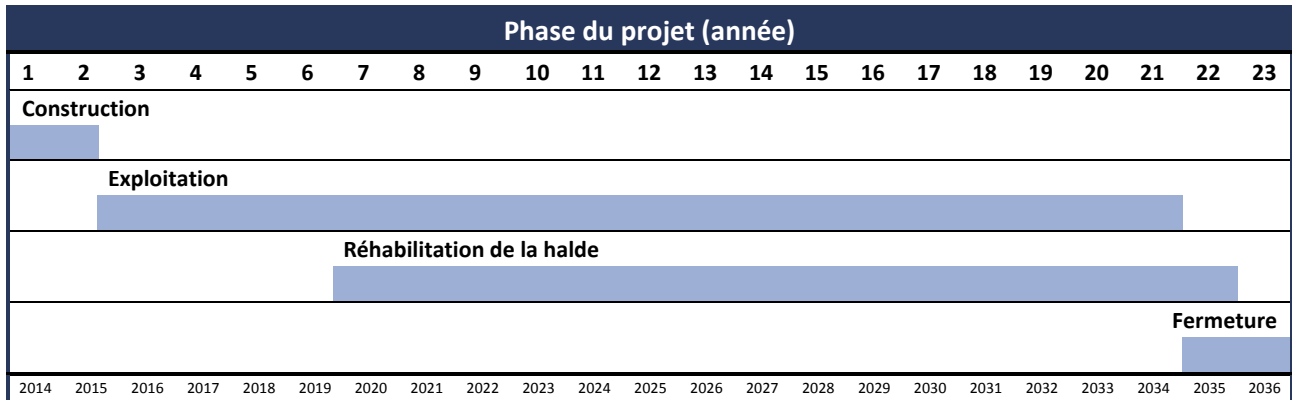
Avant d’entreprendre les travaux de construction, le plan de restauration du site sera soumis au ministère des Ressources naturelles (MRN). Ce plan précisera, entre autres, les étapes de restauration, les échéanciers ainsi que les coûts de réalisation. Le plan de restauration sera



également présenté à la Communauté Crie de Nemaska et il est prévu que la communauté participe aux activités de fermeture de la mine.

Le tableau 4-13 résume les principales étapes de réalisation du projet Whabouchi, de la phase de construction à la phase de fermeture.

Tableau 4-13 Calendrier des principales étapes du projet



4.10 Coût du projet

Les coûts en capitaux requis pour la construction des infrastructures permettant de produire le concentré de spodumène sont de 159,2 M\$ (Met-Chem, 2012). La ventilation des coûts par item est présentée au tableau 4-14.

Tableau 4-14 Ventilation des coûts en capitaux du projet (en millions de dollars) (source : Met-Chem, 2012)

Infrastructure	Coûts estimés en capital (M\$)
Infrastructures hors site	0,9
Infrastructures sur le site	2,3
Administration et services	3,8
Mine	10,8
Concassage	10,1
Concentrateur	79,0
Gestion de l’eau et des résidus miniers	3,8
Coûts directs	Coûts estimés en capital (M\$)
Gestion et développement du projet	4,7
Développement pré-production	1,7
Équipements miniers	1,8
Ligne électrique – Hydro-Québec	0,9
Logement et transport des employés hors site par avion	2,5



Coûts indirects	Coûts estimés en capital (M\$)
Ingénierie	9,4
Infrastructures temporaires pour la construction	9,1
Coûts préopérationnels	4,3
Contingence	14,1
Total	159,2

4.11 Références

- Gouvernement du Québec, Décret 100-2011, 16 février 2011, Loi sur la qualité de l’environnement (L.R.Q., c. Q-2), Politique québécoise de gestion des matières résiduelles
- Journeaux Associés, 2011, Whabouchi Mine Feasibility Study Nemaska, Quebec, Geotechnical Investigation, Report No. L-11-1452, 42 pages + annexes.
- Lamont, inc., 2013, Geochemical Characterisation of waste rock, ore and tailings – Whabouchi Project, James Bay Area, Quebec, Canada.
- Met-Chem Canada, 2012. Technical Report Preliminary. Economic Assessment of the Whabouchi Lithium. Deposit and Hydromet Plant. NI 43-101, novembre, 293 p.
- Ministère du Développement durable, de l’Environnement et de Parcs (MDDEP), 1998. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC).
- Ministère du Développement durable, de l’Environnement et de Parcs (MDDEP), 2012. Directive 019 sur l’industrie minière. Mars 2012, 105 p.
- Ministère de l’Environnement (MENV), 2002. Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction. Ministère de l’Environnement, Direction des politiques du secteur industriel, Service des matières résiduelles, 19 juin 2002, 50 p.
- PRICE, W.A. 2009. Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials. MEND report 1.20.1. December 2009, 579 p.
- Richelieu Hydrogéologie, 2012. Nemaska Lithium – Propriété Whabouchi, Projet d’exploitation d’une mine à ciel ouvert. Étude hydrogéologique sur l’impact du projet, 48 p.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA), 1996. TCLP: Toxicity Characteristic Leaching Procedure. Test Methods for Evaluating Solid Waste – Physical/Chemical Methods. SW-846, EPA 1311, Washington, DC.





CHAPITRE 5

MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

5. MÉTHODE D’ÉVALUATION DES IMPACTS	5-1
5.1 Introduction	5-1
5.2 Composantes et activités du projet.....	5-1
5.3 Zone d’étude.....	5-3
5.4 Approche méthodologique.....	5-3
5.4.1 Sélection des composantes environnementales et sociales	5-5
5.4.2 Identification des sources d’impacts	5-6
5.4.2.1 Interrelation entre les sources d’impacts et les composantes environnementales et sociales	5-6
5.4.3 Description des impacts.....	5-8
5.4.4 Sélection des mesures d’atténuation ou de bonification.....	5-8
5.4.5 Évaluation de l’impact résiduel.....	5-8
5.4.5.1 Intensité de l’impact	5-9
5.4.5.2 Étendue de l’impact.....	5-11
5.4.5.3 Durée de l’impact	5-11
5.4.6 Évaluation de l’importance de l’impact	5-12
5.4.7 Mesures de compensation	5-12
5.4.8 Effets cumulatifs	5-14

LISTE DES FIGURES

Figure 5-1 Localisation de la zone d’étude	5-4
Figure 5-2 Évaluation de l’importance des impacts.....	5-9

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 5-1 Matrice des impacts	5-7
Tableau 5-2 Grille de détermination de la valeur d’une composante	5-10
Tableau 5-3 Grille de détermination de l’intensité de l’impact	5-11
Tableau 5-4 Grille de détermination de l’importance de l’impact.....	5-13



5. MÉTHODE D’ÉVALUATION DES IMPACTS

5.1 Introduction

La démarche pour évaluer les impacts sur l’environnement et le milieu social repose sur :

- La participation et l’identification des préoccupations de la communauté crie de Nemaska;
- La directive émise par le MDDEFP, le 2 février 2012;
- Les lignes directrices relatives à l’étude d’impact environnemental émises par l’Agence canadienne d’évaluation environnementale (ACÉE), le 18 mars 2013;
- La législation et la réglementation en vigueur;
- Les préoccupations environnementales et sociales identifiées lors des projets antérieurs similaires;
- L’expertise technique et scientifique des membres de l’équipe responsable de l’ÉIEMS.

5.2 Composantes et activités du projet

La description du projet présentée au chapitre 4 dresse un portrait exhaustif des différentes composantes du projet Whabouchi et des activités prévues. À partir de ces informations, les sources d’impact sont déterminées pour la construction, l’exploitation et la fermeture de la mine. Les sources d’impact sont des éléments ou des activités qui pourraient nuire à une ou plusieurs composantes des milieux physique, biologique ou humain.

En résumé, les principales installations minières et infrastructures connexes sont les suivantes :

- Une fosse;
- Une halde à stériles et à résidus miniers;
- Une halde des dépôts meubles;
- Un concentrateur;
- Quatre bassins de sédimentation;
- Un entrepôt d’explosifs;
- Un entrepôt de carburant;
- Un garage de maintenance de la machinerie;
- Des chemins de service sur le site minier.

Les activités du projet Whabouchi se dérouleront au cours de trois phases : la construction, l’exploitation et la fermeture. La phase de construction, incluant les activités de préparation et d’aménagement, durera environ 18 mois (de mars 2014 à septembre 2015). La durée prévue pour la phase d’exploitation est de 19 ans (de 2015 à 2034). Quant à elle, la phase de fermeture s’étalera sur environ 2 ans (de 2034 à 2036).



Les principales activités du projet Whabouchi, correspondant aux sources d'impact, sont les suivantes :

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles);
- Construction des infrastructures et installations temporaires et permanentes;
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.);
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants;
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules;
- Présence des travailleurs et achat des biens et services.

Phase d'exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles);
- Présence et exploitation des infrastructures et bâtiments;
- Extraction, entreposage et traitement du minerai;
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.);
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants;
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules;
- Présence des travailleurs et achat des biens et services;
- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers.

Phase de fermeture

- Gestion des eaux (eaux de ruissellement, ennoiment de la fosse);
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants;
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules;
- Réhabilitation du site;
- Démantèlement des infrastructures et des installations;
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services;
- Présence des vestiges du site.



5.3 Zone d’étude

La zone d’étude retenue, afin de décrire le milieu dans lequel s’insère le projet Whabouchi ainsi que pour évaluer les impacts de ce projet, est illustrée sur la figure 5-1. Cette zone d’étude a comme point central le site de la future mine. Elle s’étend sur une superficie d’environ 314 km². Cette zone d’étude a été délimitée de façon à inclure l’ensemble des composantes physiques, biologiques et humaines susceptibles d’être affectées par le projet.

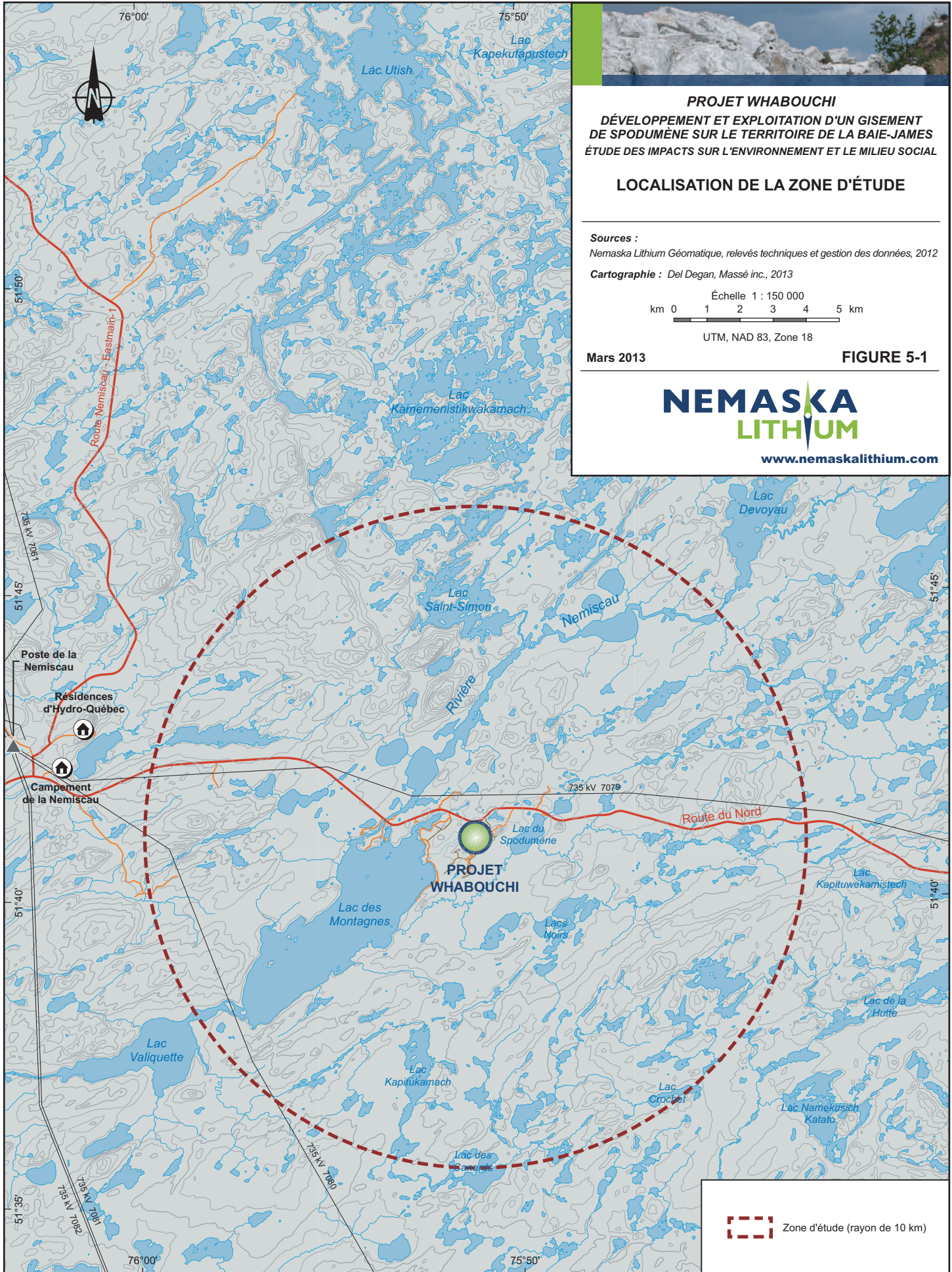
Toutefois, pour certaines composantes, les limites de cette zone d’étude ont été modifiées afin d’évaluer adéquatement les impacts du projet. Au besoin, ces modifications de limites sont précisées dans les sections respectives des composantes.

5.4 Approche méthodologique

Les principales étapes de l’évaluation des impacts sur les composantes environnementales et sociales sont les suivantes :

- Sélectionner les composantes environnementales et sociales;
- Identifier les sources d’impacts;
- Décrire les impacts sur la composante;
- Identifier les mesures d’atténuation des impacts négatifs et de bonification des impacts positifs;
- Évaluer les impacts résiduels (soit l’importance de l’impact);
- Sélectionner les mesures de compensation (au besoin);
- Évaluer les effets cumulatifs.





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

LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Sources :
 Nemaska Lithium Géomatique, relevés techniques et gestion des données, 2012

Cartographie : Del Degan, Massé inc., 2013

Échelle 1 : 150 000
 km 0 1 2 3 4 5 km

UTM, NAD 83, Zone 18

Mars 2013

FIGURE 5-1



www.nemaskalithium.com

Zone d'étude (rayon de 10 km)

5.4.1 Sélection des composantes environnementales et sociales

La description des différentes composantes des milieux physique, biologique et humain susceptibles d’être affectées par le projet permet de connaître les conditions environnementales actuelles avant la réalisation dudit projet. Au total, 23 composantes environnementales et sociales ont été retenues afin de répondre aux exigences du COMEV et de l’ACÉE dans le cadre de l’évaluation environnementale. Ces composantes environnementales et sociales, décrites de façon détaillée dans les chapitres 6 (milieu physique), 7 (milieu biologique) et 8 (milieu humain) et présentées dans la matrice des impacts, sont les suivantes :

- Milieu physique :
 - Qualité de l’air
 - Climat sonore
 - Lumière ambiante
 - Sols et dépôts de surface
 - Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines
 - Hydrologie
 - Qualité des eaux de surface et des sédiments
- Milieu biologique :
 - Végétation terrestre
 - Milieux humides
 - Ichtyofaune et son habitat
 - Herpétofaune
 - Grande faune
 - Petite faune
 - Chiroptères
 - Micromammifères
 - Avifaune
- Milieu humain :
 - Utilisation du territoire et des ressources
 - Emploi et économie
 - Bien-être communautaire
 - Patrimoine culturel et archéologique
 - Paysage
 - Infrastructures communautaires



5.4.2 Identification des sources d’impacts

L’identification des sources d’impacts est une étape importante du processus d’évaluation. Les sources d’impact correspondent aux différentes activités du projet susceptibles d’affecter directement ou indirectement une ou des composantes. Plus précisément, l’identification des sources d’impact s’appuie principalement sur les caractéristiques techniques des infrastructures projetées, les méthodes de travail prévues, les activités prévues et le calendrier de réalisation.

Les sources d’impacts potentiels retenues dans le cadre du projet Whabouchi pour les phases de construction, d’exploitation et de fermeture ont été décrites précédemment à la section 5-2. Elles sont également présentées dans la matrice des impacts (voir tableau 5-1).

5.4.2.1 Interrelation entre les sources d’impacts et les composantes environnementales et sociales

À la suite de la sélection des composantes environnementales et sociales et de l’identification des sources d’impacts, la matrice des impacts est complétée. Ce travail consiste à identifier, pour l’ensemble des phases du projet, quelles composantes des milieux physique, biologique et humain sont affectées, et ce, par quelles sources d’impacts. Ainsi, lorsqu’un « X » apparaît dans l’une des cases de la matrice, cela signifie qu’un impact est appréhendé.

Les interrelations entre les sources d’impacts et les composantes ont été établies par les spécialistes de l’équipe multidisciplinaire responsable de l’ÉIEMS. Tel que demandé dans les directives du COMEV et de l’ACÉE, le tableau 5-1 présente les interrelations entre les composantes des milieux physique, biologique et humain et les sources d’impact pour les trois phases du projet Whabouchi.





Tableau 5-1 Matrice des impacts

		Milieu physique						Milieu biologique						Milieu humain											
		Qualité de l'air	Climat sonore	Lumière ambiante	Sols	Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines	Hydrologie	Qualité de l'eau de surface et des sédiments	Végétation terrestre	Milieux humides	Ichtyofaune et son habitat	Herpétofaune	Grande faune	Petite faune	Chiroptères	Micromammifères	Avifaune	Utilisation du territoire et des ressources	Emploi et économie	Bien-être communautaire	Patrimoine culturel et archéologique	Paysage	Infrastructures communautaires		
Phase du projet	Construction	Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)					X	X	X	X	X	X							X						
		Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants				X	X	X	X	X	X	X							X						
		Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
		Présence des travailleurs et achat des biens et services		X							X		X	X				X	X	X					X
	Exploitation	Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
		Extraction, entreposage et traitement du minéral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X				X	X		
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)					X	X	X	X	X						X		X						
		Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants				X	X	X	X	X	X								X						
		Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Fermeture	Présence des travailleurs et achat des biens et services		X							X	X					X	X	X					X		
	Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers	X				X			X			X	X		X	X						X			
	Gestion des eaux (eaux de ruissellement, ennoiement de la fosse)					X	X	X	X	X	X							X							
	Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants				X	X	X	X	X	X															
	Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
	Réhabilitation du site	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X		

5.4.3 Description des impacts

Une fois la matrice des impacts complétée, la description des impacts sur les composantes environnementales et sociales est effectuée. Les effets directs et indirects de la réalisation des différentes activités du projet sont considérés lors de la description pour chacune des phases du projet (construction, exploitation et fermeture). Par exemple, une modification du niveau de bruit (impact direct) peut engendrer un changement dans l'utilisation du territoire par la grande faune (impact indirect). Cette description des impacts se veut, dans la mesure du possible, quantitative, par exemple, une perte de 0,7 ha de végétation terrestre.

La description détaillée de l'impact est présentée au chapitre correspondant (chapitres 6, 7 et 8).

5.4.4 Sélection des mesures d'atténuation ou de bonification

Lorsque les impacts sur les composantes ont été décrits, des mesures d'atténuation ou de bonification ont été proposées. Les mesures d'atténuation visent à réduire les impacts négatifs appréhendés, alors que les mesures de bonification permettent d'augmenter l'effet des possibles impacts positifs.

5.4.5 Évaluation de l'impact résiduel

La présente section vise à décrire le processus d'évaluation de l'impact résiduel. L'évaluation de l'impact résiduel repose sur l'utilisation de trois indicateurs : l'étendue, l'intensité et la durée. La procédure à suivre est illustrée à la figure 5-2.

Trois indicateurs sont utilisés pour déterminer l'importance de l'impact résiduel. Ces trois principaux indicateurs sont l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact résiduel. Outre ces trois indicateurs, la nature de l'impact est également un indicateur. La nature de l'impact peut être positive, dans le cas d'un impact souhaité (amélioration et/ou bonification de la composante), ou négative, dans le cas d'un impact indésirable (détérioration de la composante).



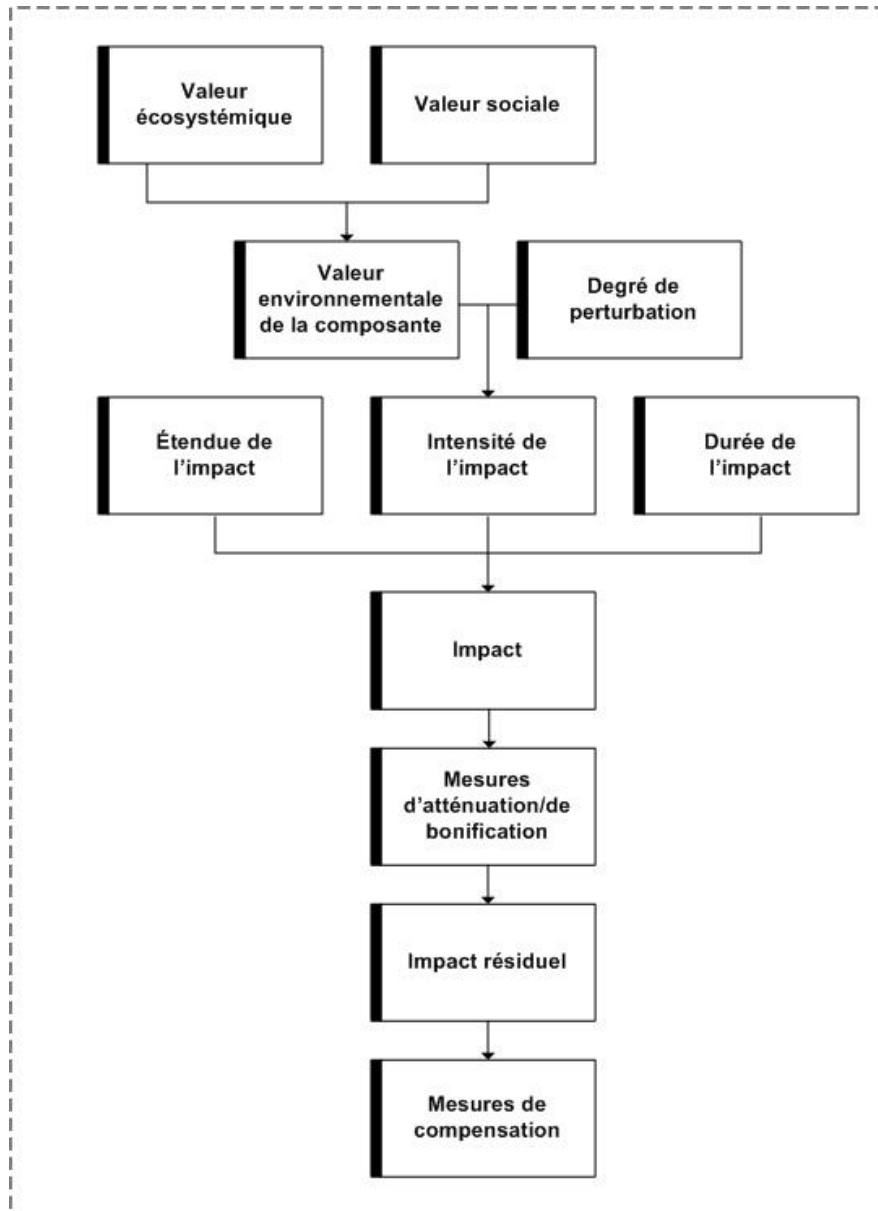


Figure 5-2 Évaluation de l'importance des impacts

5.4.5.1 Intensité de l'impact

L'intensité d'un impact fait référence à l'importance relative des conséquences (négative ou positive) d'une modification/altération de l'environnement sur la composante. L'évaluation de l'intensité de l'impact repose sur le degré de perturbation subi par la composante et la valeur de la composante.

Plus en détail, le degré de perturbation fait référence à la modification que causera une activité du projet sur la structure ou la fonction d'une composante. Le degré de perturbation est qualifié de faible, moyen ou élevé.



- Faible : L’impact affecte peu la qualité, l’intégrité ou l’utilisation de la composante dans la zone d’étude;
- Moyen : L’impact cause un changement au niveau de la qualité de la composante ou de son utilisation sans toutefois compromettre son intégrité pour la zone d’étude;
- Élevé : L’impact compromet l’intégrité de la composante ou modifie significativement sa qualité ou son utilisation pour la zone d’étude.

La valeur de la composante est la combinaison de la valeur écosystémique et sociale de la composante. Ainsi, plusieurs facteurs peuvent interagir pour déterminer la valeur d’une composante. Il peut s’agir de sa fonction dans l’écosystème, sa rareté, son unicité, sa protection par une loi, un règlement ou une décision gouvernementale, sa valorisation par la communauté visée par le projet ou une combinaison de l’un ou plusieurs de ces facteurs.

La valeur écosystémique de la composante peut être :

- Faible : La composante présente peu d’intérêt dans l’écosystème et ne fait pas l’objet de préoccupation quant à sa protection;
- Moyenne : La composante présente une certaine importance dans l’écosystème et bien que sa protection soit l’objet de préoccupation, il n’y a pas de consensus relativement à sa protection;
- Élevée : La composante joue un rôle majeur dans l’écosystème ou présente un intérêt majeur en termes de biodiversité et de qualités exceptionnelles. Il y a consensus dans la communauté scientifique quant à sa protection.

La valeur sociale de la composante peut être :

- Faible : La composante a peu ou pas de valeur, est peu valorisée ou utilisée par la population locale;
- Moyenne : La composante est utilisée ou valorisée par une portion de la population locale, mais ne fait pas l’objet de mesures de protection légales ou réglementaires;
- Élevée : La composante est protégée par des lois et des règlements ou est essentielle aux activités humaines.

Le tableau 5-2 illustre le processus d’attribution de la valeur à une composante donnée.

Tableau 5-2 Grille de détermination de la valeur d’une composante

Valeur sociale	Valeur écosystémique		
	Élevée	Moyenne	Faible
Élevée	Élevée	Élevée	Moyenne
Moyenne	Élevée	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible



Le tableau 5-3 illustre le processus de détermination de l’intensité de l’impact. L’intensité de l’impact peut être faible, moyenne ou élevée.

Faible : L’impact modifie légèrement la composante en altérant peu sa qualité, son abondance, sa répartition générale ou son utilisation par la population;

Moyenne : L’impact altère la composante, car il en modifie sa qualité, son abondance, sa répartition générale ou son utilisation par la population sans toutefois compromettre son intégrité;

Élevée : L’impact compromet ou altère l’intégrité de la composante ou affecte grandement et de façon irréversible la composante ou son utilisation par la population.

Tableau 5-3 Grille de détermination de l’intensité de l’impact

Degré de perturbation	Valeur de la composante		
	Élevée	Moyenne	Faible
Élevé	Élevée	Élevée	Moyenne
Moyen	Élevée	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

5.4.5.2 Étendue de l’impact

L’étendue de l’impact fait référence à la superficie du territoire affectée ou à la proportion de personnes touchées. L’étendue de l’impact peut être ponctuelle, locale ou régionale.

Ponctuelle : L’impact est ressenti sur une superficie restreinte bien circonscrite (par exemple, l’emplacement de la fosse) ou par une faible partie de la population de la zone d’étude;

Locale : L’impact est ressenti sur une plus grande superficie que l’empreinte même du projet ou par une partie limitée de sa population dans la zone d’étude;

Régionale : L’impact est ressenti sur l’ensemble de la zone d’étude ou par la majorité de la population de la zone d’étude. L’impact peut également être ressenti à l’extérieur de la zone d’étude.

5.4.5.3 Durée de l’impact

La durée de l’impact fait référence à la période de temps pendant laquelle l’activité est ressentie par la composante. La durée de l’impact peut être courte, moyenne ou longue.

Courte : L’impact est considéré de courte durée lorsque les effets sont ressentis, de façon continue ou discontinue, pendant la période de construction ou de fermeture du site minier;



Moyenne : L’impact est considéré de moyenne durée lorsque les effets sont ressentis, de façon continue ou discontinue, pendant toute la durée du projet (de la construction à la fermeture), durant la période d’exploitation ou durant les périodes de construction et de fermeture;

Longue : L’impact est considéré de longue durée lorsque les effets sont ressentis, de façon continue ou discontinue, au-delà de la période de fermeture.

5.4.6 Évaluation de l’importance de l’impact

L’importance de l’impact fait référence au changement que le projet cause à une composante du milieu. L’importance de l’impact est déterminée par l’intégration des trois indicateurs décrits précédemment, soit l’intensité, l’étendue et la durée. Ces trois indicateurs ont tous le même poids dans l’évaluation de l’importance de l’impact.

La grille de détermination de l’importance de l’impact au Tableau 5-4 présente les trois niveaux d’importance qui peuvent être attribués, soit faible, moyenne et élevée.

5.4.7 Mesures de compensation

Des mesures de compensation sont proposées lorsqu’un impact résiduel ne peut être évité ou atténué par des mesures d’atténuation.

En plus des trois critères décrits précédemment (intensité, étendue et durée), d’autres considérations peuvent s’ajouter dans l’évaluation de l’impact. Il s’agit notamment de la fréquence et de la réversibilité. La fréquence d’un impact fait référence au nombre de fois où celui-ci est observé ou perçu au cours du projet. Ainsi, l’impact peut se produire une seule fois, de façon intermittente ou continue. Par exemple, le bruit dû à la circulation des véhicules et de la machinerie peut avoir une fréquence continue, car cet impact au niveau du climat sonore se fera ressentir à plusieurs reprises tout au long de la durée de vie du projet. La réversibilité d’un impact fait plutôt référence à la possibilité d’un retour à l’état d’origine, c’est-à-dire avant la réalisation du projet. Par exemple, une fois l’exploitation minière terminée, il est anticipé que le niveau sonore revienne à un niveau similaire à ce qu’il était avant le début des activités de la mine (impact réversible).



Tableau 5-4 Grille de détermination de l’importance de l’impact

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
		Moyenne	Élevée
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Élevée
		Moyenne	Élevée
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible
Moyenne	Régionale	Longue	Élevée
		Moyenne	Élevée
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Élevée
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible
Faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible
	Ponctuelle	Longue	Faible
		Moyenne	Faible
		Courte	Faible



5.4.8 Effets cumulatifs

Tel que demandé dans les directives du COMEV et de l'ACÉE, l'évaluation des effets cumulatifs du projet Whabouchi a été réalisée. Les effets cumulatifs font référence aux changements causés par le projet couplés à l'existence d'autres projets, activités et/ou événements antérieurs, actuels et raisonnablement prévisibles dans le futur. La méthodologie utilisée dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs est présentée au chapitre 9.





CHAPITRE 6

MILIEU PHYSIQUE

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

6.	DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE ET ANALYSE DES IMPACTS	6-1
6.1	Description générale du milieu.....	6-1
6.1.1	Géologie	6-1
6.1.2	Géomorphologie et topographie	6-6
6.1.3	Climat	6-8
6.1.3.1	Température	6-11
6.1.3.2	Précipitations	6-13
6.1.3.3	Évapotranspiration	6-14
6.1.3.4	Vent.....	6-14
6.2	Qualité de l’air	6-14
6.2.1	Description du milieu	6-14
6.2.2	Évaluation des impacts	6-20
6.2.2.1	Identification des sources d'impacts	6-21
6.2.2.2	Description des impacts.....	6-21
6.2.2.3	Description des mesures d'atténuation	6-23
6.2.2.4	Importance de l'impact résiduel.....	6-24
6.3	Climat sonore.....	6-25
6.3.1	Description du milieu	6-25
6.3.2	Évaluation des impacts	6-25
6.3.2.1	Identification des sources d’impacts	6-26
6.3.2.2	Description des impacts.....	6-27
6.3.2.3	Description des mesures d’atténuation	6-37
6.3.2.4	Importance de l’impact résiduel.....	6-38
6.4	Lumière ambiante.....	6-39
6.4.1	Description du milieu	6-39
6.4.2	Évaluation des impacts	6-39
6.4.2.1	Identification des sources d'impacts	6-39
6.4.2.2	Description des impacts.....	6-39
6.4.2.3	Description des mesures d'atténuation	6-40
6.4.2.4	Importance de l'impact résiduel.....	6-41
6.5	Sols.....	6-41
6.5.1	Description du milieu	6-41
6.5.2	Évaluation des impacts	6-47
6.5.2.1	Identification des sources d'impacts	6-47
6.5.2.2	Description des impacts.....	6-48
6.5.2.3	Description des mesures d'atténuation	6-49
6.5.2.4	Importance de l'impact résiduel.....	6-51



6.6	Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines.....	6-52
6.6.1	Description du milieu.....	6-52
6.6.1.1	Contexte hydrogéologique.....	6-52
6.6.1.2	Propriétés hydrauliques.....	6-53
6.6.1.3	Écoulement des eaux souterraines.....	6-54
6.6.1.4	Qualité des eaux souterraines.....	6-55
6.6.1.5	Utilisateurs de la ressource.....	6-57
6.6.1.6	Classification des eaux souterraines.....	6-57
6.6.1.7	Vulnérabilité des eaux souterraines.....	6-58
6.6.2	Évaluation des impacts.....	6-58
6.6.2.1	Identification des sources d’impact.....	6-58
6.6.2.2	Description des impacts et des mesures d’atténuation.....	6-59
6.6.2.3	Importance de l’impact résiduel.....	6-63
6.7	Hydrologie.....	6-64
6.7.1	Description du milieu.....	6-64
6.7.1.1	Description des bassins versants.....	6-64
6.7.1.2	Débits des cours d’eau.....	6-66
6.7.2	Évaluation des impacts.....	6-67
6.7.2.1	Identification des sources d’impacts.....	6-67
6.7.2.2	Description des impacts et des mesures d’atténuation.....	6-68
6.7.2.3	Importance de l’impact résiduel.....	6-71
6.8	Qualité de l’eau de surface et des sédiments.....	6-71
6.8.1	Description du milieu.....	6-72
6.8.1.1	Qualité de l’eau de surface.....	6-72
6.8.1.2	Qualité des sédiments.....	6-81
6.8.2	Évaluation des impacts.....	6-82
6.8.2.1	Identification des sources d’impact.....	6-82
6.8.2.2	Description des impacts et des mesures d’atténuation.....	6-85
6.8.2.3	Importance de l’impact résiduel.....	6-90
6.9	Références.....	6-91

LISTE DES FIGURES

Figure 6-1	Géologie régionale (d’après Perreault et coll., 2006).....	6-2
Figure 6-2	Géologie locale.....	6-3
Figure 6-3	Localisation des stations météorologiques.....	6-9
Figure 6-4	Températures mensuelles (maximales, moyennes et minimales) à la station météorologique de Chapais-2 (1971-2000).....	6-12



Figure 6-5	Températures mensuelles (maximales, moyennes et minimales) à la station météorologique de La Grande A (1971-2000)	6-12
Figure 6-6	Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à la station météorologique de Chapais – 2 (1971-2000)	6-13
Figure 6-7	Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à la station météorologique de La Grande A (1971-2000)	6-13
Figure 6-8	Localisation des stations de mesure de la qualité de l’air au Québec.....	6-15
Figure 6-9	Tranchée d'exploration BBAF-TP-04	6-44
Figure 6-10	Diagramme de Piper pour l’eau souterraine	6-56

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 6-1	Formations géologiques de la région du projet Whabouchi (d’après Valiquette, 1975)	6-5
Tableau 6-2	Liste des stations météorologiques localisées à moins de 300 km du site minier.....	6-10
Tableau 6-3	Distribution relative de l’origine et de la vitesse du vent enregistrées à la station Nemiscau A entre 1994 et 2000	6-14
Tableau 6-4	Critères de la qualité de l’air – MDDEFP.....	6-16
Tableau 6-5	Objectifs nationaux afférents à la qualité de l’air ambiant.....	6-17
Tableau 6-6	Concentrations obtenues lors de l’échantillonnage pour les fractions particulières	6-18
Tableau 6-7	Concentrations obtenues lors de l’échantillonnage pour les métaux	6-18
Tableau 6-8	Concentrations initiales (bruit de fond) pour les paramètres de la qualité de l’air	6-19
Tableau 6-9	Concentrations initiales (bruit de fond) pour les métaux	6-19
Tableau 6-10	Importance de l’impact résiduel – Qualité de l’air	6-25
Tableau 6-11	Niveau de bruit selon les équipements qui seront présents en phase de construction.....	6-27
Tableau 6-12	Niveaux sonores projetés et différences anticipées en phase de construction.....	6-29
Tableau 6-13	Niveaux sonores projetés et différences anticipées en phase de construction – Fédéral.....	6-30
Tableau 6-14	Niveau de bruit selon les équipements en phase d’exploitation.....	6-31



Tableau 6-15	Niveaux sonores projetés le jour et la nuit pendant les années 1 à 12 et différences anticipées.....	6-33
Tableau 6-16	Niveaux sonores projetés le jour et la nuit pendant les années 12 à 19 et différences anticipées.....	6-34
Tableau 6-17	Niveaux sonores projetés le jour et la nuit pendant les années 1 à 12 et différences anticipées – Fédéral.....	6-35
Tableau 6-18	Niveaux sonores projetés le jour et la nuit pendant les années 12 à 19 et différences anticipées – Fédéral.....	6-36
Tableau 6-19	Importance de l’impact résiduel – Climat sonore	6-38
Tableau 6-20	Importance de l’impact résiduel – Lumière ambiante	6-41
Tableau 6-21	Résultats d’analyse pour les sols	6-45
Tableau 6-22	Importance de l’impact résiduel – Sols	6-52
Tableau 6-23	Conductivité hydraulique mesurée dans les puits	6-53
Tableau 6-24	Niveau de l’eau mesuré dans les puits en 2011 et 2012.....	6-55
Tableau 6-25	Classes d’eau souterraine en fonction de leur utilisation potentielle ou de leur vulnérabilité.....	6-57
Tableau 6-26	Classification des eaux souterraines.....	6-58
Tableau 6-27	Indice de vulnérabilité de l’aquifère fissuré	6-58
Tableau 6-28	Importance de l’impact résiduel – Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines.....	6-64
Tableau 6-29	Débits d’étiage et moyens annuels des ruisseaux principaux sur le site	6-67
Tableau 6-30	Débits de crue des ruisseaux principaux sur le site.....	6-67
Tableau 6-31	Identification des bassins versants affectés par la présence des infrastructures minières	6-68
Tableau 6-32	Importance de l’impact résiduel – Hydrologie	6-71
Tableau 6-33	Qualité de l’eau de surface	6-75
Tableau 6-34	Résultats d’analyse pour les sédiments	6-83
Tableau 6-35	Importance de l’impact résiduel – Qualité de l’eau de surface et des sédiments	6-91

LISTE DES PHOTOS

Photo 6-1	Vue aérienne du site vers le nord	6-65
-----------	---	------



LISTE DES ANNEXES

- Annexe 6-1 SENES Consultants Limited. 2013a. Whabouchi Project. Environmental and Social Impact Assessment. Air Quality Effects Assessment. March 2013
- Annexe 6-2 SENES Consultants Limited. 2013b. Whabouchi Project. Environmental and Social Impact Assessment. Air Quality Effects Assessment. March 2013
- Annexe 6-3 SENES Consultants Limited. 2013c. Whabouchi Project. Environmental Impact Assessment. Noise and Vibration Impact Assessment. March 2013
- Annexe 6-4 Certificats d’analyse sur les sols
- Annexe 6-5 Richelieu Hydrogéologie. 2012. Nemaska Lithium – Propriété Whabouchi, Projet d’exploitation d’une mine à ciel ouvert. Étude hydrogéologique sur l’impact du projet, 48 p.
- Annexe 6-6 GENIVAR. 2012. Projet minier Whabouchi. Étude préliminaire de caractérisation environnementale de base. Qualité de l’eau et des sédiments, inventaire des poissons et des invertébrés benthiques. Rapport de GENIVAR à Exploration Nemaska inc. 56 p. et annexes
- Annexe 6-7 Certificats d’analyse des eaux souterraines
- Annexe 6-8 Certificats d’analyse des eaux de surface et sédiments



6. DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE ET ANALYSE DES IMPACTS

6.1 Description générale du milieu

6.1.1 Géologie

Le site du projet est localisé dans le Bouclier canadien, dans la partie nord-est de la province géologique du Supérieur, l’une des sept provinces géologiques qui subdivisent le Bouclier canadien. Couvrant environ 90 % du territoire québécois, ce dernier est l’une des plus anciennes formations géologiques et est constitué principalement de roches ignées et métamorphiques. La province géologique du Supérieur est l’une des plus importantes régions minières au Québec. On y retrouve, entre autres, des gisements de cuivre, de zinc, d’or, de fer et d’argent.

La province du Supérieur, qui s’étend du Manitoba jusqu’au Québec, est principalement composée de roches d’âge archéen (2,5 à 4 milliards d’années). Au Québec, la partie est de la province du Supérieur est divisée en plusieurs sous-provinces, soit du sud vers le nord : Pontiac, Abitibi, Opatica, Nemiscau, Opinaca, La Grande, Ashuanipi, Bienville et Minto (Hocq, 1994). Le site minier est situé dans la sous-province de Nemiscau. La figure 6-1 illustre la position du projet Whabouchi au niveau de la province du Supérieur ainsi que ses subdivisions.

Localement, le gisement du projet Whabouchi est situé dans la formation du lac des Montagnes, entre les granitoïdes et orthogneiss du lac Champion et les orthogneiss et granitoïdes indifférenciés de l’Opatica NE. Ce secteur a été l’objet de plusieurs campagnes de cartographie géologique dirigées par le MRN dans les années 1960 et 1970 (Valiquette, 1975). Cette formation volcano-sédimentaire, d’une largeur approximative de sept kilomètres dans le secteur du site minier, est une séquence de métasédiments (paragneiss riche en quartz, schiste à biotite, sillimanite et staurotide et schiste à grenat) et d’amphibolite (métavolcaniques mafiques à ultramafiques). Ces roches sont très cisailées et entrecoupées par des granitoïdes tardifs (leucogranite et pegmatite à biotite). Le tableau 6-1 présente les différentes formations géologiques présentes dans la région du site minier.



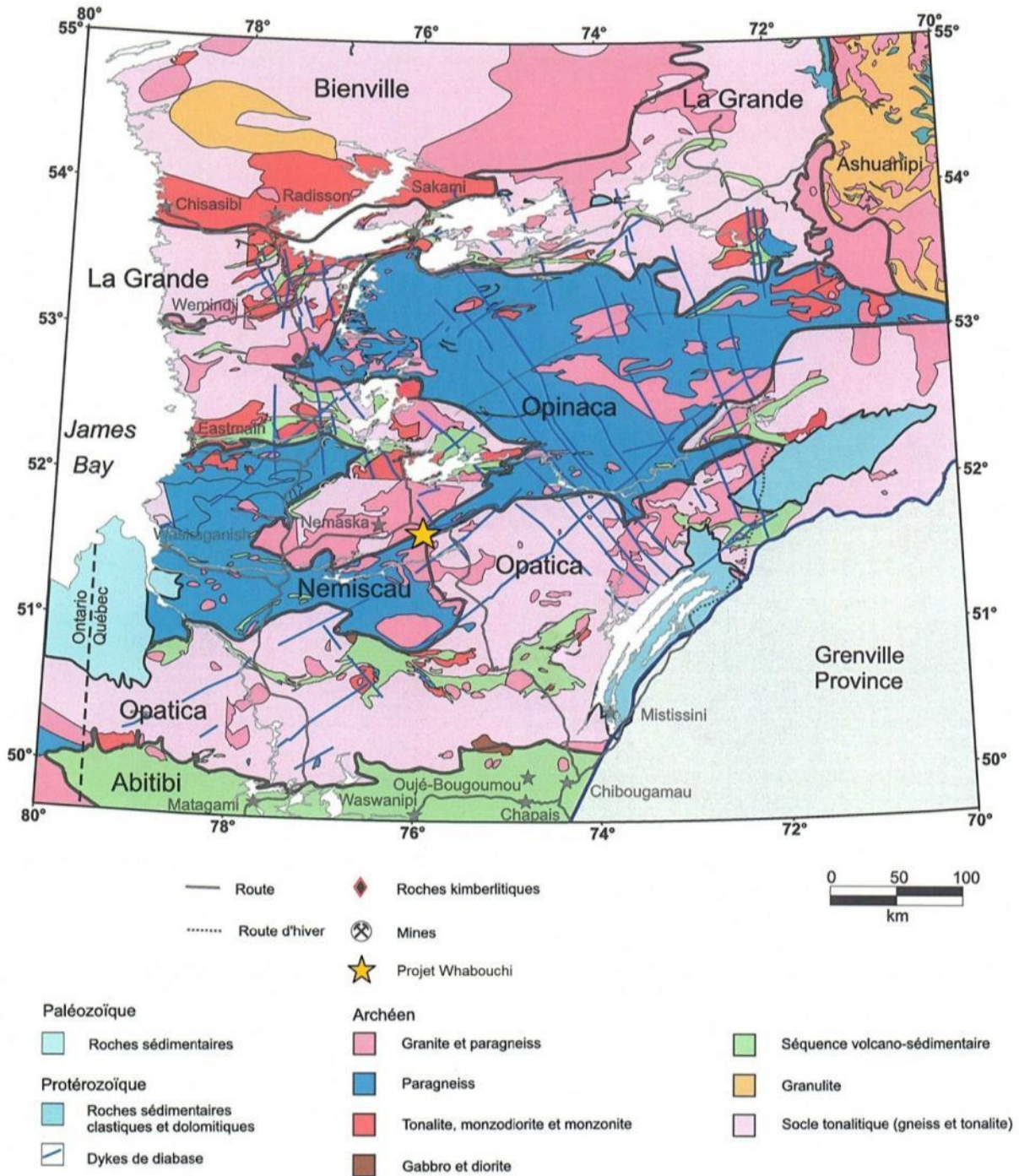
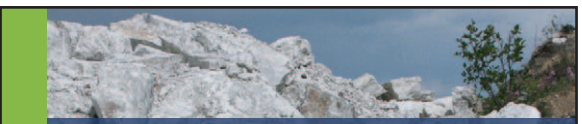


Figure 6-1 Géologie régionale (d’après Perreault et coll., 2006)





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

GÉOLOGIE LOCALE

Lithologies

- Pegmatite à spodumène
- Pegmatite
- Métabasalte
- Amphibolite
- Gneiss
- Roche ultramafique
- Granitoïde
- Diabase
- Métasédiment riche en quartz
- Métasédiment
- Brèche

Infrastructures existantes

- Route principale
- Voie d'accès
- Ligne de transport électrique

Topographie

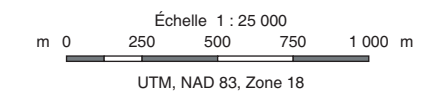
- Plan d'eau
- Cours d'eau
- Courbe de niveau (équidistance : 15 m)

Projet

- Infrastructure projetée

Sources :
 Nemaska Lithium Géomatique, relevés techniques et gestion des données, 2012

Cartographie :
 Del Degan, Massé inc., 2013



Mars 2013

FIGURE 6-2

Tableau 6-1 Formations géologiques de la région du projet Whabouchi (d’après Valiquette, 1975)

Période géologique	Formation géologique
Pléistocène et Holocène	Moraines, eskers, dépôts alluvionnaires, tourbières réticulées, cordons morainiques.
Protérozoïque	Diabase.
Archéen	Pegmatites : - blanches à muscovite, tourmaline, grenat et magnétite; - roses à microcline.
	Granite rose et blanc.
	Granite gris à oligoclase et hornblende marqué à plusieurs endroits de phénocristaux de microcline rose.
	Roches ultramafiques (serpentinites, roches à aiguilles de trémolite enchevêtrées).
	Gneiss à plagioclase et hornblende.
	Roches métasomatiques à cordiérite et anthophyllite.
	Paragneiss ou schiste à biotite; schiste à biotite et grenat; Schistes porphyroblastiques : - à biotite, sillimanite, grenat; - à biotite, cordiérite, grenat; - à biotite, andalousite, grenat; - à biotite, sillimanite, andalousite et staurotide; - à biotite, andalousite, cordiérite, sillimanite; - paragneiss à amphiboles.
	Métasédiments riches en quartz, schiste à quartz, séricite et sillimanite, quartzite impure
	Amphibolite métavolcanique à coussinets
	Gneiss à oligoclase

La géologie locale aux environs du projet Whabouchi est présentée à la figure 6-2. Cette interprétation provient des travaux géologiques antérieurs combinés aux travaux de cartographie géologique réalisés par Nemaska Lithium sur la propriété Whabouchi. Tel que décrit précédemment, le gisement Whabouchi est situé au cœur de la formation volcano-sédimentaire du lac des Montagnes. Cette formation est bordée par des granitoïdes au nord et par des métasédiments au sud. Le métamorphisme régional est du degré des amphibolites rétrogradé au degré des schistes verts. Plusieurs unités présentent aussi différents types



d'altération, tels que la silicification et la séricitisation. Les failles régionales ont une orientation préférentielle nord-ouest/sud-est. Des dykes régionaux de diabase sont également présents selon cette orientation, en association avec ces failles. La foliation régionale est orientée sud-ouest/nord-est. Ces structures géologiques n'auront pas d'impact sur les infrastructures proposées. De plus, la présence de lieux d'importance paléontologique ou paléobotanique n'est pas favorable dans ce type de formation géologique. Finalement, il n'y a pas d'activité sismique ou de glissements de terrain importants répertoriés dans la zone. La région de Nemaska est située dans une zone à faible activité sismique.

Tel que décrit dans la section 4.2, le minerai du gisement Whabouchi est une pegmatite à spodumène, faisant partie du groupe des pegmatites à métaux rares. Sa minéralogie se compose principalement de spodumène, de quartz, de feldspath et de mica, avec localement du grenat, du béryl, de l'apatite et de la pétalite. Le spodumène est de couleur vert pâle et est facilement identifiable dans la pegmatite qui est de couleur blanche. Le gisement se compose de plusieurs dykes subparallèles et subverticaux. Ils sont encaissés dans une unité de roches mafiques composées d'une alternance de basalte et de gabbro métamorphisés. Ces derniers sont principalement constitués de chlorite, d'amphiboles et de feldspath. Quelques bandes de moindre importance de métasédiments silicifiés, de roches volcaniques felsiques et d'intrusions felsiques ont également été observées lors des forages. Plusieurs autres unités de pegmatite ont été identifiées autour du gisement Whabouchi, mais aucun spodumène n'a été observé dans ces dernières lors des travaux d'exploration. Les pegmatites représentent généralement les hauts topographiques en raison de leur compétence plus élevée et d'une résistance à l'érosion accrue.

6.1.2 Géomorphologie et topographie

Le site minier se situe dans la portion centrale des hautes-terres de la baie James, caractérisées par un relief fortement disséqué, formé de collines rocheuses séparées de dépressions larges de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres (Hardy, 1976). Les sommets se raccordent à un plan général qui se relève vers l'est, et dont l'altitude passe graduellement de 300 m à 400 m, puis à plus de 500 m à l'est du site du projet. Les vallées, les secteurs en dépression et la partie inférieure des collines portent des dépôts mis en place par le glacier et ses eaux de fonte. Le roc affleure et n'est couvert que de minces placages de till (<1 m) sur les versants en pente forte et les sommets des collines. Le roc pointe plus ou moins régulièrement à travers la couverture de till dans les points bas, mais généralement sur de plus petites superficies.

Dans le secteur du site minier, l'altitude varie entre des valeurs minimales et maximales d'environ 270 m (lac des Montagnes) et 440 m (mont Chinuchi). Des collines rocheuses d'orientation principale nord-est/sud-ouest s'élèvent de quelques dizaines de mètres à 100-120 m au-dessus de la surface générale, faiblement ondulée, qui se situe à environ 300 m d'altitude. Sur la propriété minière, l'amplitude du relief est plus faible, des dénivelés maximaux de 50 m à 75 m étant enregistrés entre les rives du lac des Montagnes et le sommet des crêtes rocheuses.



Les dépôts meubles que l’on trouve dans le secteur du site minier ont été mis en place par l’inlandsis laurentidien vers la fin de la dernière glaciation quaternaire (le Wisconsinien) et par les eaux de fonte de l’inlandsis au moment de la déglaciation, survenue dans la région il y a entre 8 000 et 7 000 ans (Occhietti et coll., 2004). Le glacier du Nouveau-Québec (le lobe régional de l’inlandsis laurentidien) s’est retiré des terres situées à l’est de la baie James, de l’est vers l’ouest (vers le centre du Québec). Il a laissé dans la région une couche de till d’épaisseur variable, qui repose directement sur le socle rocheux. Lorsque son épaisseur était suffisante, le till a localement été profilé en crêtes évasées (drumlins et formes apparentées) s’allongeant suivant la direction de l’écoulement glaciaire, soit nord-est/sud-ouest.

À l’ouest du site minier, soit jusqu’à la longitude du poste Nemiscau (long. 76° O), le glacier s’est retiré au contact du lac glaciaire Ojibway, la distribution des masses glaciaires plus au nord empêchant alors l’écoulement naturel des eaux de fonte dans cette direction (Hardy, 1982a). L’épisode glaciolacustre s’est terminé il y a environ 8 000 ans, lorsque le lac Ojibway s’est brusquement vidangé pour faire place aux eaux salées en provenance de l’Atlantique (Vincent, 1989). Celles-ci se sont introduites dans les terrains affaissés sous le poids des glaces jusqu’à des altitudes de 250 m à 290 m pour former la mer de Tyrrell, qui s’appuyait à l’est contre le front du glacier en retrait (Hardy, 1982a; Vincent, 1989).

Les événements catastrophiques représentés par la vidange du lac Ojibway et l’invasion subséquente de la mer de Tyrrell se sont accompagnés d’une assez longue pause dans le retrait du glacier (Vincent, 1989). C’est dans ce contexte que se serait mise en place, au contact de la glace et de la mer, la moraine de Sakami, une construction glaciaire majeure qui décrit un arc de cercle depuis le lac Mistassini, au sud-est, jusqu’à l’embouchure de la Grande rivière de la Baleine (Hardy, 1982b). La moraine se compose surtout de sédiments sablo-graveleux et sableux. De petits segments de la moraine de Sakami sont présents dans le secteur du site minier.

À la suite de l’édification de la moraine de Sakami, le glacier a poursuivi son retrait vers l’est, en milieu aérien ou subaérien, en présence d’abondantes eaux de fonte glaciaires (Hardy, 1982b). Les eaux de fonte ont mis en place des eskers et des épandages, et ont localement entaillé des chenaux dans le till. Des accumulations sableuses sont aussi venues napper le fond de certaines dépressions. Puisque les points les plus bas du secteur du site minier se situent à l’altitude approximative atteinte par la mer de Tyrrell, il est possible que certains de ces sédiments se soient déposés dans la mer, en eaux peu profondes.

Lors de la fonte finale du glacier, les débris contenus dans la glace se sont accumulés sur place sous forme de till d’ablation et, lorsqu’ils étaient très abondants, sous forme de till (ou moraine) de décrépitude, caractérisé pas un relief irrégulier en bosses et creux d’ampleur métrique à décamétrique, ainsi que par l’abondance de blocs en surface.

Après la déglaciation du territoire, la rivière Nemiscau s’est entaillée à travers les sédiments fluvioglaciaires qui obstruaient sa vallée jusqu’à ce qu’elle adopte son tracé actuel. Les talus riverains, formés de till, de roc, de sable et gravier et de sable, sont aujourd’hui en équilibre, avec les variations de débit saisonnières, et ne subissent que peu ou pas d’érosion.



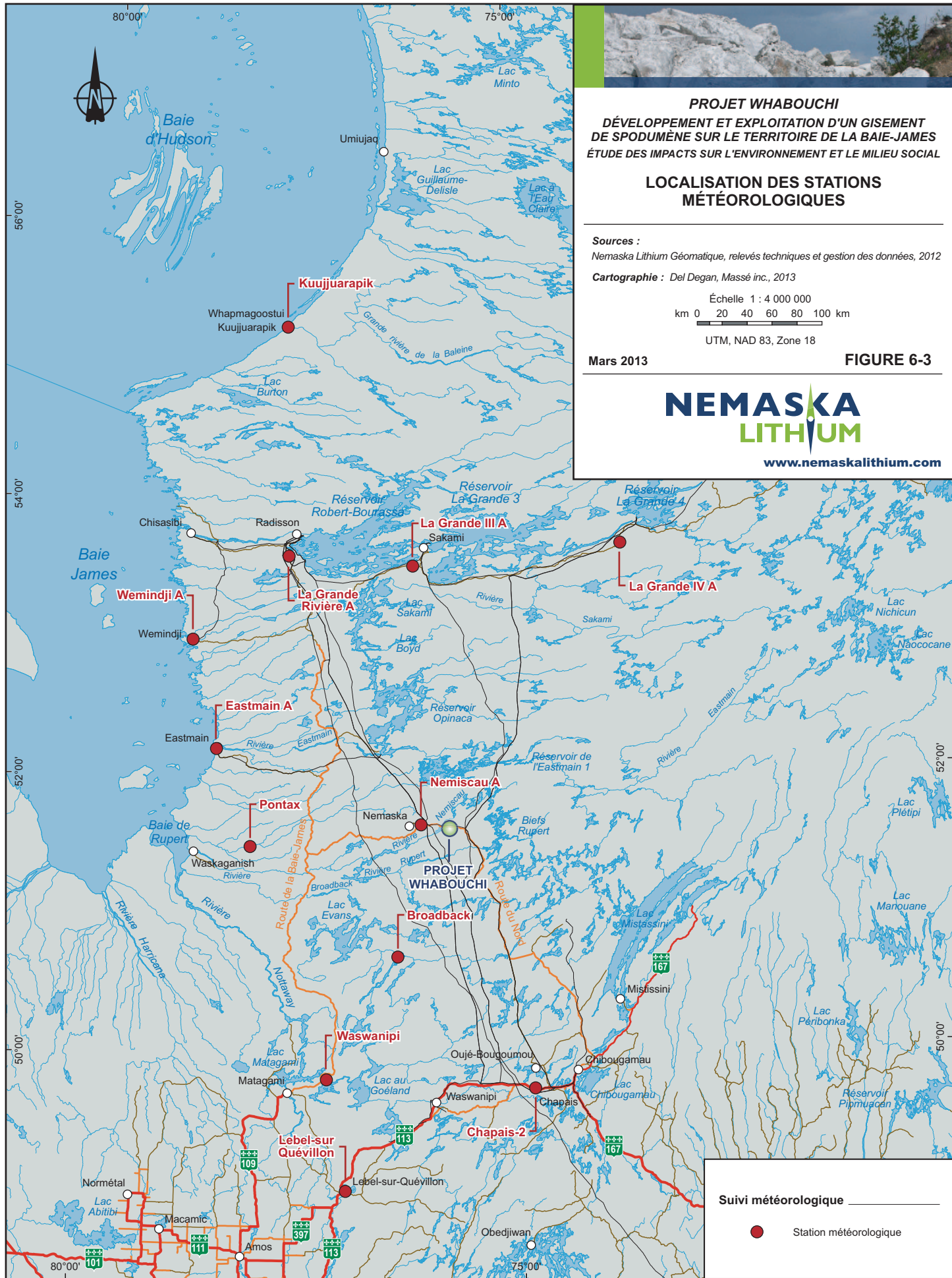
Depuis plusieurs millénaires, la tourbe s’accumule dans les secteurs plats et mal drainés du territoire, principalement sur les sédiments sableux, mais aussi dans les dépressions en surface du till et de la roche en place. Les principales tourbières se sont développées dans les secteurs bas qui bordent la rivière Nemiscau et le lac des Montagnes. La matière organique s’y est accumulée sur des épaisseurs qui pourraient atteindre 3 m à 4 m.

6.1.3 Climat

Le climat de la région de Nemaska est de type continental froid subarctique, aux saisons fortement contrastées, avec des étés courts et frais et des hivers longs et rigoureux. La température moyenne quotidienne est de -20°C en janvier et de 17°C en juillet. Le dégel printanier se produit habituellement vers le début de juin alors que les plans d’eau gèlent vers le début de novembre.

Dans le but de connaître plus précisément le climat près du site du projet, trois stations météorologiques ont été sélectionnées parmi les onze stations présentes sur le territoire de la baie James ou dans les environs (figure 6-3). La liste des onze stations, leur distance par rapport au projet Whabouchi, la fréquence du suivi et la provenance des données sont présentées au tableau 6-2. Les données provenaient soit du ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) ou d’Environnement Canada (EC). La quantité de données disponibles et la distance de la station par rapport au site du projet sont les deux critères qui ont servi à sélectionner les stations pour estimer les conditions climatiques du site. Ainsi, ce sont les stations Chapais-2, La Grande Rivière A et Nemiscau A qui disposaient de données suffisantes pour répondre aux besoins de l’étude. Environnement Canada compile les moyennes et les extrêmes de température ainsi que les précipitations aux stations Chapais-2 et La Grande Rivière A depuis 1971 (Environnement Canada, 2012). Ces données étaient incomplètes pour la station de Nemiscau A. Cependant, les informations sur le vent sont disponibles sur une base horaire depuis 1994. Ce sont donc les données de Nemiscau A qui ont été utilisées pour caractériser l’origine et l’intensité du vent.





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

LOCALISATION DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Sources : Nemaska Lithium Géomatique, relevés techniques et gestion des données, 2012

Cartographie : Del Degan, Massé inc., 2013

Échelle 1 : 4 000 000
 km 0 20 40 60 80 100 km

UTM, NAD 83, Zone 18

Mars 2013

FIGURE 6-3



www.nemaskalithium.com

Suivi météorologique

● Station météorologique

Tableau 6-2 Liste des stations météorologiques localisées à moins de 300 km du site minier

Station météorologique	Distance du site minier (km)	Fréquence du suivi	Données disponibles	Source ¹
Broadback	106	Horaire de 1972 à 2012	Température	MDDEFP
Chapais-2	229	Quotidienne de 1962 à 2004	Températures maximales, minimales et moyennes Degré-jour de chauffage et de refroidissement Pluie, neige et précipitation totale Neige au sol	EC
Eastmain A	174	Horaire de 1992 à 2012	Température Point de rosée Humidité relative Direction et vitesse du vent Visibilité Pression atmosphérique Refroidissement éolien	EC
La Grande Rivière A	241	Horaire de 1976 à 2012	Température Point de rosée Humidité relative Direction et vitesse du vent Visibilité Pression atmosphérique Refroidissement éolien	EC
La Grande III A	209	Horaire de 1994 à 2012	Température Point de rosée Humidité relative Direction et vitesse du vent Visibilité Pression atmosphérique Refroidissement éolien	EC
La Grande IV A	285	Horaire de 1985 à 2012	Température Point de rosée Humidité relative Direction et vitesse du vent Visibilité Pression atmosphérique Refroidissement éolien	EC



Station météorologique	Distance du site minier (km)	Fréquence du suivi	Données disponibles	Source ¹
Lebel-sur-Quévillon	299	Biquotidienne de 1966 à 2012	Température Précipitations Vent Phénomènes divers Neige au sol	MDDEFP
Nemiscou A	21	Horaire de 1994 à 2012	Température Point de rosée Humidité relative Direction et vitesse du vent Visibilité Pression atmosphérique Refroidissement éolien	EC
Pontax	137	Horaire de 1975 à 2012	Température	MDDEFP
Waswanipi	219	Horaire de 1966 à 2012	Température	MDDEFP
Wemindji A	236	Horaire de 1992 à 2012	Température Point de rosée Humidité relative Direction et vitesse du vent Visibilité Pression atmosphérique Refroidissement éolien	EC

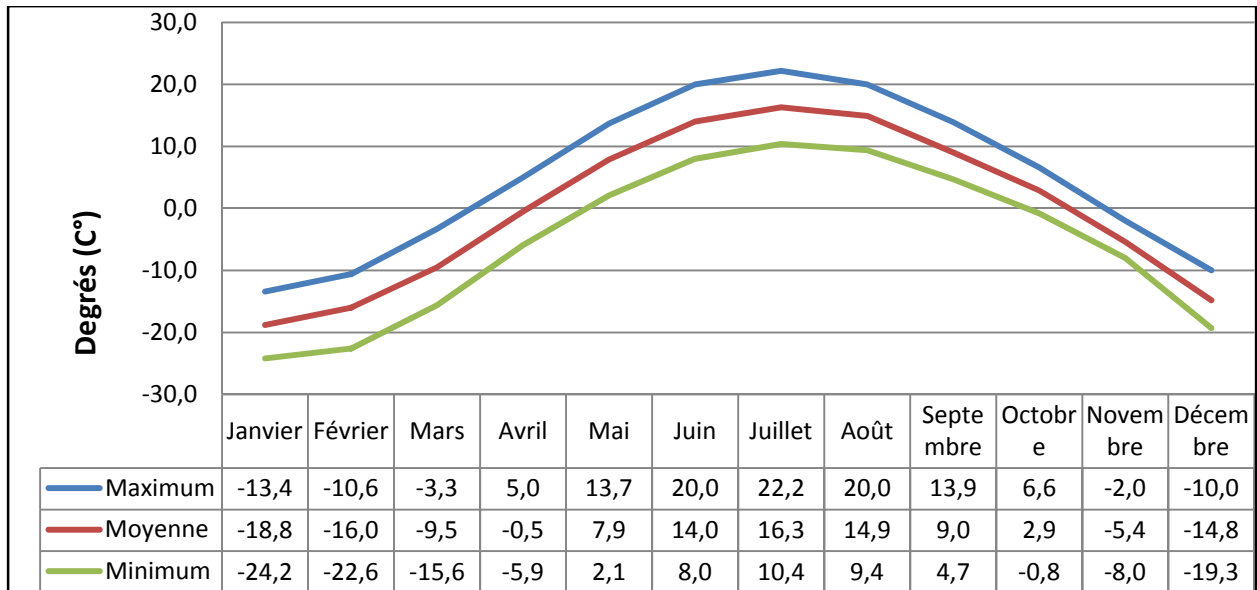
¹ MDDEFP : ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs
EC : Environnement Canada.

6.1.3.1 Température

Les températures moyennes et extrêmes extraites des stations Chapais-2 et de La Grande Rivière A illustrent le climat typique de la région : froid en hiver et frais en été (figure 6-4 et figure 6-5). La température moyenne en janvier est de -23°C à La Grande A avec un minimum extrême de -41°C (Environnement Canada, 2012). Au cours de l’été, même si les extrêmes peuvent dépasser 30°C de mai à août, les températures moyennes sont plus fraîches et oscillent entre 4°C et 14°C.

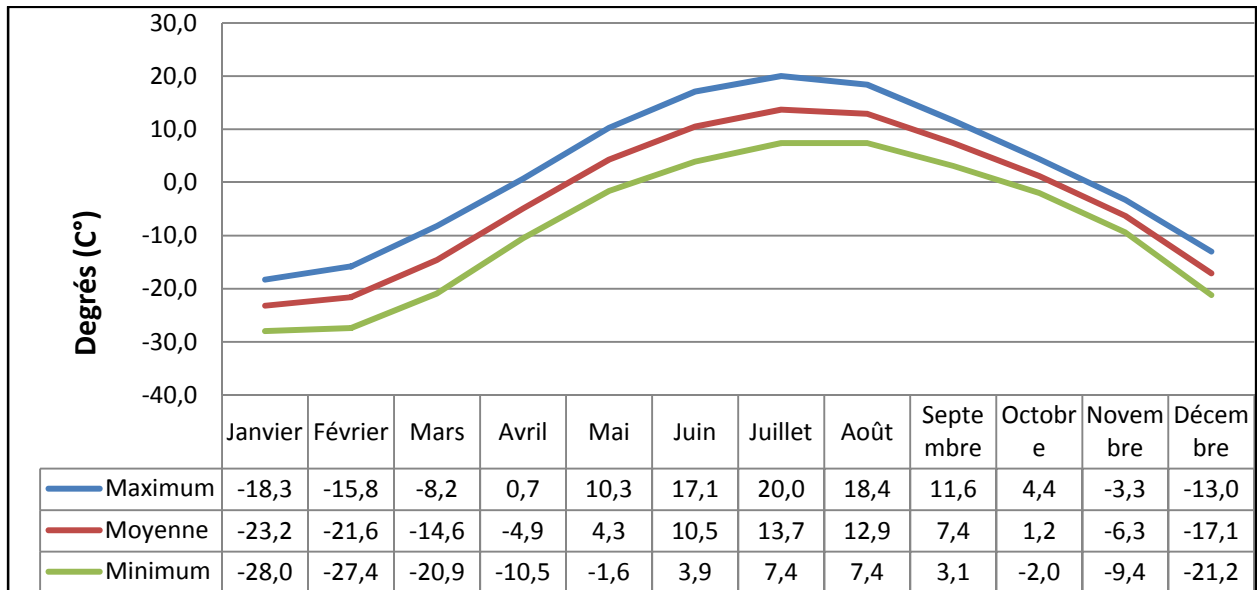
D'une manière générale, les températures moyennes annuelles extraites de la station de Chapais-2 sont plus chaudes que celles de La Grande-Rivière A, située plus au nord.





Source : Environnement Canada (2012).

Figure 6-4 Températures mensuelles (maximales, moyennes et minimales) à la station météorologique de Chapais-2 (1971-2000)



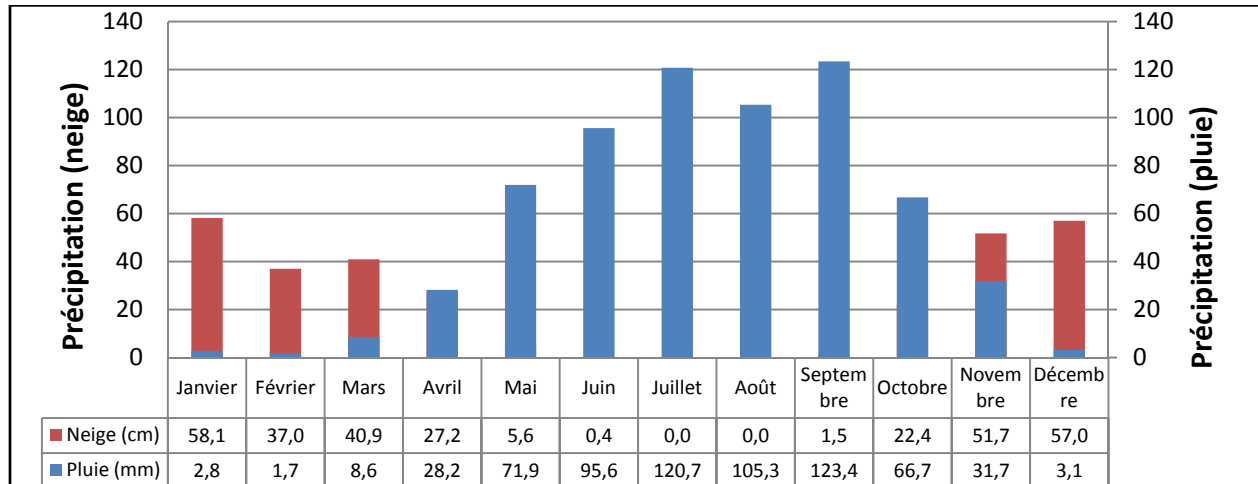
Source : Environnement Canada (2012).

Figure 6-5 Températures mensuelles (maximales, moyennes et minimales) à la station météorologique de La Grande A (1971-2000)



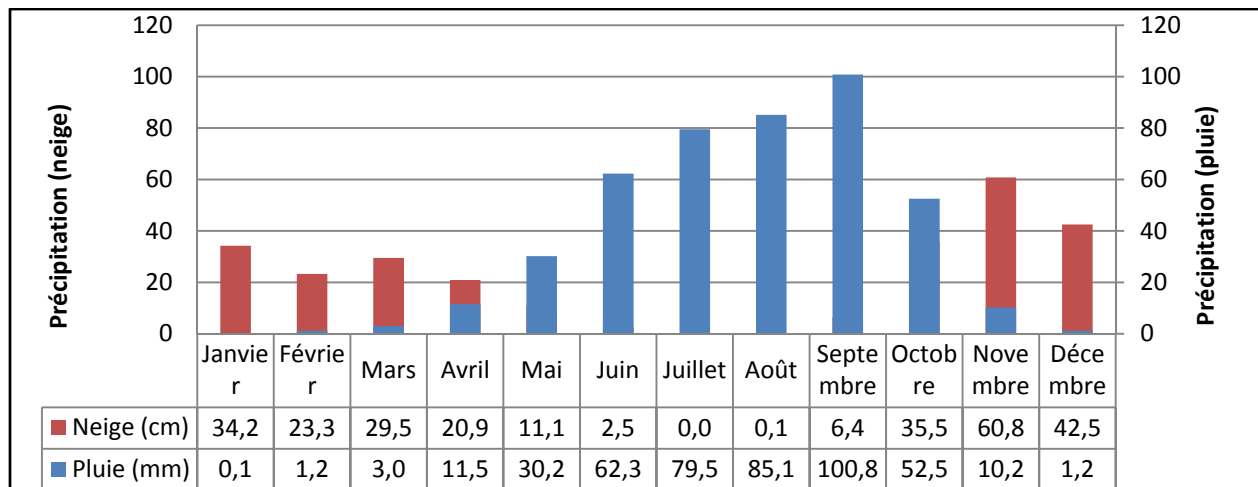
6.1.3.2 Précipitations

Les précipitations sous forme de neige ou de pluie pour les stations de Chapais-2 et de La Grande A sont présentées à la figure 6-6 et à la figure 6-7.



Source : Environnement Canada (2012)

Figure 6-6 Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à la station météorologique de Chapais – 2 (1971-2000)



Source : Environnement Canada (2012).

Figure 6-7 Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à la station météorologique de La Grande A (1971-2000)

Les données de précipitations moyennes annuelles pour le site ont été obtenues en utilisant et en comparant les valeurs de plusieurs sources (WESA, 2012a). Une valeur moyenne de 772 mm a été retenue aux fins de l’étude des impacts.



6.1.3.3 Évapotranspiration

Selon les informations présentées dans l’*Atlas hydrologique du Canada* (Ministère de l’Approvisionnement et Services Canada, 1978), l’évaporation annuelle des eaux lacustres à la hauteur du projet Whabouchi varie entre 300 mm/an et 400 mm/an. La valeur d’évaporation moyenne pour le secteur de Nemiscau serait donc de l’ordre de 335 mm/an (WESA, 2012b).

6.1.3.4 Vent

Les données climatiques de la vitesse et de l’origine du vent proviennent de la station météorologique Nemiscau A. La compilation a été effectuée pour la période de 1994 à 2000.

Les données présentées au tableau 6-3 montrent que les vents dominants proviennent de l’ouest (18,4 % des observations), du nord-ouest (18,9 %) et du sud-ouest (17,0 %), à une vitesse moyenne de 15 km/h à 18 km/h. La vitesse moyenne annuelle est de 15 km/h pour l’ensemble des directions.

Tableau 6-3 Distribution relative de l’origine et de la vitesse du vent enregistrées à la station Nemiscau A entre 1994 et 2000

Origine du vent	Fréquence relative	Vitesse moyenne (Km/h)
Nord-est	5,2	14,8
Est	8,9	13,8
Sud-est	9,2	14,4
Sud	7,9	14,4
Sud-ouest	17,0	15,1
Ouest	18,4	18,2
Nord-ouest	18,9	18,1
Nord	5,9	16,6
Toutes les directions		14,8

6.2 Qualité de l’air

6.2.1 Description du milieu

Le site du projet Whabouchi est situé près de la route du Nord dans un endroit éloigné où l’activité industrielle est relativement faible. À proximité du site du projet, les usages du territoire et des ressources sont principalement celles du maître de trappage du terrain R-20 et de sa famille, soit des activités de chasse, de pêche et de trappage. Quelques camps cris sont localisés à proximité du site minier, notamment le long de la route du Nord et la communauté crie de Nemaska est située à environ 30 km à l’ouest du site minier. Ainsi, les principales sources d’émission anthropiques présentes à proximité du site du projet sont liées à la présence de la



route du Nord où la circulation des véhicules engendre des émissions de poussières ainsi que des gaz d'échappement. Il est à noter que les activités d'exploration minière dans le cadre du projet Whabouchi sont actuellement terminées; ainsi, aucun véhicule ou machinerie n'est présent de façon régulière sur le site.

Le MDDEFP a mis en place un réseau de surveillance de la qualité de l'air au Québec. Des stations de mesure de la qualité de l'air sont donc situées à différents endroits stratégiques sur le territoire québécois. Toutefois, ces stations sont plutôt concentrées dans le sud la province, là où les sources d'émission de polluants sont principalement présentes. La figure 6-8 montre la localisation des stations de mesure de la qualité de l'air du MDDEFP. Les stations les plus près du site minier sont les stations situées dans les municipalités de La Doré et de Senneterre. Les concentrations d'ozone et de particules inférieures à 2,5 microns ($PM_{2,5}$) sont les paramètres suivis à ces deux stations. Ces deux stations de mesure de la qualité de l'air sont toutefois trop éloignées du site du projet pour être prises en compte dans l'évaluation des concentrations initiales (bruit de fond).

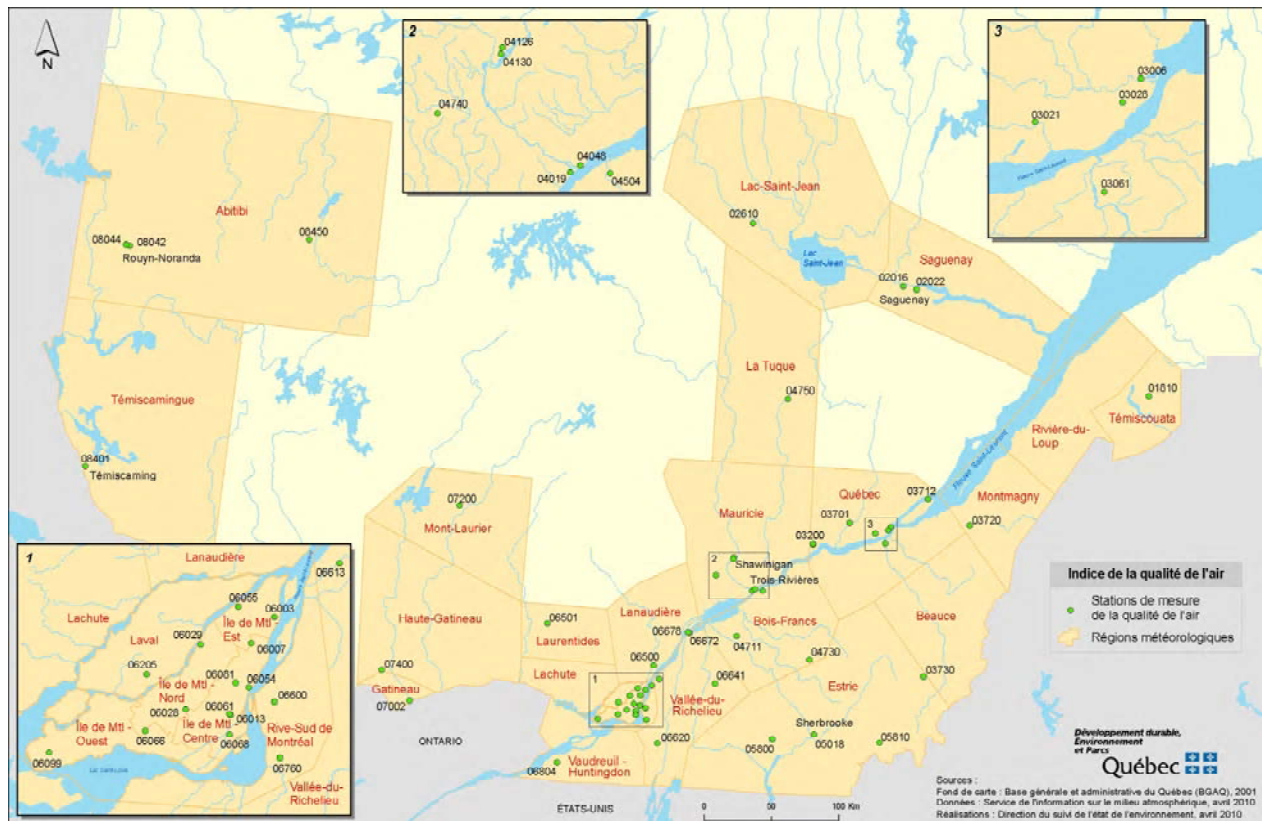


Figure 6-8 Localisation des stations de mesure de la qualité de l'air au Québec

Au Québec, le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) constitue une refonte du Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA) datant de 1979 (MDDEFP, non daté). Entre autres, le RAA vise à assurer la protection de la qualité de l'air par la réduction et le contrôle des contaminants atmosphériques. Dans le cadre du projet Whabouchi, les critères de la qualité de

l’air applicables au niveau provincial sont présentés au tableau 6-4 alors que les objectifs nationaux afférents à la qualité de l’air ambiant sont présentés au tableau 6-5.

Tableau 6-4 Critères de la qualité de l’air – MDDEFP

Paramètre	Critères de qualité de l’air	Source
Matières particulaires totales en suspension (PST) (24 heures)	120 µg/m ³	1
Particules en suspension de moins de 2,5 microns (PM _{2.5}) (24 heures)	30 µg/m ³	1
Dioxyde d’azote (NO ₂) (1 heure)	414 µg/m ³	1
Dioxyde d’azote (NO ₂) (24 heures)	207 µg/m ³	1
Dioxyde d’azote (NO ₂) (annuel)	103 µg/m ³	1
Dioxyde de soufre (SO ₂) (4 minutes)	1 050 µg/m ³	1
Dioxyde de soufre (SO ₂) (24 heures)	288 µg/m ³	1
Dioxyde de soufre (SO ₂) (annuel)	52 µg/m ³	1
Monoxyde de carbone (CO) (1 heure)	34 000 µg/m ³	1
Monoxyde de carbone (CO) (8 heures)	12 700 µg/m ³	1
Baryum (annuel)	0,05 µg/m ³	1
Béryllium (annuel)	0,0004 µg/m ³	1
Cadmium (annuel)	0,0036 µg/m ³	1
Chrome (annuel)	0,004 µg/m ³	1
Cobalt (annuel)	0,1 µg/m ³	2
Cuivre (24 heures)	2,5 µg/m ³	1
Plomb (annuel)	0,1 µg/m ³	2
Manganèse (annuel)	0,025 µg/m ³	1
Nickel (1 heure)	6 µg/m ³	1
Nickel (annuel)	0,012 µg/m ³	1
Zinc (24 heures)	2,5 µg/m ³	1

Note 1 : Ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs. 2010. Mise à jour des critères de qualité de l’air. Direction du suivi de l’état de l’environnement.

Note 2 : M. Jean-François Brière, MDDEFP, communication personnelle, 31 octobre 2012

Source : SENES Consultants Limited, 2013a



Tableau 6-5 Objectifs nationaux afférents à la qualité de l’air ambiant

Paramètre	Critères de qualité de l’air
Matières particulaires totales en suspension (PST) (24 heures)	120 µg/m ³
Matières particulaires totales en suspension (PST) (annuel)	60 µg/m ³
Dioxyde d’azote (NO ₂) (1 heure)	400 µg/m ³
Dioxyde d’azote (NO ₂) (annuel)	60 µg/m ³
Dioxyde de soufre (SO ₂) (1 heure)	450 µg/m ³
Dioxyde de soufre (SO ₂) (24 heures)	150 µg/m ³
Dioxyde de soufre (SO ₂) (annuel)	30 µg/m ³
Monoxyde de carbone (CO) (1 heure)	15 000 µg/m ³
Monoxyde de carbone (CO) (8 heures)	6 000 µg/m ³

Source : SENES Consultants Limited, 2013b

Dans le cadre du présent projet, des mesures de la qualité de l’air ont été effectuées au cours de l’été 2012 à deux endroits différents sur le site minier, soit aux stations de mesure Air1 et Air2. La station Air1 est localisée à proximité de l’emplacement de la future fosse alors que la station Air2 est localisée juste au nord de la route du Nord. La localisation exacte de ces deux stations d’échantillonnage de la qualité de l’air est présentée à la figure 4.3 de l’annexe 6.1. Ces travaux d’échantillonnage ont été effectués afin d’avoir un état de référence de la qualité de l’air ambiant, et ce, avant la réalisation du projet. L’échantillonnage de l’air a été effectué selon les méthodes et les équipements approuvés par l’Agence américaine de protection de l’environnement (US EPA). Les résultats de cet échantillonnage indiquent entre autres que la route du Nord a un effet sur la qualité de l’air au niveau de la station Air2, située à proximité de cette infrastructure routière (SENES Consultants Limited, 2013a). Le tableau 6-6 et le tableau 6-7 présentent les concentrations obtenues lors des échantillonnages de la qualité de l’air pour les fractions particulières ainsi que pour les métaux. Les valeurs mesurées pour les matières particulaires en suspension (24 heures) et les PM_{2,5} (24 heures) sont inférieures aux valeurs que le MDDEFP recommandent d’utiliser et qui sont présentées au tableau 6-8. Il est à noter que dans le cadre de la modélisation des émissions atmosphériques, les concentrations initiales utilisées sont celles du MDDEFP.



Tableau 6-6 Concentrations obtenues lors de l’échantillonnage pour les fractions particulières

Paramètre	Concentrations
Matières particulaires totales en suspension (24 heures)	30,2 µg/m ³
Particules en suspension de moins de 10 microns (PM ₁₀) (24 heures)	15,1 µg/m ³
Particules en suspension de moins de 2,5 microns (PM _{2,5}) (24 heures)	7,6 µg/m ³

Source : SENES Consultants Limited, 2013a et 2013b

Tableau 6-7 Concentrations obtenues lors de l’échantillonnage pour les métaux

Métal	Concentrations
Baryum (annuel)	3,1E-04 µg/m ³
Béryllium (annuel)	3,1E-04 µg/m ³
Cobalt (annuel)	6,3E-04 µg/m ³
Cadmium (annuel)	6,3E-04 µg/m ³
Chrome (annuel)	8,4E-04 µg/m ³
Cuivre (24 heures)	3,1E-04 µg/m ³
Plomb (annuel)	9,4E-04 µg/m ³
Nickel (1 heure)	5,3E-04 µg/m ³
Nickel (annuel)	1,2E-04 µg/m ³
Zinc (24 heures)	9,4E-04 µg/m ³

Source : SENES Consultants Limited, 2013a

Pour les fins de la modélisation des émissions atmosphériques, Nemaska Lithium a produit deux rapports distincts afin de répondre aux exigences des directives provinciales et fédérales émises dans le cadre du présent projet. Cependant, une seule évaluation des impacts a été réalisée. Les deux rapports de modélisation des émissions atmosphériques sont présentés aux annexes 6-1 et 6-2 (SENES Consultants Limited, 2013a et 2013b).

Les données initiales de concentrations (bruit de fond) des différents paramètres de la qualité de l’air pour les milieux nordiques ont été fournies par le MDDEFP (Brière, 2012). Ces concentrations sont présentées au tableau 6-8. Pour les métaux, le MDDEFP recommande d’utiliser les valeurs de l’annexe K du Règlement sur l’assainissement de l’atmosphère, ce qui a été fait dans le cadre des modélisations atmosphériques. Le tableau 6-9 présente les concentrations initiales (bruit de fond) utilisées pour les métaux. Le détail des résultats obtenus dans le cadre de la modélisation effectuée selon les exigences provinciales est présenté à l’annexe 6-1 (SENES Consultants Limited, 2013a).



Tableau 6-8 Concentrations initiales (bruit de fond) pour les paramètres de la qualité de l’air

Paramètre	Concentrations
<i>PST (24 heures)</i>	<i>40 µg/m³</i>
<i>PST (annuel)</i>	<i>8 µg/m³</i>
<i>PM₁₀ (24 heures)</i>	<i>27,5 µg/m³</i>
<i>PM_{2.5} (24 heures)</i>	<i>15 µg/m³</i>
<i>SO₂ (4 minutes)</i>	<i>40 µg/m³</i>
<i>SO₂ (24 heures)</i>	<i>10 µg/m³</i>
<i>SO₂ (annuel)</i>	<i>2 µg/m³</i>
<i>NO₂ (1 heure)</i>	<i>50 µg/m³</i>
<i>NO₂ (24 heures)</i>	<i>40 µg/m³</i>
<i>NO₂ (annuel)</i>	<i>10 µg/m³</i>
<i>CO (1 heure)</i>	<i>600 µg/m³</i>
<i>CO (8 heures)</i>	<i>400 µg/m³</i>

Gras : modélisation effectuée selon les exigences provinciales – MDDEFP (SENES Consultants Limited, 2013a)

Italique : modélisation effectuée selon les exigences fédérales (SENES Consultants Limited, 2013b)

Tableau 6-9 Concentrations initiales (bruit de fond) pour les métaux

Métal	Concentrations
Baryum (annuel)	0,025 µg/m ³
Béryllium (annuel)	0 µg/m ³
Cobalt (annuel)	0 µg/m ³
Cadmium (annuel)	0,003 µg/m ³
Chrome (annuel)	0,0037 µg/m ³
Cuivre (24 heures)	0,2 µg/m ³
Plomb (annuel)	0,025 µg/m ³
Nickel (1 heure)	0,25 µg/m ³
Nickel (annuel)	0,01 µg/m ³
Manganèse (annuel)	0,02 µg/m ³
Zinc (24 heures)	0,1 µg/m ³

Source : SENES Consultants Limited, 2013a



6.2.2 Évaluation des impacts

La modélisation des émissions atmosphériques a été effectuée pour les phases de construction et d'exploitation du projet Whabouchi. Pour les fins de la présente étude, en plus d'une phase associée à la construction de la mine, deux moments d'exploitation ont été analysés : à l'année 10 et à l'année 12. Ces deux années correspondent au moment où il y aura un maximum d'activités sur le site minier. Pour évaluer les impacts potentiels sur la qualité de l'air, au total, 23 récepteurs sensibles ont été positionnés dans la zone modélisée à proximité du site minier. Le récepteur sensible R1 correspond au *Bible Camp* situé à l'ouest du site, au bord du lac des Montagnes alors que les récepteurs sensibles R2 à R23 correspondent à des camps cris répartis autour du site minier. L'emplacement de ces 23 récepteurs est présenté à la figure 6.2 de l'annexe 6-1.

Dans le cadre de la modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques, le logiciel AERMOD a été utilisé (annexes 6-1 et 6-2). Ce modèle a été développé par un comité formé de la Société américaine de météorologie (AMS) et de l'Agence américaine de protection de l'environnement (US-EPA) (AERMIC¹). Aux fins de la modélisation, les données météorologiques des années 2007 à 2011 ont été utilisées, soit une période de 5 ans.

Les résultats de la modélisation des émissions atmosphériques indiquent que l'ensemble des critères de la qualité de l'air du MDDEFP et les objectifs nationaux afférents à la qualité de l'air ambiant sont respectés en tout temps à l'emplacement des 23 récepteurs sensibles, et ce, pour l'ensemble des phases du projet (phase de construction ainsi qu'aux années 10 et 12 de l'exploitation). Toutefois, aux limites de l'empreinte du projet (qui correspond à une distance de 300 m de toute source émettrice de contaminants potentiels), les simulations numériques ont montré qu'il pourrait y avoir des dépassements occasionnels pour les matières particulaires totales en suspension (24 heures), les PM_{2,5} (24 heures) et les PM₁₀ (24 heures). Ces dépassements des critères sont peu fréquents, soit uniquement 9 jours par année, et sont localisés près des limites de l'empreinte du projet, principalement au sud-est de celles-ci.

Il est toutefois à noter que seuls les travailleurs seront autorisés à accéder à ces endroits où des dépassements sont anticipés dans le cadre de leurs fonctions. Ces travailleurs seront entre autres munis d'équipements de protection individuelle au besoin. Tout au long du projet, notamment pour des raisons de sécurité, les utilisateurs du territoire et plus particulièrement ceux du terrain de trappage R20 n'auront pas accès à ces endroits. Il est également à noter que dans le cadre de ses programmes de surveillance et de suivi de l'environnement (programmes présentés au chapitre 11), Nemaska Lithium effectuera une surveillance ainsi qu'un suivi de la qualité de l'air.

Le détail des résultats des simulations numériques est présenté dans les rapports de modélisation des émissions atmosphériques aux annexes 6-1 et 6-2 (SENES Consultants Limited, 2013a et 2013b).

¹ AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee



Les sections suivantes portent sur l'identification des sources d'impacts, la description des impacts, la description des mesures d'atténuation ainsi que l'importance de l'impact résiduel.

6.2.2.1 Identification des sources d'impacts

Phase de construction

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur la qualité de l'air en phase de construction sont les suivantes :

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d'exploitation

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur la qualité de l'air en phase d'exploitation sont les suivantes :

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Excavation, entreposage et traitement du minerai
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

Phase de fermeture

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur la qualité de l'air en phase de fermeture sont les suivantes :

- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site
- Démantèlement des infrastructures et des installations

6.2.2.2 Description des impacts

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Les activités de déboisement sur le site minier causeront une augmentation de l'érosion éolienne et donc, un accroissement des émissions de poussières. Par ailleurs, la perte de végétation peut également résulter en une diminution de la capacité d'absorption du carbone par l'environnement. Dans le cadre de la préparation des sites, les activités d'excavation, de remblayage et de dynamitage causeront un remaniement de sols pouvant ainsi résulter en une



augmentation des émissions de poussières et des particules dans l'air. Une augmentation des contaminants aériens est également anticipée dans le cadre des activités de dynamitage, notamment le CO, le NO_x et le SO₂. L'effet du vent à la surface des aires d'accumulation (par exemple la halde des dépôts meubles et la halde à stériles et à résidus miniers) pourrait également générer un soulèvement des poussières et ainsi affecter la qualité de l'air.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Sur les chemins de service non pavés, l'utilisation ainsi que la circulation de la machinerie lourde et des véhicules causeront une augmentation des émissions de poussières. De plus, une augmentation des émissions de gaz à effet de serre et d'autres contaminants, par exemple le NO_x, est prévue.

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, toutes les sources d'impacts énumérées pour la phase de construction s'appliquent. Les sources d'impacts suivantes s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation :

Excavation, entreposage et traitement du minerai

Les génératrices qui seront utilisées dans la fosse afin d'alimenter la machinerie lourde et les autres équipements émettront entre autres des gaz d'échappement et d'autres particules fines. De plus, les opérations de dynamitage et de forage visant à extraire le minerai généreront notamment des émissions de poussières, de CO, de NO_x et de SO₂.

Le transport du minerai entre la fosse et la pile à minerai et son déchargement générera des émissions de poussières. Le minerai entreposé à proximité du concentrateur sur la pile à minerai pourrait également être sujet à l'érosion éolienne. Cette érosion éolienne pourrait ainsi augmenter les émissions de poussières et d'autres particules sur le site minier. Le transport des stériles et des résidus miniers et le déchargement des camions à la halde à stériles et à résidus miniers occasionnera une augmentation des émissions de poussières et de particules fines. Tout comme pour la pile à minerai, l'érosion éolienne pourrait également augmenter les émissions de poussières et de particules fines en provenance de la halde à stériles et à résidus miniers.

Par ailleurs, la transformation du minerai et plus particulièrement les activités de concassage généreront des émissions de poussières et d'autres particules fines.

Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

La réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers fera en sorte que des sols, par exemple les dépôts meubles entreposés dans la halde des dépôts meubles, seront transportés et remaniés afin de permettre la revégétalisation de la halde à stériles et à résidus miniers. Ainsi, cette activité de réhabilitation pourrait augmenter les émissions de poussières. Il est toutefois à noter que cette revégétalisation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers fera en sorte de limiter les émissions causées par l'érosion éolienne.



Phase de fermeture

En phase de fermeture, toutes les sources d'impacts énumérées pour la phase d'exploitation s'appliquent lorsque pertinentes. Les sources d'impacts suivantes s'ajoutent au cours de la phase de fermeture :

Réhabilitation du site

De façon générale, les activités de réhabilitation du site feront en sorte que les endroits perturbés par le projet minier seront remis en état. Par exemple, les chemins de service sur le site minier seront scarifiés par des niveleuses et les fossés seront remblayés. Entre autres, ces activités nécessitent que des sols soient transportés et remaniés à divers endroits sur le site minier. Ce transport et ce remaniement pourraient résulter en une augmentation des émissions de poussières.

Démantèlement des infrastructures et des installations

Le démantèlement des infrastructures et des installations et plus particulièrement l'usage de pelles mécaniques et de marteaux-piqueurs pourrait occasionner une augmentation des émissions de poussières et de gaz d'échappement.

6.2.2.3 Description des mesures d'atténuation

Phase de construction

Afin de limiter les impacts du projet sur la qualité de l'air lors de la phase de construction, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- S'assurer que la machinerie lourde, les véhicules et les équipements sont en bon état de fonctionnement (entretien adéquat)
- S'assurer que les systèmes anti-pollution de la machinerie lourde et des véhicules sont performants
- Éviter de laisser fonctionner inutilement (marche au ralenti) la machinerie lourde, les véhicules et les équipements lorsque non utilisés
- Utiliser le plus possible des équipements électriques
- Favoriser l'efficacité énergétique et recourir à des technologies vertes lorsque possible
- Privilégier l'utilisation de carburant diesel pour les véhicules routiers qui répond aux normes d'Environnement Canada
- Épandre des abats-poussières autorisés par le MDDEFP ou de l'eau sur les chemins de service (incluant les rampes) lorsque nécessaire
- Limiter la vitesse de circulation des véhicules à 30 km/h sur le site du projet
- Lorsque possible, limiter le nombre de déplacements de la machinerie lourde et des véhicules ainsi que les distances parcourues
- Assurer un entretien adéquat des chemins de service et des rampes



- Instaurer un programme de gestion de la poussière incluant notamment l'utilisation appropriée de dépoussiérants

Phase d'exploitation

Afin de limiter les impacts du projet sur la qualité de l'air lors de la phase d'exploitation, les mesures d'atténuation appliquées lors de la phase de construction demeurent en vigueur. De plus, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- Munir de dépoussiéreurs les sorties d'air du bâtiment abritant les concasseurs et les broyeurs ainsi que celle du concentrateur
- Restaurer progressivement la halde à stériles et à résidus miniers

Phase de fermeture

Afin de réduire les impacts du projet sur la qualité de l'air pendant la phase de fermeture, les mesures d'atténuation des phases de construction et d'exploitation s'appliquent lorsque pertinentes.

6.2.2.4 Importance de l'impact résiduel

La valeur sociale de la composante est élevée, notamment en raison de la présence de récepteurs sensibles à proximité du site minier (les camps cris et le Bible Camp) et des préoccupations soulevées par la communauté lors des activités de consultation. De plus, cette composante fait l'objet d'une réglementation formelle (règlement sur l'assainissement de l'atmosphère). La valeur écosystémique de la composante est moyenne car elle est nécessaire à d'autres composantes, par exemple la faune et les utilisateurs du territoire et des ressources, mais n'est pas préoccupante au sein de la zone d'étude. Par conséquent, la valeur de la composante est élevée.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel sur la qualité de l'air est considérée comme moyenne. L'intensité de l'impact est considérée comme moyenne car bien que des dépassements de critères soient anticipés à proximité de l'empreinte du projet, ceux-ci ne sont pas fréquents, soit 2,5 % du temps. De plus, les critères de la qualité de l'air sont en tout temps respectés à l'emplacement des 23 récepteurs sensibles.

La nature de l'impact sur la qualité de l'air est négative. La fréquence de l'impact est considérée comme continue car l'impact se manifesterait tout au long du projet. L'étendue de l'impact est locale puisque les émissions atmosphériques ne se limitent pas à l'empreinte même du projet. Il s'agit toutefois d'un impact réversible car une fois le projet terminé, les émissions atmosphériques liées aux activités de la mine cesseront.

Le tableau 6-10 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l'importance de l'impact résiduel.



Tableau 6-10 Importance de l’impact résiduel – Qualité de l’air

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

6.3 Climat sonore

6.3.1 Description du milieu

Afin d’établir le niveau sonore actuel qui caractérise le site du projet avant sa réalisation, une campagne de terrain a été réalisée au cours de l’été 2012. Cette campagne de terrain s’est avérée nécessaire, car aucune donnée relative au climat sonore n’était disponible pour le site du projet. Cette campagne a été réalisée conformément à la Note d’instructions sur le bruit du MDDEFP (MDDEFP, 2006).

Actuellement, le niveau sonore ambiant est attribuable principalement aux bruits caractéristiques de la nature, entre autres le vent et la faune, à la circulation des véhicules sur la route du Nord ainsi que celle des avions (l’aéroport de Nemiscau est situé à 19 km à l’ouest du site du projet).

Pour connaître le climat sonore actuel, des mesures de bruit ont été effectuées par la firme SENES Consultants Limited à deux endroits différents sur le site, soit à l’emplacement de la future fosse et à proximité de la route du Nord. Ces relevés sonores ont été effectués sur une période de 7 jours entre le 27 juin et le 5 juillet 2012 (SENES Consultants Limited, 2013c).

Le niveau sonore ambiant enregistré au site du projet est de 43,5 dB(A) le jour (de 7 h à 19 h) et de 36,4 dB(A) la nuit (de 19 h à 7 h). Selon la Note d’instructions sur le bruit du MDDEFP (2006), les niveaux sonores maximaux autorisés au site du projet lorsque la mine sera en opération sont de 55 dB(A) le jour et 50 dB(A) la nuit. Ces valeurs sont celles autorisées pour un territoire dont la catégorie de zonage est IV, correspondant à une zone industrielle avec présence d’habitations. Mentionnons que le dB(A) est l’abréviation du décibel pondéré qui est l’unité de mesure utilisée pour les bruits environnementaux.

6.3.2 Évaluation des impacts

Une modélisation de l’effet du projet sur le climat sonore a été effectuée afin d’évaluer les impacts pendant les phases de construction, d’exploitation et de fermeture (SENES Consultants Limited, 2013c).



Aux fins de la modélisation, 23 récepteurs sensibles ont été retenus sur le site du projet. Ces récepteurs correspondent au *Bible Camp* (R1) et à des camps cris (R2 à R23). La localisation de ces 23 récepteurs sensibles est présentée à l'annexe 6-3 (figure 5.1).

Les sections suivantes portent sur l'identification des sources d'impacts, la description des impacts, la description des mesures d'atténuation par phase de projet (construction, exploitation et fermeture) ainsi que l'évaluation de l'impact résiduel pour la composante liée au climat sonore.

6.3.2.1 Identification des sources d'impacts

Phase de construction

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur le climat sonore en phase de construction sont les suivantes :

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase d'exploitation

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur le climat sonore en phase d'exploitation sont les suivantes :

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Extraction, entreposage et traitement du minerai
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase de fermeture

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur le climat sonore en phase de fermeture sont les suivantes :

- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Démantèlement des infrastructures et des installations
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services



6.3.2.2 Description des impacts

Phase de construction

Les sources d’impact mentionnées précédemment représentent des activités qui viennent modifier le climat sonore actuel. En effet, ces activités causent une augmentation générale du niveau sonore ambiant. Les activités de préparation, tels l’utilisation de la machinerie pour le nivellement du terrain, la production et la mise en place de béton, le décapage de la fosse, l’aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers, la construction des bassins de sédimentation ainsi que la circulation de la machinerie sur le site (matériaux granulaires, matériaux de construction, etc.) sont les principales sources de bruit. Ces activités requièrent l’utilisation d’équipements spécialisés pouvant être bruyants, tels les camions, les chargeuses, les niveleuses, les foreuses et des activités liées au dynamitage. La présence des travailleurs sur le site constitue également une source de bruit.

Le tableau 6-11 présente les principaux équipements constituant des sources de bruit pendant la période de construction. L’équipement le plus bruyant est la foreuse avec un niveau de bruit de 120,3 dB(A).

Tableau 6-11 Niveau de bruit selon les équipements qui seront présents en phase de construction

Description de la source	Niveau de bruit (dB(A))
Équipements miniers	
Chargeuse montée sur roues CAT 988 H	115,0
Camion de halage CAT 772	115,8
Foreuse DTH QXR 920	120,3
Équipements de terrain	
Tracteur sur roues CAT 834H	115,0
Tracteur sur rails CAT D7	111,7
Niveleuse CAT 14M	112,1
Camion à eau Peterbilt 348	110,8
Équipements auxiliaires	
Citerne de combustible/lubrifiant CAT730	111,0
Camion de service	110,0
Système d’éclairage	94,3
Pompe portative	114,0



Description de la source	Niveau de bruit (dB(A))
Autres équipements auxiliaires miniers et de construction	
Camion d’explosifs Peterbilt 367	113,4
Grue mobile Zoomlion QUY200	111,3
Usine de béton	117,1
Camion de béton	107,8
Équipement de transport – Route du nord	
Train routier Peterbilt 389	113,8
Autobus des travailleurs (40+ personnes) (ISB-10)	110,1
Installation de concassage, concentrateur et opérations connexes	
Transformateur	94,5
Pompe de transfert à combustible	98,6

Pour modéliser l’amplitude du bruit sur le site durant les activités de construction, il a été supposé que toutes les activités de construction étaient à leur maximum, et ce, en même temps, c’est-à-dire que les sources d’émission sonore fonctionnaient toutes en même temps. Cette situation est hypothétique et représente le pire cas. Les résultats obtenus montrent que pour les 23 récepteurs sensibles identifiés, les niveaux sonores durant la phase de construction sont tous inférieurs à 55 dB(A) le jour et à 50 dB(A) la nuit, soit les limites supérieures autorisées par le MDDEFP. La carte 6-1 présente, pour la phase de construction, les niveaux sonores modélisés à proximité de la mine ainsi que l’emplacement des récepteurs sensibles. Les niveaux sonores modélisés sur cette carte sont uniquement attribuables aux effets de la mine et ne tiennent pas compte des niveaux actuellement présents. Le tableau 6-12 présente les niveaux sonores projetés pour les 23 récepteurs sensibles au cours de la phase de construction, mais cette fois, avec ajout du bruit déjà présent sur le site. On y présente donc l’augmentation de l’amplitude du bruit qui sera causée par les travaux de construction pendant le jour (entre 7 h et 23 h) et pendant la nuit (entre 23 h et 7 h).



Tableau 6-12 Niveaux sonores projetés et différences anticipées en phase de construction

Récepteurs sensibles	Niveau sonore total de jour (dB(A))	Niveau sonore total de nuit (dB(A))	Différence anticipée le jour (dB(A))	Différence anticipée la nuit (dB(A))
R1	43,9	38,2	0,4	1,8
R2	46,6	44,4	3,1	8,0
R3	46,1	43,6	2,6	7,2
R4	44,0	38,5	0,5	2,1
R5	43,9	38,2	0,4	1,8
R6	43,8	37,6	0,3	1,2
R7	43,8	37,6	0,3	1,2
R8	43,8	37,6	0,3	1,2
R9	43,9	38,1	0,4	1,7
R10	43,9	38,2	0,4	1,8
R11	43,9	38,3	0,4	1,9
R12	43,9	38,3	0,4	1,9
R13	44,0	38,3	0,5	1,9
R14	44,0	38,3	0,5	1,9
R15	43,9	38,1	0,4	1,7
R16	43,9	38,1	0,4	1,7
R17	43,9	38,2	0,4	1,8
R18	43,9	38,2	0,4	1,8
R19	44,0	38,6	0,5	2,2
R20	43,8	37,7	0,3	1,3
R21	43,7	37,4	0,2	1,0
R22	43,8	37,9	0,3	1,5
R23	43,9	38,3	0,4	1,9

Comme mentionné précédemment, le niveau de bruit ambiant actuel mesuré sur le site du projet est de 43,5 dB(A) le jour (entre 7 h et 19 h) et de 36,4 dB(A) la nuit (entre 19 h et 7 h). Ainsi, la plus importante augmentation de bruit concerne le récepteur sensible R2, soit un camp cri permanent. À ce récepteur, une augmentation du niveau sonore de 3,1 dB(A) le jour et de 8,0 dB(A) la nuit est anticipée.

Au niveau fédéral, une évaluation des niveaux sonores projetés a également été effectuée. Plus précisément, cette évaluation a considéré le pourcentage de personnes fortement gênées (%HA), soit un indicateur utilisé par Santé Canada. Le tableau 6-13 présente les niveaux sonores projetés pour les 23 récepteurs sensibles au cours de la phase de construction, mais cette fois, avec ajout du bruit déjà présent sur le site. On y présente donc l'augmentation de l'amplitude du bruit qui sera causée par les travaux de construction pendant le jour (entre 7 h et 23 h) et pendant la nuit (entre 23 h et 7 h). Comme pour l'évaluation au niveau provincial, la plus importante augmentation du niveau sonore ambiant anticipée concerne le récepteur sensible



R2, soit un camp permanent cri. Une augmentation du niveau sonore ambiant actuel de 3,2 dB(A) le jour et de 8,2 dB(A) la nuit est ainsi prévue. Les résultats sont présentés à la carte D1 de l'annexe 6-3.

Tableau 6-13 Niveaux sonores projetés et différences anticipées en phase de construction – Fédéral

Récepteurs sensibles	Niveau sonore total de jour (dB(A))	Niveau sonore total de nuit (dB(A))	Différence anticipée le jour (dB(A))	Différence anticipée la nuit (dB(A))	Différence anticipée dans le %HA ²
R1	43,9	38,3	0,4	1,9	0,2
R2	46,7	44,6	3,2	8,2	1,5
R3	46,3	43,9	2,8	7,5	1,3
R4	45,1	41,6	1,6	5,2	0,7
R5	44,0	38,3	0,5	1,9	0,2
R6	43,8	37,7	0,3	1,3	0,1
R7	43,8	37,6	0,3	1,2	0,1
R8	43,8	37,6	0,3	1,2	0,1
R9	44,4	39,9	0,9	3,5	0,4
R10	44,3	39,6	0,8	3,2	0,4
R11	44,2	39,1	0,7	2,7	0,3
R12	44,2	39,0	0,7	2,6	0,3
R13	44,2	39,1	0,7	2,7	0,3
R14	44,2	39,2	0,7	2,8	0,3
R15	44,4	39,7	0,9	3,3	0,4
R16	44,5	39,9	1,0	3,5	0,4
R17	44,5	40,0	1,0	3,6	0,4
R18	44,4	39,9	0,9	3,5	0,4
R19	44,1	39,0	0,6	2,6	0,3
R20	43,9	38,0	0,4	1,6	0,2
R21	43,7	37,5	0,2	1,1	0,1
R22	43,8	37,9	0,3	1,5	0,2
R23	44,2	39,0	0,7	2,6	0,3

Phase d’exploitation

Au cours de l’exploitation du gisement, l’extraction du minerai, et plus particulièrement les forages et les sautages ainsi que les activités de concassage et de broyage au concentrateur, s’avèrent être les sources sonores les plus puissantes. Le transport du minerai, des stériles et des résidus miniers vers le concentrateur ou vers la halde à stériles et à résidus miniers constitue une autre activité générant une hausse du bruit. Tout comme pour la phase de construction, la présence des travailleurs constitue également une source de bruit.

² Selon Santé Canada, un bruit est considéré comme sévère lorsque le %HA excède plus de 6,5 % par rapport aux conditions existantes (SENES Consultants Limited, 2013c).



Le tableau 6-14 présente les différentes sources de bruit pendant la période d’exploitation. Comme mentionné pour la phase de construction, la foreuse constitue l’équipement le plus bruyant, avec un niveau de bruit de 120,3 dB(A).

Tableau 6-14 Niveau de bruit selon les équipements en phase d’exploitation

Description de la source	Niveau de bruit (dB(A))
Équipements miniers	
Excavatrice hydraulique CAT 390 D	115,2
Chargeuse montée sur roues CAT 988 H	115,0
Camion de halage CAT 772	115,8
Foreuse DTH QXR 920	120,3
Équipements de terrain	
Tracteur sur roues CAT 834H	115,0
Tracteur sur rails CAT D7	111,7
Niveleuse CAT 14M	112,1
Camion à eau Peterbilt 348	110,8
Équipement auxiliaire	
Citerne de combustible/lubrifiant CAT730	111,0
Camion de service	110,0
Système d’éclairage	94,3
Pompe portative	114,0
Autres équipements auxiliaires miniers et de construction	
Camion d’explosifs Peterbilt 367	113,4
Excavatrice hydraulique CAT 390 D	115,2
Chargeuse montée sur roues CAT 988 H	115,0
Camion de halage CAT 772	115,8
Buteur à pneus (834H)	115,0
Installation de concassage, concentrateur et opérations connexes	
Transformateur	94,5
Pompe de transfert à combustible	98,6
Concasseur primaire à mâchoires (CJ412)	110,8
Concasseur secondaire à cône (CH440)	118,1
Concasseur tertiaire à cône (CH660)	118,1
Réseau de convoyeurs	89,9
Collecteur de poussières	118,6
Élévateur à godets	98,7



Description de la source	Niveau de bruit (dB(A))
Épaisseur à particules fines	89,5
Broyeur à boulets	112,8
Cyclone	101,6
Compresseur à air	99,1
Camion de livraison	88,9
Système de chauffage, ventilation et air climatisé	109,0

Référence : SENES Consultants Limited, 2013c

Aux fins de la modélisation, la période d’exploitation de la mine a été divisée en deux phases. La première phase comprend les années de production 1 à 12 alors que la seconde phase inclut les années 12 à 19. Les différences entre les deux phases sont liées à la construction d’un tronçon de la route du Nord et au déplacement des activités sur la halde de stériles et à résidus miniers de même qu’à des travaux plus en profondeur dans la fosse.

Les résultats des simulations numériques ont montré que tout comme pour la phase de construction, les niveaux de bruit à l’emplacement des 23 récepteurs sensibles sont tous inférieurs à 50 dB(A), et ce, tant pour la première phase d’exploitation que pour la seconde. Encore une fois, la valeur maximale anticipée au cours de la première phase d’exploitation concerne le récepteur sensible 2 (R2), soit un camp permanent cri. Cette valeur est de 48,6 dB(A) le jour et de 47,4 dB(A) la nuit, correspondant ainsi à une augmentation de 5,1 dB(A) le jour et de 11,0 dB(A) la nuit par rapport au niveau sonore ambiant actuel. Pour la seconde phase d’exploitation, la valeur maximale anticipée concerne les récepteurs sensibles R2 et R3, soit des camps permanents cris. Ces valeurs sont de 44,1 dB(A) le jour et de 38,8 dB(A) la nuit, et ce, pour les deux récepteurs sensibles. Ces valeurs représentent une augmentation du niveau sonore de 0,6 dB(A) le jour et de 2,4 dB(A) la nuit par rapport au niveau sonore ambiant actuel.

Les cartes 6-2 et 6-3 présentent, pour la première et la seconde phase d’exploitation, les niveaux sonores obtenus à proximité de la mine ainsi que l’emplacement des récepteurs sensibles. Les niveaux montrés sur la carte ne portent que sur les activités d’exploitation et ne sont pas additionnés aux bruits ambiants actuels. Pour connaître l’impact de la mine sur les conditions actuelles, il est important de comparer l’amplitude du bruit avant et pendant les travaux. Le tableau 6-15 et le tableau 6-16 présentent les niveaux sonores modélisés pour les 23 récepteurs sensibles au cours des deux phases d’exploitation couplés au niveau sonore ambiant.



Tableau 6-15 Niveaux sonores projetés le jour et la nuit pendant les années 1 à 12 et différences anticipées

Récepteurs sensibles	Niveau sonore projeté le jour (dB(A))	Différence anticipée le jour (dB(A))	Niveau sonore projeté la nuit (dB(A))	Différence anticipée la nuit (dB(A))
R1	44,6	1,1	40,3	3,9
R2	48,6	5,1	47,4	11,0
R3	48,1	4,6	46,7	10,3
R4	45,0	1,5	41,4	5,0
R5	44,6	1,1	40,2	3,8
R6	44,3	0,8	39,5	3,1
R7	44,3	0,8	39,5	3,1
R8	44,3	0,8	39,4	3,0
R9	45,0	1,5	41,3	4,9
R10	45,0	1,5	41,4	5,0
R11	45,2	1,7	41,8	5,4
R12	45,2	1,7	41,8	5,4
R13	45,2	1,7	41,9	5,5
R14	45,2	1,7	41,9	5,5
R15	45,0	1,5	41,4	5,0
R16	45,0	1,5	41,4	5,0
R17	45,0	1,5	41,4	5,0
R18	44,8	1,3	40,8	4,4
R19	44,8	1,3	40,9	4,5
R20	44,4	0,9	39,8	3,4
R21	44,2	0,7	39,1	2,7
R22	44,3	0,8	39,6	3,2
R23	44,8	1,3	40,8	4,4



Tableau 6-16 Niveaux sonores projetés le jour et la nuit pendant les années 12 à 19 et différences anticipées

Récepteurs sensibles	Niveau sonore projeté le jour (dB(A))	Différence anticipée le jour (dB(A))	Niveau sonore projeté la nuit (dB(A))	Différence anticipée la nuit (dB(A))
R1	44,0	0,5	38,4	2,0
R2	44,1	0,6	38,8	2,4
R3	44,1	0,6	38,8	2,4
R4	43,9	0,4	38,2	1,8
R5	43,9	0,4	38,2	1,8
R6	43,9	0,4	38,2	1,8
R7	43,9	0,4	38,2	1,8
R8	43,9	0,4	38,2	1,8
R9	43,9	0,4	38,2	1,8
R10	43,9	0,4	38,2	1,8
R11	43,9	0,4	38,2	1,8
R12	43,9	0,4	38,2	1,8
R13	43,9	0,4	38,3	1,9
R14	43,9	0,4	38,3	1,9
R15	43,9	0,4	38,2	1,8
R16	43,9	0,4	38,2	1,8
R17	43,9	0,4	38,2	1,8
R18	43,9	0,4	38,1	1,7
R19	43,9	0,4	38,2	1,8
R20	43,9	0,4	38,0	1,6
R21	43,8	0,3	37,8	1,4
R22	43,8	0,3	37,9	1,5
R23	43,9	0,4	38,1	1,7

Comme mentionné précédemment, le niveau de bruit ambiant actuel mesuré sur le site du projet est de 43,5 dB(A) le jour (entre 7 h et 19 h) et de 36,4 dB(A) la nuit (entre 19 h et 7 h).

Le tableau 6-17 et le tableau 6-18 présentent les niveaux sonores modélisés selon les exigences fédérales pour les 23 récepteurs sensibles au cours des deux phases d’exploitation couplés au niveau sonore ambiant actuel. Au cours de la première phase d’exploitation, la plus importante augmentation du niveau sonore est enregistrée au récepteur sensible R2, soit un camp permanent cri. Cette augmentation anticipée est de 5,2 dB(A) le jour et de 11,1 dB(A) la nuit. C’est également à ce même récepteur sensible que la plus forte hausse est anticipée



relativement au %HA, soit 2,6. Au cours de la seconde phase d'exploitation, la plus importante augmentation du niveau sonore est enregistrée au récepteur sensible R4, également un camp permanent cri. Cette augmentation anticipée est de 1,5 dB(A) le jour et de 5,0 dB(A) la nuit. C'est également à ce même récepteur sensible que la plus forte hausse est anticipée relativement au %HA, soit 0,7. Les résultats sont présentés aux cartes D2 et D3 de l'annexe 6-3.

Tableau 6-17 Niveaux sonores projetés le jour et la nuit pendant les années 1 à 12 et différences anticipées – Fédéral

Récepteurs sensibles	Niveau sonore projeté le jour (dB(A))	Différence anticipée le jour (dB(A))	Niveau sonore projeté la nuit (dB(A))	Différence anticipée la nuit (dB(A))	Différence anticipée dans le %HA
R1	44,6	1,1	40,3	3,9	0,5
R2	48,7	5,2	47,5	11,1	2,6
R3	48,2	4,7	46,8	10,4	2,3
R4	46,0	2,5	43,3	6,9	1,1
R5	44,6	1,1	40,3	3,9	0,5
R6	44,3	0,8	39,5	3,1	0,4
R7	44,3	0,8	39,5	3,1	0,4
R8	44,3	0,8	39,4	3,0	0,4
R9	45,4	1,9	42,2	5,8	0,9
R10	45,4	1,9	42,1	5,7	0,9
R11	45,4	1,9	42,1	5,7	0,9
R12	45,4	1,9	42,1	5,7	0,9
R13	45,4	1,9	42,2	5,8	0,9
R14	45,4	1,9	42,2	5,8	0,9
R15	45,4	1,9	42,1	5,7	0,9
R16	45,4	1,9	42,3	5,9	0,9
R17	45,5	2,0	42,4	6,0	0,9
R18	45,2	1,7	41,8	5,4	0,8
R19	44,9	1,4	41,2	4,8	0,7
R20	44,5	1,0	40,0	3,6	0,4
R21	44,2	0,7	39,2	2,8	0,3
R22	44,4	0,9	39,7	3,3	0,4
R23	45,0	1,5	41,3	4,9	0,7



Tableau 6-18 Niveaux sonores projetés le jour et la nuit pendant les années 12 à 19 et différences anticipées – Fédéral

Récepteurs sensibles	Niveau sonore projeté le jour (dB(A))	Différence anticipée le jour (dB(A))	Niveau sonore projeté la nuit (dB(A))	Différence anticipée la nuit (dB(A))	Différence anticipée dans le %HA
R1	44,0	0,5	38,5	2,1	0,2
R2	44,3	0,8	39,4	3,0	0,3
R3	44,4	0,9	39,7	3,3	0,4
R4	45,0	1,5	41,4	5,0	0,7
R5	44,0	0,5	38,4	2,0	0,2
R6	43,9	0,4	38,3	1,9	0,2
R7	43,9	0,4	38,3	1,9	0,2
R8	43,9	0,4	38,2	1,8	0,2
R9	44,5	1,0	39,9	3,5	0,4
R10	44,4	0,9	39,7	3,3	0,4
R11	44,2	0,7	39,0	2,6	0,3
R12	44,1	0,6	38,9	2,5	0,3
R13	44,2	0,7	39,0	2,6	0,3
R14	44,2	0,7	39,2	2,8	0,3
R15	44,4	0,9	39,7	3,3	0,4
R16	44,5	1,0	40,0	3,6	0,4
R17	44,5	1,0	40,1	3,7	0,5
R18	44,4	0,9	39,8	3,4	0,4
R19	44,0	0,5	38,6	2,2	0,2
R20	43,9	0,4	38,3	1,9	0,2
R21	43,8	0,3	37,9	1,5	0,2
R22	43,9	0,4	38,0	1,6	0,2
R23	44,1	0,6	38,9	2,5	0,3

Phase de fermeture

Au cours de la phase de fermeture, le démantèlement des infrastructures et des installations du site minier, notamment le concentrateur, les bassins de sédimentation, le garage de maintenance, les bâtiments administratifs, d’ingénierie et de services, etc. générera du bruit. La réhabilitation du site, et plus particulièrement les activités effectuées au niveau de la halde à stériles et à résidus miniers, sont des sources de bruit. En ce qui concerne la halde à stériles et à résidus miniers, il est prévu ensemercer les surfaces planes et peut-être effectuer des travaux de reprofilage pour assurer un drainage efficace de l’empilement. Comme pour les phases de construction et d’exploitation, la circulation de la machinerie lourde et des véhicules, ainsi que les travailleurs, constituent des sources de bruit. La modélisation de l’amplitude du bruit n’a pas été faite pour les travaux associés à la fermeture, car les équipements les plus bruyants des autres phases ne seront pas utilisés lors de la restauration du site. Il n’apparaît pas que le scénario de restauration pourrait avoir un impact plus important sur le climat sonore par rapport aux autres phases.



6.3.2.3 Description des mesures d'atténuation

Phase de construction

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées lors de la phase de construction afin de diminuer les impacts sur le climat sonore.

- Munir les équipements, la machinerie lourde et les véhicules de silencieux fonctionnels et performants et les maintenir dans de bonnes conditions de fonctionnement
- Installer des dispositifs antibruit aux marteaux pneumatiques et/ou hydrauliques
- Munir les camions d'une alarme de recul à bruit blanc (son multifréquence)
- Coffrer ou insonoriser l'équipement motorisé fixe tel que les génératrices
- Positionner les équipements le plus loin possible des récepteurs sensibles
- Effectuer des entretiens réguliers sur tous les équipements, incluant la lubrification et le remplacement des pièces brisées, particulièrement les systèmes d'échappement
- Limiter la vitesse de circulation à 30 km/h sur les chemins de service
- Restreindre la circulation des véhicules aux chemins de service prédéterminés
- Lorsque possible, effectuer les travaux les plus bruyants durant le jour
- Lorsque possible, éviter de laisser tourner inutilement les moteurs ou de faire fonctionner des équipements qui ne sont pas utilisés
- Lorsque possible, éviter l'utilisation de génératrices et favoriser l'utilisation d'équipements électriques
- Lorsque possible, utiliser des équipements qui émettent un niveau de bruit peu élevé
- Lorsque possible, utiliser des matériaux de construction pour les infrastructures avec des taux STC³ élevés

Phase d'exploitation

Afin de réduire les impacts sur le climat sonore, les mesures d'atténuation présentées pour la phase de construction s'appliquent également pour la phase d'exploitation.

Phase de fermeture

Afin de réduire les impacts sur le climat sonore, les mesures d'atténuation présentées pour la phase de construction s'appliquent également pour la phase de fermeture.

³ Sound Transmission Class



6.3.2.4 Importance de l’impact résiduel

La valeur sociale de la composante est moyenne car des récepteurs sensibles, notamment des camps cris ainsi que le Bible Camp, sont présents à proximité du site minier. De plus, cette composante ne fait pas l’objet de mesures de protection légales ou réglementaires. La valeur écosystémique de la composante est faible car elle ne joue pas un rôle primordial dans l’écosystème en tant que tel et il n’y a pas de consensus scientifique relativement aux effets potentiels du bruit sur la faune terrestre ou halieutique. Par conséquent, la valeur de la composante est faible.

À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel sur le climat sonore est considérée comme moyenne. L’intensité de l’impact est considérée faible, car bien qu’on anticipe une augmentation maximale de 5,1 dB(A) le jour et de 11 dB(A) la nuit au récepteur sensible R2, et ce, toutes phases du projet confondues, les niveaux sonores autorisés par le MDDEFP dans la Note d’instructions 98-01 sur le bruit seront respectés en tout temps, soit 55 dB(A) le jour et 50 dB(A) la nuit (MDDEFP, 2006).

Également, au niveau fédéral, l’intensité de l’impact demeure faible, car bien qu’une augmentation maximale de 5,2 dB(A) le jour et de 11,1 dB(A) la nuit est anticipée au récepteur sensible R2, et ce, toutes phase du projet confondues, le %HA associé est respectivement de 1,5 et de 2,6, soit bien en-deçà du 6,5 % autorisé.

La nature de l’impact sur le climat sonore est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme continue, car le climat sonore ambiant se trouvera modifié tout au long du projet. L’étendue de l’impact est considérée locale puisque l’augmentation du bruit sera perçue au-delà de l’empreinte même des installations et des infrastructures minières. La durée de l’augmentation du niveau sonore est jugée moyenne, car elle s’étend sur les trois phases du projet, soit de la construction à la fermeture de la mine et s’arrête avec la fin du projet. Il s’agit toutefois d’un impact réversible, car une fois le projet terminé, le climat sonore redeviendra tel qu’il était auparavant.

Le tableau 6-19 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 6-19 Importance de l’impact résiduel – Climat sonore

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible



6.4 Lumière ambiante

6.4.1 Description du milieu

Actuellement, sur le site du projet Whabouchi, la lumière ambiante est principalement attribuable à la lumière du jour, c'est-à-dire à la lumière naturelle du soleil. La nuit, mis à part l'éclairage fixe extérieur de quelques camps crs, la lumière créée occasionnellement par la circulation des véhicules récréatifs (motoneiges, VTT, etc.) ou celle des véhicules circulant sur la route du Nord, il n'y a aucune source de lumière permanente outre que celle pouvant être qualifiée de naturelle (par exemple, la lune). Par conséquent, dans le cadre de ce projet, l'installation d'un luxmètre, soit l'appareil mesurant l'intensité de la lumière, n'est pas pertinent.

6.4.2 Évaluation des impacts

Les sections suivantes décrivent les impacts sur le niveau de lumière ambiante au cours des différentes phases de réalisation du projet et présentent les mesures d'atténuation qui s'appliquent.

6.4.2.1 Identification des sources d'impacts

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact au niveau de la lumière ambiante en phase de construction sont les suivantes :

Phase de construction

- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d'exploitation

- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase de fermeture

- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

6.4.2.2 Description des impacts

Phase de construction

Les sources d'impact mentionnées précédemment représentent des activités qui viennent d'une certaine façon modifier la lumière ambiante actuelle. En effet, ces activités augmentent la production de lumière sur le site minier. Entre autres, l'éclairage requis dans le cadre de la construction de certaines infrastructures et installations viendra modifier la lumière ambiante,



tout comme l'éclairage induit par la machinerie lourde et les véhicules. Ainsi, une intensification de la lumière ambiante est anticipée.

Phase d'exploitation

Au cours de la phase d'exploitation, la présence des bâtiments et l'exploitation de certaines infrastructures minières viendra modifier la lumière ambiante. En effet, des lumières seront installées à des endroits spécifiques sur le site minier pour faciliter et rendre sécuritaire, entre autres, la circulation de la machinerie lourde, des véhicules et des employés. La fosse sera également éclairée afin de permettre le déroulement sécuritaire des activités. Tel que mentionné précédemment, l'utilisation et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules sur les chemins du site minier viendront également modifier la lumière ambiante.

Phase de fermeture

Au cours de la phase de fermeture, l'utilisation et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules sur les chemins du site minier constituent une source de lumière. Aucune autre source d'impact n'est anticipée au niveau de la lumière ambiante puisque les activités en lien avec la phase de fermeture, notamment le démantèlement des infrastructures et des installations, seront réalisées uniquement de jour.

6.4.2.3 Description des mesures d'atténuation

Phase de construction

Afin d'atténuer les impacts du projet sur la lumière ambiante lors de la phase de construction, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- Orienter les lumières vers le sol (zones des travaux) plutôt que vers le ciel
- Utiliser, lorsque possible, des ampoules à faible luminosité afin de réduire la distance d'éclairage
- Éviter d'éclairer des endroits non requis sur le site
- Utiliser, lorsque possible, des minuteries afin de limiter tout éclairage artificiel inutile

Phase d'exploitation

Afin de réduire les impacts sur la lumière ambiante, les mesures d'atténuation présentées pour la phase de construction s'appliquent également pour la phase d'exploitation. La mesure d'atténuation suivante s'ajoute lors de la phase d'exploitation :

- Réduire, lorsque possible, les niveaux d'éclairage le soir



Phase de fermeture

Afin de réduire les impacts sur la lumière ambiante, les mesures d'atténuation présentées pour la phase de construction s'appliquent également pour la phase de fermeture.

6.4.2.4 Importance de l'impact résiduel

La valeur sociale de la composante est faible car aucune préoccupation n'a été soulevée à son égard par la population, elle est peu valorisée par cette dernière et il y a absence de loi ou règlement en la matière. La valeur écosystémique est moyenne car la composante est importante pour certaines espèces fauniques, entre autres les espèces nocturnes. Par conséquent, la valeur de la composante est faible.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel sur la lumière ambiante est considérée comme moyenne.

La nature de l'impact sur la lumière ambiante est négative. La fréquence de l'impact est considérée comme continue, car tout au long du projet, la lumière ambiante se trouvera modifiée.

L'étendue de l'impact est considérée locale puisque l'intensification de la lumière ambiante sera perçue au-delà de l'empreinte même des installations et des infrastructures minières. La durée de l'augmentation de l'éclairage est jugée moyenne, car elle s'étend sur les trois phases du projet, soit de la construction à la fermeture de la mine et s'arrête avec la fin du projet. Il s'agit toutefois d'un impact réversible, car une fois le projet terminé, la lumière ambiante sera similaire à ce qu'elle était auparavant, c'est-à-dire avant la réalisation du projet.

Le tableau 6-20 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l'importance de l'impact résiduel.

Tableau 6-20 Importance de l'impact résiduel – Lumière ambiante

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

6.5 Sols

6.5.1 Description du milieu

La carte 6-4 présente la distribution des dépôts de surface dans la zone d'étude. Il s'agit d'un extrait de la carte à l'échelle de 1/50 000 produite par le Service de l'inventaire forestier du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (Guimond, 2000). La légende de cette carte



est morphogénétique, c’est-à-dire basée sur l’origine des matériaux (p. ex. glaciaire, fluvioglaciaire, etc.) et, accessoirement, sur leur épaisseur et leur morphologie.

La zone d’étude est caractérisée par une couverture meuble peu variée, d’origine essentiellement glaciaire et fluvioglaciaire, qui masque le roc sur la plus grande partie des terrains. Des collines rocheuses d’orientation préférentielle nord-est/sud-ouest dominent le paysage. Les plus hautes d’entre elles présentent des versants raides à escarpés sur lesquels le roc affleure (R) ou n’est masqué que de till mince (1AR) et discontinu. Le mont Chinuchi, situé à 4 km au nord-ouest de la propriété minière, sur la rive ouest de la rivière Nemiscau, en constitue un bon exemple. La plupart des collines rocheuses sont cependant de plus faible ampleur (< 50 m de dénivelé) et portent une couverture discontinue de till mince (1AR).

Un till indifférencié (1A) couvre la plus grande partie de la zone d’étude. Il s’agit d’un matériau hétérogène déposé directement par le glacier, sans intervention importante des eaux de fonte. Le till des hautes terres de la baie James a été mis en place par le glacier du Nouveau-Québec, qui s’écoulait vers l’ouest ou le sud-ouest en chevauchant les roches cristallines du Bouclier canadien. Typiquement, c’est un matériau grossier et massif, non carbonaté, qui contient de 3 % à 7 % d’argile, de 15 % à 35 % de silt, de 30 % à 60 % de sable et de 15 % à 30 % de gravier, de cailloux et de blocs (Hardy, 1982b).

La couverture de till épouse le plus souvent la topographie du socle rocheux ou ne présente aucune morphologie particulière. Son épaisseur varie de 1 m à 2 m à plus de 10 m. Le till a régulièrement été profilé suivant la direction de l’écoulement glaciaire et forme un certain nombre de drumlins bien développés, dont certains sont recoupés par la route du Nord, immédiatement à l’ouest de la rivière Nemiscau. Des dépôts de till accumulés dans un contexte de glace stagnante forment plus localement des zones de moraine de décrépitude (1P), notamment dans un secteur compris entre 3 km et 4 km au nord-est du lac du Spodumène. Les blocs sont abondants dans de tels secteurs et ils sont, de façon générale, assez fréquents en surface du till de la zone d’étude.

D’étroits segments de la moraine de Sakami recourent la bordure sud-ouest de la zone d’étude, de part et d’autre de la rivière Nemiscau (entre les lacs des Montagnes et Valiquette). Les principales composantes de la moraine dans le secteur se situent un peu plus au nord et ont été largement exploitées comme source de matériaux d’emprunt.

Les matériaux fluvioglaciaires ont été déposés par les eaux de fonte du glacier. Il s’agit de matériaux granulaires sablo-graveleux à sableux stratifiés. Ils regroupent les dépôts juxtaglaciaires (2A) mis en place en contact avec le glacier, généralement plus grossiers et montrant de fréquents changements de granulométrie (p. ex. esker), ainsi que les dépôts proglaciaires (2BE) déposés à une certaine distance du glacier et conséquemment moins grossiers, généralement sableux-silteux à graveleux (p. ex. épandage). Les dépôts juxtaglaciaires sont fréquemment ponctués de petites dépressions fermées (kettles) résultant de la fonte de culots de glace enfouis dans les sédiments au moment de leur mise en place. Trois axes fluvioglaciaires formés de segments d’esker et de sédiments d’épandage recourent la zone d’étude du nord-est vers le sud-ouest. Ils s’allongent dans l’axe de la rivière Nemiscau, le long



d’un affluent du lac du Spodumène et au sud du lac des Montagnes. Les dépôts fluvioglaciaires qui recourent et bordent le site du projet ont déjà été exploités comme source d’emprunt et il n’y subsiste que de faibles volumes résiduels.

Des dépôts fluviatiles (3) ont été identifiés par Guimont (2000) dans la zone d’étude, uniquement le long du ruisseau D qui relie les lacs du Spodumène et des Montagnes. Compte tenu du contexte topographique de plaine où s’inscrit le ruisseau D, il s’agit probablement d’alluvions sableuses ou sablo-silteuses.

De grandes tourbières (7) se sont développées dans les secteurs bas et mal drainés de la zone d’étude, principalement en bordure de la rivière Nemiscau, sous 300 m d’altitude. Une vaste tourbière s’étend notamment entre les lacs des Montagnes et du Spodumène, directement au sud du projet. Cette tourbière est bombée dans sa portion centrale et il est fort probable que l’épaisseur de tourbe y dépasse 2 m à 3 m.

L’examen de photographies aériennes noir et blanc à l’échelle 1/15 000 prises en 2002 a permis d’analyser plus en détail la nature des matériaux de surface à l’emplacement même des principales infrastructures et installations du projet. De façon générale, les principales infrastructures, notamment la fosse, la halde à stériles et à résidus miniers ainsi que le concentrateur, seront aménagées dans des secteurs rocheux (roc à nu ou subaffleurant) ou couvert de till plutôt mince (< 1-2 m). Les risques d’érosion sont donc très faibles puisqu’il y a très peu de sols présents au niveau des infrastructures.

Des tranchées d’exploration (21) ont également été réalisées aux emplacements des infrastructures prévues. Les descriptions complètes et des photos de chaque tranchée sont présentées dans le rapport d’investigation géotechnique (Journeaux, 2011) à l’annexe 4-3. Selon les observations réalisées lors de la réalisation des tranchées d’exploration, de façon générale, la première unité de dépôts meubles rencontrée est une couche de terre végétale et de tourbe sèche à humide (sable et matière organique) allant de quelques dizaines de centimètres à un mètre. Cette couche est suivie par un till d’une épaisseur variant de 0,2 m à 3,8 m et composé de sable silteux avec un peu de gravier et des traces d’argile et de cailloux. Une fine couche de sable (5 cm à 30 cm) se trouve parfois entre la couche de matière organique et la couche de till. La figure 6-9 montre les différentes unités de sols interceptées lors de la réalisation d’une tranchée. Dans l’ensemble du site, l’épaisseur des dépôts meubles est inférieure à 4 m, à l’exception du secteur au nord-ouest du lac du Spodumène où l’épaisseur peut atteindre une quinzaine de mètres.



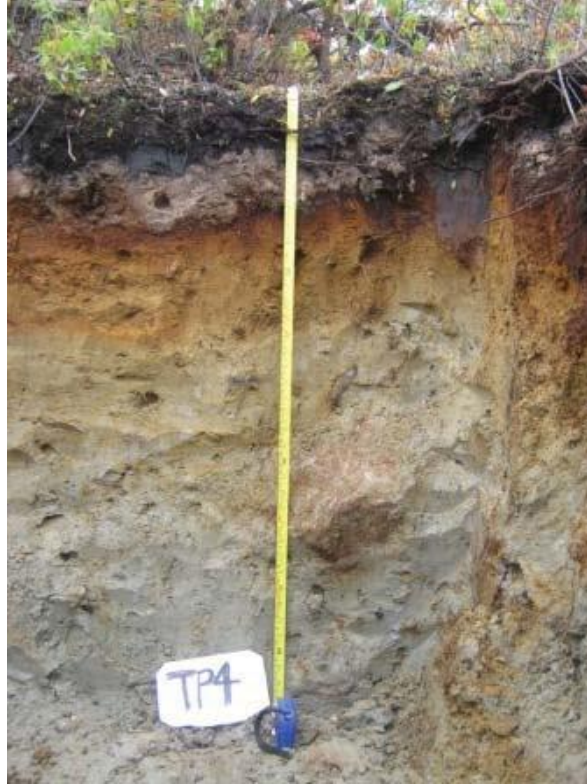


Figure 6-9 Tranchée d'exploration BBAF-TP-04

La carte 6-12 localise les 21 tranchées d'exploration avec l'épaisseur de dépôts meubles pour chaque tranchée. Les 29 échantillons analysés pour caractériser la géochimie des sols (métaux et phénols) sont également identifiés sur cette carte. Le tableau 6-21 présente les résultats des analyses géochimiques sur les échantillons de sols. Les résultats ont été comparés aux critères de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MDDEFP, 1998). Le critère A représente les teneurs de fonds en métaux pour la province géologique du Supérieur. Un seul échantillon dépasse le critère A pour le soufre (valeur de 0,05 % alors que le critère est à 0,04 %). La caractérisation géochimique des sols permet donc de conclure qu'il n'y a pas de contamination dans les dépôts meubles présents sur le site.



Tableau 6-21 Résultats d'analyse pour les sols

Paramètre	Unité (cm)	Critère PPSRTC ⁽¹⁾			LDR ⁽³⁾	Échantillon																															
		A ⁽²⁾	B	C		BBA-TP-03				BBA-TP-04				BBA-TP-07				BBA-TP-08				BBA-TP-09				BBA-TP-10				BBA-TP-12				BBA-TP-17		BBA-TP-20	
						442218				442320				441572				441426				440089				439592				440298				441266		442125	
						5726696				5726650				5726570				5726526				5725366				5726173				5726734				5727864		5727992	
(20-30)	(30-60)	(60-90)	(90-135)	(10-20)	(20-40)	(40-60)	(60-100)	(10-15)	(15-30)	(30-100)	(10-40)	(40-125)	(30-80)	(80-110)	(110-150)	(230-250)	(250-300)	(20-30)	(30-60)	(60-100)	(100-115)	(10-30)	(30-100)	(210-270)	(10-20)	(20-80)	(10-30)	(30-100)									
Date																																					
INORGANIQUES																																					
Humidité (contenu en eau)	% g/g	NA	NA	NA	0,5	10	11	7	7,7	23	21	17	16	19	13	4,8	20	5,7	73	17	8,8	22	20	11	6,5	21	19	27	2,8	14	24	10	21	12			
MÉTAUX																																					
Mercure (Hg)	mg/kg	0,3	2	10	0,02	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,03	<0,02	0,15	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
Phosphore total	mg/kg	NA	NA	NA	20	21	200	150	270	71	190	110	190	25	290	190	500	240	580	37	260	190	120	<20	270	230	460	310	260	200	320	70	110	190			
Argent (Ag)	mg/kg	0,5 *	20	40	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8			
Arsenic (As)	mg/kg	5	30	50	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5			
Baryum (Ba)	mg/kg	200	500	2 000	5	<5	6	<5	5	5	<5	<5	5	<5	6	6	7	37	24	21	15	24	<5	13	11	20	8	13	11	9	15	11	6	6			
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,9	5	20	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			
Cobalt (Co)	mg/kg	20	50	300	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			
Chrome (Cr)	mg/kg	85	250	800	2	<2	13	8	6	2	15	7	4	<2	12	4	25	12	8	6	9	5	6	<2	6	4	8	13	5	6	21	8	11	5			
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2	<2	15	12	10	<2	5	5	6	<2	4	7	6	13	29	<2	5	6	15	<2	2	2	8	<2	8	12	5	11	4	8			
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4			
Manganèse (Mn)	mg/kg	1 000	1 000	2 200	2	<2	23	23	27	2	21	20	20	5	34	27	19	43	3	39	69	34	55	<2	45	29	56	11	52	33	43	65	37	31			
Molybdène (Mo)	mg/kg	6	10	40	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1			
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	1	<1	3	3	3	<1	2	2	2	1	3	3	2	5	5	2	4	2	3	<1	3	2	4	1	3	6	4	5	4	3			
Plomb (Pb)	mg/kg	40	500	1 000	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5			
Sélénium (Se)	mg/kg	3	3	10	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1			
Zinc (Zn)	mg/kg	120	500	1 500	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	13	14	<10	13	14	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10			
Aluminium (Al)	mg/kg	NA	NA	NA	20	830	12 000	6 400	3 300	1 700	16 000	3 300	1 700	780	13 000	2 200	28 000	2 800	8 200	2 300	3 800	1 700	2 200	800	6 800	2 300	4 300	12 000	2 800	1 600	23 000	5 300	12 000	2 500			
Antimoine (Sb)	mg/kg	NA	NA	NA	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2			
Béryllium (Be)	mg/kg	NA	NA	NA	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5				
Bore (B)	mg/kg	NA	NA	NA	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5				
Fer (Fe)	mg/kg	NA	NA	NA	10	310	7 400	3 100	2 300	780	7 600	2 800	1 700	580	6 100	1 900	12 000	2 600	2 000	4 600	6 200	2 200	3 600	170	4 600	2 400	4 200	7 500	3 600	2 100	12 000	5 200	9 800	2 400			
Lithium (Li)	mg/kg	NA	NA	NA	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10				
Potassium (K)	mg/kg	NA	NA	NA	40	44	120	110	170	57	120	110	160	<40	75	200	65	250	54	850	1300	520	990	41	350	360	700	46	510	400	210	500	320	230			
Sodium (Na)	mg/kg	NA	NA	NA	40	60	41	67	130	55	<40	42	63	54	<40	92	<40	140	<40	43	<40	41	<40	61	<40	<40	65	<40	<40	40	<40	<40	72				
Strontium (Sr)	mg/kg	NA	NA	NA	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10				
Titane (Ti)	mg/kg	NA	NA	NA	5	110	300	160	160	79	390	230	130	60	300	120	560	200	130	390	370	200	270	13	290	210	330	310	180	120	520	490	780	180			
Vanadium (V)	mg/kg	NA	NA	NA	5	<5	14	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5	12	<5	20	<5	10	12	<5	6	<5	8	<5	7	17	5	<5	16	10	24	<5				
Thallium (Tl)	mg/kg	NA	NA	NA	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2				
Uranium (U)	mg/kg	NA	NA	NA	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5				
CONVENTIONNELS																																					
Cyanures Totaux	mg/kg	2	50	500	0,5	1,3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			
pH	pH	NA	NA	NA	NA	4,65	4,71	4,74	5,15	4,6	4,67	4,93	4,36	4,64	4,49	5,42	5,09	5,26	4,24	5,02	5,04	5,29	5,37	4,74	5,05	5,29	5,22	5,33	5,28	5,22	4,96	5,35	5,72	4,64			
Soufre (S)	%	0,04	0,1	0,2	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,2	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,04	0,02	0,05	0,02			
Cyanures disponibles (CN-)	mg/kg	2	10	100	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/kg	NA	NA	NA	1																																

6.5.2 Évaluation des impacts

Les sections suivantes décrivent les impacts sur les sols au cours des différentes phases de réalisation du projet et présentent les mesures d'atténuation qui s'appliquent.

6.5.2.1 Identification des sources d'impacts

Phase de construction

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur les sols en phase de construction sont les suivantes :

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d'exploitation

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur les sols en phase d'exploitation sont les suivantes :

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Extraction, entreposage et traitement du minerai
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase de fermeture

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur les sols en phase de fermeture sont les suivantes :

- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site
- Démantèlement des infrastructures et des installations



6.5.2.2 Description des impacts

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Les activités de déboisement et de préparation nécessaires à l'aménagement des infrastructures et des installations (halde à stériles et à résidus miniers, concentrateur, fosse, bassins de sédimentation, etc.) peuvent occasionner une augmentation de la vulnérabilité du sol à l'érosion. Ainsi, en enlevant la terre végétale, le risque d'érosion par ruissellement accroît, notamment le long des cours d'eau. De plus, les activités de décapage, de remblai et de déblai, de par le remaniement des sols, augmentent la possibilité d'érosion. Ainsi, l'érosion peut être induite par l'eau, le vent ainsi que par la circulation des véhicules sur le site.

Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes

La construction d'infrastructures et d'installations permanentes et plus particulièrement l'aménagement des bassins de sédimentation en bordure du lac des Montagnes peut représenter une possibilité de contamination des sols et du cours d'eau. Cet aménagement tiendra compte, entre autres, de la nature et de la perméabilité des matériaux de surface.

L'exploitation des bancs d'emprunt est nécessaire afin de fournir les matériaux requis pour l'aménagement des chemins de service sur le site ainsi que pour la construction des digues des bassins de sédimentation. Cette exploitation de bancs d'emprunt vient toutefois modifier les caractéristiques du terrain par le déplacement d'un volume important de matériaux granulaires. Cependant, il n'est pas prévu d'exploiter de nouveaux bancs d'emprunt. Nemaska Lithium achètera ses matériaux d'un fournisseur local ou exploitera des bancs déjà autorisés.

Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants

La gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants constitue une autre source d'impact sur les sols. En effet, une contamination potentielle des sols par les hydrocarbures ou d'autres contaminants est possible lors des manipulations ou lors de fuites ponctuelles. Une contamination des sols peut également survenir lors du transport, de l'entreposage ou de l'utilisation de produits chimiques au concentrateur.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La circulation de la machinerie lourde et des véhicules sur le site de la mine peut entraîner des modifications quant aux caractéristiques physiques du sol, en augmentant notamment le tassement et l'érosion de ceux-ci. La circulation peut également causer le soulèvement de particules fines. De plus, des déversements accidentels peuvent survenir lors de l'utilisation, de l'entretien et du ravitaillement de la machinerie lourde et des véhicules, venant ainsi contaminer ponctuellement des sols.



6.5.2.3 Description des mesures d'atténuation

Phase de construction

Afin de limiter les impacts du projet sur les sols lors de la phase de construction, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- Effectuer, lorsque possible, les travaux sur un sol gelé ou ferme afin de limiter le compactage et la formation d'ornières
- Éviter, lorsque possible, d'entreprendre des travaux d'excavation lors de fortes pluies afin de limiter l'érosion
- Utiliser de la machinerie et des équipements qui sont adaptés aux conditions des sols afin de réduire les perturbations physiques
- Au besoin, stabiliser les pentes des déblais et des remblais sujettes à l'érosion
- Limiter la circulation de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prédéterminés (par exemple, les chemins de service et les aires de travail) pour réduire les superficies de sol remanié
- Bien identifier les limites au-delà desquelles la circulation de la machinerie lourde et des véhicules est interdite
- Limiter la vitesse de circulation des véhicules à 30 km/h sur le site du projet afin de réduire l'érosion et le soulèvement de poussière
- Prioriser, dans la mesure du possible, l'utilisation d'abrasifs l'hiver plutôt que des fondants et l'été, utiliser de l'eau comme abat-poussière
- Conserver les dépôts meubles en vue de les réutiliser pour restaurer les aires affectées lors des travaux de restauration

Les mesures d'atténuation suivantes s'appliquent afin de limiter les risques de déversements accidentels et leurs conséquences sur les sols :

- Prévoir des endroits spécifiques pour l'entreposage de la machinerie lourde, des véhicules et des équipements
- S'assurer que la machinerie lourde, les véhicules et les équipements sont en bon état de fonctionnement (entretien adéquat)
- Effectuer l'entretien de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prévus à cet effet (garage)
- Limiter le nombre de points de ravitaillement de la machinerie au minimum
- Prévoir un système de confinement pour les aires d'entreposage en cas de fuites ou de déversements accidentels
- Élaborer un plan de prévention et d'intervention en cas de déversement accidentel ou de fuite de produits dangereux



- Prévoir une trousse d’urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses (absorbants et contenants appropriés) à des endroits stratégiques sur le site (accès facile et rapide)
- Prévoir une formation pour les employés afin qu’ils puissent intervenir rapidement, efficacement et de façon sécuritaire lors d’un déversement accidentel ou d’une fuite d’hydrocarbures pétroliers ou de matières dangereuses
- Éliminer les déchets selon les procédures adéquates

Phase d’exploitation

Les sources d’impacts mentionnées précédemment pour la phase de construction, soit le déboisement et la préparation des sites, la gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants ainsi que l’utilisation, l’entretien et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules, constituent des sources d’impacts sur les sols qui perdurent également lors de la phase d’exploitation. À celles-ci s’ajoutent les sources d’impacts suivantes :

Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments

Une augmentation du débit dans le ruisseau C par le rejet de l’effluent des eaux de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers peut accroître l’érosion des rives de ce ruisseau. Bien que non anticipés, les correctifs seront apportés advenant l’apparition de problème d’érosion, et ce, dans les meilleurs délais.

Extraction, entreposage et traitement du minerai

L’aménagement de la fosse, qui nécessitera le déplacement d’un large volume de matériaux, engendrera un impact sur les sols.

Outre les mesures d’atténuation prévues pour la phase de construction, les mesures d’atténuation suivantes seront appliquées afin de limiter les impacts du projet sur les sols lors de la phase d’exploitation :

- Prévoir un entretien régulier des chemins de service et des aires de travail
- Prévoir un entretien et des inspections périodiques pour s’assurer de l’état des réservoirs et des conteneurs où sont entreposés des hydrocarbures pétroliers et des matières dangereuses

Phase de fermeture

Les sources d’impact décrites précédemment pour les phases de construction et d’exploitation, soit la gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants ainsi que l’utilisation, l’entretien et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules perdurent lors des activités de fermeture du site minier. À celles-ci s’ajoutent les sources d’impacts suivantes :



Réhabilitation du site

La poursuite de la réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers ainsi que la réhabilitation du site minier dans son ensemble, et plus particulièrement la revégétalisation et le remodelage, permettront de limiter l'érosion des sols et les infiltrations dans ceux-ci. Globalement, la réhabilitation du site vise à remettre les sols tels qu'ils étaient avant le projet.

Cette activité de réhabilitation constitue donc un impact positif sur les sols puisqu'elle favorise, entre autres, une reprise végétale là où les sols étaient dénudés.

Démantèlement des infrastructures et des installations

Le démantèlement des infrastructures et des installations représente en fait un impact positif sur les sols puisque des surfaces qui étaient antérieurement occupées, par des bâtiments par exemple, redeviennent libres. Le retrait des infrastructures et des installations permettra de remettre les sols tels qu'ils étaient avant la réalisation du projet.

Outre les mesures d'atténuation prévues pour les phases de construction et d'exploitation, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées afin de limiter les impacts du projet sur les sols lors de la phase de fermeture :

- Utiliser des espèces végétales indigènes (par exemple des semis d'épinettes noires et/ou de pins gris) dans le cadre des travaux de revégétalisation, entre autres, de la halde à stériles et à résidus miniers ainsi que pour la halde des dépôts meubles
- Adoucir et stabiliser les pentes des déblais et des remblais
- Étendre la terre végétale sur le site

6.5.2.4 Importance de l'impact résiduel

La valeur sociale de la composante est faible car les sols sont peu valorisés et/ou utilisés directement par la population. La valeur écosystémique de la composante est également faible car elle ne fait pas l'objet de préoccupations quant à sa protection. Par conséquent, la valeur de la composante est faible.

Subséquentement à l'application des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel sur les sols est considérée comme faible. L'intensité de l'impact est considérée comme faible, car, entre autres, les activités de réhabilitation du site se dérouleront de façon continue pendant toute la durée de réalisation du projet. Plus précisément, ces activités permettront de rétablir le couvert végétal.

La nature de l'impact sur les sols est négative. La fréquence de l'impact est considérée comme intermittente dans le sens où les perturbations possibles liées aux déversements et/ou aux fuites de produits pétroliers et chimiques seront des événements isolés. Également, l'érosion et la compaction des sols que causeront certaines activités sont des impacts qualifiés de continus puisque les sols seront altérés tout au long du projet. L'étendue de l'impact est considérée comme ponctuelle puisque les modifications physiques et/ou chimiques des sols et des dépôts de surface seront localisées vis-à-vis des infrastructures et des installations. La durée de la



modification des sols est jugée moyenne, car elle s’étend sur les trois phases du projet, soit de la construction à la fermeture de la mine. Il s’agit toutefois d’un impact réversible, car une remise en état des sols est prévue à la fin du projet.

Le tableau 6-22 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 6-22 Importance de l’impact résiduel – Sols

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

6.6 Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines

6.6.1 Description du milieu

Les données hydrogéologiques ont été acquises lors des travaux de terrain effectués en 2011 (WESA-Envir-Eau, 2012a) et 2012 (Qualitas, 2012). Peu de données sur les caractéristiques hydrogéologiques du site étaient disponibles avant ces études. La carte 6-5 montre la localisation des puits d’observation ayant été utilisés pour définir le contexte hydrogéologique.

Les données de terrain ont été utilisées pour la réalisation d’une étude de modélisation hydrogéologique dont le but était d’estimer les débits de dénoyage de la fosse et le rayon d’influence des activités de pompage (Richelieu Hydrogéologie, 2012). Les résultats de la modélisation et des travaux de terrain ont permis d’établir un portrait des conditions hydrogéologiques au site du projet et d’identifier les impacts potentiels sur les eaux souterraines. Le rapport de modélisation hydrogéologique (Richelieu Hydrogéologie, 2012) est présenté à l’annexe 6-5.

6.6.1.1 Contexte hydrogéologique

Sur le territoire à l’étude, les eaux souterraines se retrouvent dans les vides compris entre les grains de silt, le sable et le gravier qui composent les dépôts meubles, ainsi que dans les réseaux de fissures et d’interstices qui composent le socle rocheux d’âge Précambrien.

En raison de la faible épaisseur de dépôts meubles (sauf localement), l’aquifère compris dans ceux-ci est considéré comme très local et discontinu, tandis que l’aquifère constitué par le réseau de fissures du socle rocheux est considéré comme un aquifère d’étendue régionale.

En règle générale, la surface piézométrique est conforme à la topographie de surface. La recharge s’effectue principalement par l’infiltration des précipitations sur les crêtes, tandis que la vidange s’effectue dans les cours d’eau superficiels qui drainent les vallées vers la rivière



Nemiscau, le lac des Montagnes et le lac du Spodumène. La vitesse d’écoulement de l’eau souterraine est contrôlée par les structures géologiques et par la granulométrie des particules fines des dépôts meubles (failles régionales et locales, contacts géologiques et, localement, dépôts meubles perméables). Enfin, la qualité des eaux souterraines est caractérisée par un pH qui varie de légèrement acide à alcalin, et une teneur en solides totaux dissous qui varie de faible à moyenne. Les teneurs naturelles en cuivre, en zinc et en mercure excèdent les critères d’usage pour la résurgence dans les eaux de surface et/ou le seuil d’alerte pour les eaux de surface.

6.6.1.2 Propriétés hydrauliques

Le tableau 6-23 présente les conductivités hydrauliques mesurées dans les puits forés lors de la campagne de terrain en 2011. Le socle rocheux possède une conductivité hydraulique qui varie de 1×10^{-8} à $8,5 \times 10^{-6}$ m/s avec une moyenne géométrique de $4,7 \times 10^{-7}$ m/s. Le till possède, quant à lui, une conductivité hydraulique de l’ordre de 1×10^{-6} m/s. L’examen des données permet également d’observer une tendance à la diminution de la conductivité hydraulique avec la profondeur comme le montrent les données de qualité du socle rocheux (Journeaux, 2011). Enfin, l’examen des données ne permet pas de relier la conductivité hydraulique avec les unités lithologiques rencontrées sur la propriété.

Tableau 6-23 Conductivité hydraulique mesurée dans les puits

Puits	UTM Est (m)	UTM Nord (m)	Profondeur (m)	Conductivité hydraulique (m/s)	Unité recoupée
PO-1R	442435	5726938	20,45	$1,00 \times 10^{-07}$	Basalte peu fracturé
PO-1S	442435	5726945	16,75	$1,55 \times 10^{-06}$	Till
PO-2R	442203	5726561	8,25	$5,48 \times 10^{-07}$	Basalte peu fracturé
PO-3R	442109	5726624	5,18	Non mesurée	Pegmatite fracturée
PO-4R	441350	5726489	8,45	$8,55 \times 10^{-06}$	Basalte fracturé
PO-5R	441498	5726653	5,5	$7,74 \times 10^{-06}$	Pegmatite fracturée
PO-6S	440511	5725210	1,83	Non mesurée	Till
PO-7R	440595	5725288	2,59	$1,41 \times 10^{-07}$	Basalte métamorphisé peu fracturé
PO-8R	441594	5726071	51,0	$1,50 \times 10^{-06}$	Basalte coussiné
PO-9R	440865	5726243	11,5	Non mesurée	Gabbro métamorphisé peu fracturé
PO-9S	440859	5726275	3,0	$3,11 \times 10^{-06}$	Till
PO-10R	440827	5726804	4,6	$3,08 \times 10^{-06}$	Till et granite/métasédiments
PO-11R	440651	5726817	4,9	$1,83 \times 10^{-07}$	Till et pegmatite/granite/basalte
PO-12R	439819	5726529	9,0	$6,74 \times 10^{-06}$	Granite
PO-13R	439557	5726118	6,7	$1,30 \times 10^{-06}$	Sable et granite



Puits	UTM Est (m)	UTM Nord (m)	Profondeur (m)	Conductivité hydraulique (m/s)	Unité recoupée
PO-14R	440900	5725725	102,0	$8,00 \times 10^{-08}$	Basalte et pegmatite
PO-15R	441042	5725825	102,0	$3,00 \times 10^{-07}$	Basalte et pegmatite
PO-16R	440959	5726071	51,0	$2,00 \times 10^{-06}$	Gabbro et pegmatite
PO-17-1	441227	5725917	152,5	$6,00 \times 10^{-08}$	Basalte très peu fracturé
PO-17-2	441227	5725916	95,0	$6,00 \times 10^{-07}$	Basalte très peu fracturé
PO-18-1	441065	5725851	183,0	$1,00 \times 10^{-08}$	Basalte très peu fracturé/pegmatite
PO-18-2	441066	5725851	120,0	$7,00 \times 10^{-08}$	Basalte très peu fracturé
PO-19	441140	5725588	1,5	Non mesurée	Tourbe
PO-20	441314	5725739	1,83	Non mesurée	Tourbe
PO-21	441821	5726080	1,5	Non mesurée	Tourbe
PP	441111	5725688	158,5	$2,10 \times 10^{-06}$	Basalte fracturé/pegmatite

6.6.1.3 Écoulement des eaux souterraines

Le tableau 6-24 présente les élévations piézométriques mesurées en octobre et en novembre 2011, puis en mai et en juillet 2012. Les fluctuations annuelles atteignent 1,7 m d’amplitude en moyenne entre les périodes de recharge (octobre, novembre et mai) et les périodes d’étéage (juillet). La carte 6-6 montre la surface piézométrique de l’aquifère compris dans le socle rocheux, interprétée par modélisation à partir des mesures effectuées.

Aux endroits où des nids de puits ont été aménagés, il est possible de déterminer le gradient hydraulique vertical. Ainsi, les mesures effectuées dans les puits PO-1R/PO-1S et dans les puits PO-17-1/PO-17 indiquent un sens d’écoulement vers le bas, tandis que dans les puits PO-09R/PO-09S, le sens d’écoulement interprété est vers le haut. La position topographique de ces nids de puits permet de déduire que les crêtes topographiques sont des aires de recharge, tandis que les vallées sont des aires de vidange des eaux souterraines. La carte 6-7 montre les zones de recharge et de vidange de la nappe, avec les flux estimés par modélisation et selon les statistiques météorologiques.



Tableau 6-24 Niveau de l’eau mesuré dans les puits en 2011 et 2012

Puits	Élévation du sol (m)	Octobre 2011 (m)	Novembre 2011 (m)	Mai 2012 (m)	Juillet 2012 (m)
PO-1R	298,77	284,23	282,77	284,57	285,27
PO-1S	298,50	292,82	293,00	294,40	294,13
PO-2R	291,71	287,77	287,91	289,64	289,19
PO-3R	295,39	292,92	293,11	294,71	294,31
PO-4R	297,90	293,68	293,77	294,90	294,92
PO-5R	293,36	291,77	291,81	293,11	293,11
PO-6S	283,70	281,80	281,80	283,00	283,12
PO-7R	284,15	281,88	281,69	283,05	283,44
PO-8R	292,60	286,74	289,48	290,45	290,62
PO-9R	295,55	290,74	290,08	291,90	292,38
PO-9S	291,91	290,32	290,12	291,46	291,52
PO-10R	290,64	288,96	288,48	289,59	290,14
PO-11R	288,50	286,99	287,87	287,80	288,03
PO-12R	281,48	277,52	277,28	278,38	278,87
PO-13R	279,51	277,05	277,03	278,26	278,20
PO-14R	301,16	289,20	289,32	290,11	290,34
PO-15R	302,90	292,57	293,09	294,55	294,79
PO-16R	313,60	310,41	310,41	312,35	312,34
PO-17-1	300,81	291,26	293,06	293,46	293,46
PO-17-2	300,86	291,59	293,76	293,64	293,53
PO-18-1	303,06	296,75	297,64	296,61	295,10
PO-18-2	303,17	296,72	297,69	297,02	295,10
PO-19	286,59	285,54	285,49	286,47	286,48
PO-20	286,45	285,53	285,55	286,35	286,36
PO-21	284,83	283,73	283,77	284,81	284,82
PP	288,22	282,72	283,29	Non mesuré	Non mesuré

6.6.1.4 Qualité des eaux souterraines

Des échantillons d’eau souterraine ont été prélevés en octobre 2011, novembre 2011, mars 2012 et juillet 2012 dans 21 puits interceptant les unités des dépôts meubles et du socle rocheux. À la suite des campagnes d’échantillonnage, les principales observations sont les suivantes :



- L'eau de six puits est de type bicarbonaté calcique (Ca-HCO_3), ce qui est représentatif d'une eau jeune, nouvellement infiltrée. L'eau de trois puits est de type bicarbonatée calco-sodique (Ca-Na-HCO_3), indiquant un temps de séjour légèrement plus long. Enfin, l'eau de trois puits est de type sulfatée sodique (Na-SO_4), ce qui indique pour ces échantillons une durée de parcours relativement plus vieille depuis leur infiltration.
- Les concentrations des composés chimiques analysés varient temporellement à chaque puits de l'ordre de deux à dix fois.
- Le pH moyen des eaux souterraines est de 6,71, tandis que la conductivité électrique moyenne est de $120 \mu\text{S/cm}$ et la température moyenne, de $8,67^\circ\text{C}$.
- Des traces d'hydrocarbures $\text{C}_{10}\text{-C}_{50}$ sont observées dans plusieurs puits. Ces hydrocarbures seraient attribuables à la présence possible de graisse pendant les forages, puisqu'aucune source potentielle de contamination n'est présente en surface.
- Des excès par rapport aux seuils d'alerte fixés à la moitié du critère de résurgence dans les eaux souterraines sont observés pour les concentrations en aluminium (2 dépassements), en argent (1 dépassement), en cuivre (25 dépassements), en zinc (9 dépassements) et en mercure (12 dépassements).

L'ensemble des résultats d'analyse d'eau disponibles à ce jour est présenté à l'annexe 6-7, tandis que le graphique de la figure 6-10 présente un diagramme de Piper sur les types d'eau rencontrés.

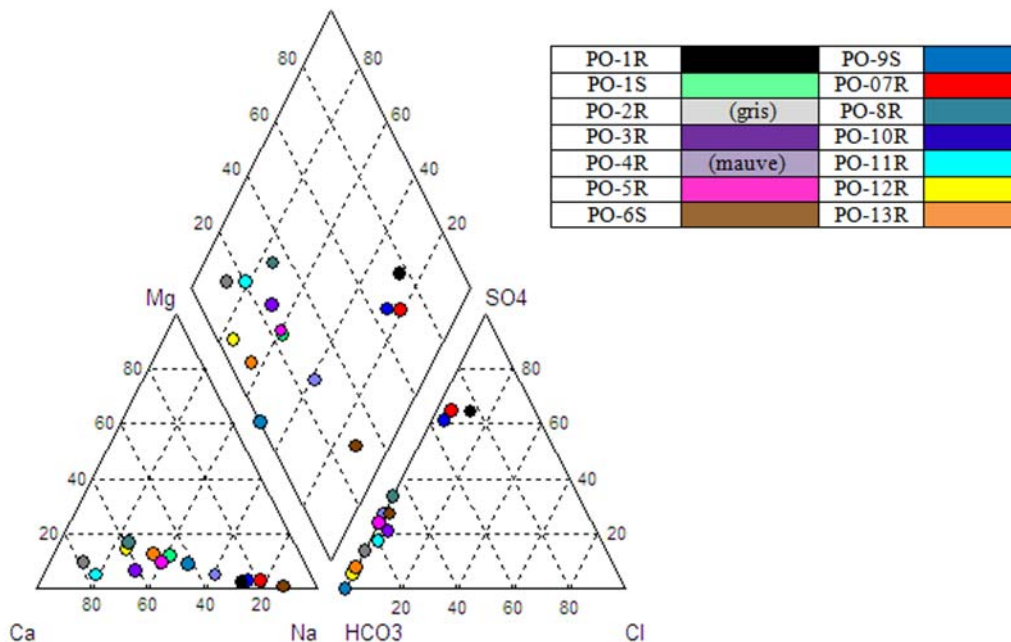


Figure 6-10 Diagramme de Piper pour l'eau souterraine



6.6.1.5 Utilisateurs de la ressource

Les inventaires effectués n’ont permis d’identifier aucun utilisateur d’eau souterraine dans un rayon d’un kilomètre du site à l’étude.

6.6.1.6 Classification des eaux souterraines

Les eaux souterraines ont été classifiées selon la procédure décrite par le MDDEFP dans le *Guide de classification des eaux souterraines du Québec* (MDDEFP, 1999). Le tableau 6-25 présente les types de classe et leur définition.

Tableau 6-25 Classes d’eau souterraine en fonction de leur utilisation potentielle ou de leur vulnérabilité

Classe	Termes clés
I	Hautement vulnérable et irremplaçable pour une population substantielle ou vitale écologiquement.
II A	Source courante d’eau de consommation.
II B	Source potentielle d’eau de consommation.
III A	N’est pas une source d’eau de consommation : degré de liaison hydraulique intermédiaire à élevé; de piètre qualité; ne peut être purifiée ou ne présente pas un potentiel suffisant en quantité ou ne peut pas être considérée d’un point de vue économique comme un substitut valable, en totalité ou en partie à la source actuelle d’approvisionnement.
III B	N’est pas une source d’eau de consommation : faible degré de liaison hydraulique; de piètre qualité; et ne peut être purifiée.

Le tableau 6-26 présente les résultats de la classification des eaux souterraines et leur justification. Ainsi, selon les informations actuellement connues, les eaux souterraines qui sont comprises dans les dépôts meubles d’origine glaciaire seraient de classe III en raison de leur perméabilité relativement faible, de leur faible épaisseur et de leur caractère discontinu. La quantité insuffisante d’eau justifie cette classification. L’eau souterraine contenue dans les dépôts organiques est également de classe III pour les mêmes raisons en plus de ne pas présenter une qualité adéquate aux fins de consommation.

Les eaux souterraines comprises dans le réseau de fissures du socle rocheux seraient, quant à elles, de classe II. En effet, malgré une perméabilité faible à moyenne, la forte épaisseur aquifère permet de croire qu’il serait possible d’y aménager un ouvrage de captage d’eau souterraine. Par ailleurs, la qualité de l’eau souterraine est adéquate ou pourrait nécessiter un traitement afin de la rendre potable.



Tableau 6-26 Classification des eaux souterraines

Unité hydrogéologique	Classe	Justification
Dépôts meubles glaciaires	III	Faible perméabilité et discontinue
Dépôts organiques	III	Faible perméabilité et mauvaise qualité
Réseau de fissures du socle rocheux	II	Potentiel de captage et de traitement

6.6.1.7 Vulnérabilité des eaux souterraines

L’indice de vulnérabilité des eaux souterraines reflète le niveau de risque de contamination de l’eau due à l’activité humaine. Le MDDEFP se réfère à la méthode DRASTIC comme moyen d’évaluation de cet indice. Cette méthode, qui consiste en un système de cotation numérique, est décrite en détail dans le document EPA/600-2-87-035 (Aller, 1987).

Le tableau 6-27 montre les résultats de l’évaluation faite selon la méthode de l’indice DRASTIC pour l’aquifère, selon les données recueillies dans les études hydrogéologiques effectuées. Les résultats démontrent une valeur de vulnérabilité de 136, représentative d’une nappe d’eau souterraine vulnérable puisque l’indice DRASTIC est au-dessus de 100.

Tableau 6-27 Indice de vulnérabilité de l’aquifère fissuré

Paramètre DRASTIC	Évaluation	Cote	Poids	Cote pondérée
Profondeur de la nappe	4 mètres	9	5	45
Recharge	Environ 160 mm/an	6	4	24
Aquifère	Granite, basalte	4	3	12
Sol	Till silteux	6	2	12
Topographie	Inférieur à 2 %	10	1	10
Zone vadose	Till silteux	6	5	30
Conductivité hydraulique	$K = 3,2 \times 10^{-4}$ cm/sec	1	3	3
Indice DRASTIC				136

6.6.2 Évaluation des impacts

6.6.2.1 Identification des sources d’impact

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d’impact sur les eaux souterraines en phase de construction, d’exploitation et de fermeture sont :

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)



- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Extraction, entreposage et traitement du minerai
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

Phase de fermeture

- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site
- Présence des vestiges du site

Les principaux impacts sur les eaux souterraines résultant de ces activités sont décrits dans les paragraphes qui suivent. Les impacts du projet sur les eaux souterraines sont principalement de deux types, soit : les impacts sur la qualité des eaux souterraines et les impacts sur le régime d’écoulement des eaux souterraines.

6.6.2.2 Description des impacts et des mesures d’atténuation

En phase de construction

Pendant la construction, différentes activités se produiront sur le site et pourraient avoir une influence sur la qualité ou le régime des eaux souterraines.

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Les activités de déboisement, de défrichage et de décapage auront un impact principalement sur le taux d’infiltration dans les sols. Le couvert végétal diminuera de même que l’épaisseur de dépôts meubles à certains endroits. Par conséquent, l’eau des précipitations aura tendance à s’infiltrer davantage vers les eaux souterraines.



Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

Durant la phase de construction, on mettra en place un puits pour l’alimentation en eau fraîche au concentrateur. Ce puits aura une influence locale et engendrera un rabattement qui sera en fonction du volume d’eau pompé. On mettra aussi en place des chemins et des fossés qui pourraient modifier de façon très locale la position de la nappe phréatique.

Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants

Un autre impact potentiel sur la qualité des eaux souterraines provient de la présence sur le site d’une aire d’entreposage de produits pétroliers, ainsi que d’un atelier de mécanique. En effet, malgré les mesures adoptées, ces derniers constituent des aménagements qui pourraient contaminer les eaux souterraines à la suite de fuites de produits pétroliers ou de matières diverses qui s’y trouvent, si ces dernières ne sont pas confinées rapidement.

Enfin, une dernière source potentielle de modification des eaux souterraines provient de l’infiltration d’eau potentiellement contaminée dans les eaux souterraines à partir de la fosse, lorsque celle-ci se remplira au terme du projet. En effet, tant que celle-ci sera en exploitation, elle constituera un lieu de convergence des eaux souterraines. Lorsque les activités d’exploitation cesseront, la fosse demeurera un lieu de convergence des eaux souterraines, jusqu’à ce que la hauteur d’eau dans la fosse soit en équilibre avec la piézométrie ambiante à l’élévation approximative de 288,5 m. À partir de ce moment, si des contaminants étaient présents dans la fosse, ceux-ci pourraient s’écouler avec les eaux souterraines et dans le réseau hydrographique.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La modification de la qualité des eaux souterraines pourrait résulter de l’utilisation de la machinerie lourde, de l’entreposage et de la gestion des carburants et d’autres contaminants potentiels. L’utilisation, l’entretien et la circulation de ces équipements émettront certaines substances dans l’environnement. Le décapage et le remaniement des sols par la machinerie pourraient ainsi faciliter l’infiltration vers les eaux souterraines de contaminants potentiels, tels que ceux impliqués dans l’usage de la machinerie lourde. La possibilité de fuites ou de déversements accidentels en cours d’utilisation augmentera les risques de contamination des eaux souterraines par les hydrocarbures ou d’autres contaminants. Dans le cas de l’utilisation d’un abat-poussière ou de sels de déglçage sur les chemins, ces éléments pourraient occasionner une augmentation de la turbidité et de la salinité de l’eau de ruissellement, dont une portion pourrait s’infiltrer dans le sol et rejoindre les eaux souterraines, en particulier les systèmes hydrogéologiques granulaires peu protégés en surface. Toutefois, considérant que l’usage des fondants sera plutôt limité et compte tenu des phénomènes de dilution et de dispersion, il est peu probable que la salinité des eaux souterraines augmente de façon significative.

Afin de limiter les impacts du projet sur les eaux souterraines lors de la phase de construction, les mesures d’atténuation suivantes s’appliquent afin de limiter les risques de déversements accidentels et leurs conséquences sur les eaux souterraines :



- Prévoir des endroits spécifiques pour l'entreposage de la machinerie lourde, des véhicules et des équipements
- S'assurer que la machinerie lourde, les véhicules et les équipements sont en bon état de fonctionnement (entretien adéquat)
- Effectuer l'entretien de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prévus à cet effet (garage)
- Limiter le nombre de points de ravitaillement de la machinerie au minimum
- Prévoir un système de confinement pour les aires d'entreposage en cas de fuites ou de déversements accidentels
- Élaborer un plan de prévention et d'intervention en cas de déversement accidentel ou de fuite de produits dangereux
- Prévoir une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses (absorbants et contenants appropriés) à des endroits stratégiques sur le site (accès facile et rapide)
- Prévoir une formation pour les employés afin qu'ils puissent intervenir rapidement, efficacement et de façon sécuritaire lors d'un déversement accidentel ou d'une fuite d'hydrocarbures pétroliers ou de matières dangereuses
- Éliminer les déchets selon les procédures adéquates

En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, toutes les sources d'impacts énumérées pour la phase de construction s'appliquent en plus des sources additionnelles présentées ci-dessous.

Présence et exploitation des infrastructures et bâtiments

L'exploitation de la fosse et la mise en place de la halde à résidus miniers et à stériles sont les deux principales infrastructures pour lesquelles un impact potentiel au niveau de l'hydrogéologie et de la qualité des eaux souterraines est appréhendé.

Selon les essais de caractérisation géochimique réalisés jusqu'à présent, une partie des stériles miniers seraient lixiviables au sens de la Directive 019. Cependant, près de la moitié des stériles sont à faibles risques. Avant de statuer sur la nature lixiviable ou non des stériles, le taux d'infiltration a été estimé pour la halde à stériles et à résidus miniers. Si on considère que le débit maximum par unité de surface pouvant s'infiltrer correspond aux précipitations annuelles, soit autour de 800 mm/an par unité de surface, on obtient un taux d'infiltration quotidien de 2,1 l/m². Compte tenu des phénomènes de ruissellement et d'évapotranspiration qui surviendront à la surface de la halde, il est plus probable que le débit réel d'infiltration soit de moitié inférieur à cette estimation. Par conséquent, le taux d'infiltration au niveau de la halde est donc inférieur à la valeur maximale quotidienne de 3,3 l/m² qui correspond aux mesures d'étanchéité de niveau A pour la protection des eaux souterraines indiquées à la Directive 019. Par conséquent, aucun impact sur la qualité des eaux souterraines causé par la présence de la halde à stériles et à résidus miniers n'est anticipé.



L’exploitation du gisement engendrera la formation d’une fosse qui s’approfondira au fur et à mesure des activités d’extraction. Les activités de pompage nécessaires pour assurer le dénoyage de la fosse entraîneront des rabattements importants du niveau de la nappe d’eau souterraine, ce qui risque de créer des impacts sur le réseau hydrographique et sur les milieux humides environnants. Afin d’évaluer ces impacts, un modèle numérique d’écoulement a été élaboré en y intégrant les propriétés hydrogéologiques tirées des travaux de terrain présentés dans les études hydrogéologiques effectuées. Ces études sont présentées à l’annexe 6.5. Ces simulations ont permis de projeter la piézométrie et les rabattements autour de la fosse, de même que le débit d’infiltration qu’il faudra pomper pour maintenir l’excavation au sec. Le détail des travaux de modélisation est présenté dans l’étude effectuée par Richelieu Hydrogéologie inc. (2012).

La carte 6-8 présente le rabattement qui résulterait après 18 ans d’exploitation, soit au terme de l’exploitation de la fosse lorsque celle-ci aurait atteint l’élévation de 117,5 m. L’aire de rabattement atteindrait 990 m de distance dans l’axe long de la fosse, et 727 m dans l’autre axe. En incluant la fosse, la superficie totale de la zone de rabattement atteindrait 3,6 km², dont approximativement 0,75 km² en dessous du milieu humide situé au sud-est de la fosse. Selon le modèle hydrogéologique, le débit d’infiltration des eaux souterraines vers la fosse serait de l’ordre de 2 075 m³/jour. Par rapport au bilan de la simulation des conditions initiales d’écoulement, le réseau hydrographique perdrait un débit d’environ 115 m³/jour vers l’aquifère en direction de la fosse.

Par ailleurs, les cours d’eau superficiels qui risquent d’être affectés par le rabattement induit par la fosse sont le lac du Spodumène et son exutoire, le ruisseau D, ainsi que le ruisseau C. En ce qui concerne le lac du Spodumène et le ruisseau D, WESA a évalué le débit d’étiage pour une récurrence de deux ans sur sept jours consécutifs (Q2-7) à 352 l/s ou 30 400 m³/jour. Le débit d’étiage Q2-7 pour le ruisseau C a, quant à lui, été considéré comme nul par WESA (2012a). Si l’on applique le débit spécifique moyen des cours d’eau à ce ruisseau, son débit d’étiage serait de l’ordre de 5,4 l/s ou 463 m³/jour. Il est donc possible de croire que le lac du Spodumène et le ruisseau D ne ressentiraient pas d’impact. Quant au ruisseau C, celui-ci pourrait ressentir un impact correspondant à une perte d’environ un tiers de son débit d’étiage théorique. Cet impact appréhendé est probablement le pire cas parce que le modèle ne tient pas compte de l’apport en eau qui proviendra du rejet de l’effluent traité dans le ruisseau C.

Extraction, entreposage et traitement du minéral

Des essais de caractérisation géochimique ont été faits sur le minéral. La pegmatite à spodumène lixiviée du cuivre sous les conditions de l’essai TCLP. Cependant, des fossés de drainage sont aménagés autour du site des activités industrielles afin de capter les eaux de ruissellement ou d’exfiltration.

Les mesures d’atténuation relatives à la modification de la qualité des eaux souterraines par les activités d’entreposage des résidus miniers et des stériles respectent la Directive 019 du MDDEFP sur l’industrie minière. Ces mesures sont les suivantes :

- Mesures de captage et de contrôle des eaux qui seront en contact avec les résidus miniers, incluant les eaux d’exhaure et de la halde à stériles et à résidus miniers



- Gestion des eaux de ruissellement provenant des aires d’entreposage de minerai et des activités connexes près du concentrateur et du garage à l’aide d’un réseau de captage de l’eau de ruissellement, comprenant des fossés de drainage autour des aires et des conduites permettant d’acheminer l’eau collectée vers les bassins de sédimentation

Les mesures d’atténuation pour atténuer les impacts potentiels sur les eaux souterraines produits par l’utilisation et l’entretien de la machinerie, ainsi que pour l’entreposage et la gestion des matières dangereuses et des carburants, sont les mêmes que celles présentées pour la protection des sols et des dépôts meubles. Elles sont résumées ci-dessous :

- Limiter la circulation de la machinerie lourde et des autres équipements mobiles à l’emprise des chemins d’accès et des aires de travail
- Utiliser des abrasifs en hiver au lieu de fondants
- Entretien de la machinerie lourde et les véhicules aux sites prévus à cette fin
- Concevoir les aires d’entretien de manière à éviter la contamination du milieu dans le cas de fuites ou d’un déversement accidentel
- Installer, au besoin, un piège hydraulique une fois la fosse enoyée

6.6.2.3 Importance de l’impact résiduel

La valeur sociale de la composante est faible car elle est peu utilisée par la population locale. La valeur écosystémique est quant à elle moyenne car la composante joue un rôle non négligeable dans l’écosystème. Par conséquent, la valeur de la composante est faible.

À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel sur l’hydrogéologie et la qualité des eaux souterraines est considérée comme moyenne. L’intensité de l’impact du pompage d’eau dans la fosse sur les eaux souterraines s’avère faible, malgré l’importance des rabattements projetés, puisqu’il serait possible de compenser les pertes du réseau hydrographique par l’ajout d’eaux traitées provenant du procédé. L’intensité de l’impact de la halde à stériles et à résidus miniers sera également faible en raison de la faiblesse du débit et du taux de lixiviation prévu.

La nature de l’impact sur l’hydrogéologie et la qualité des eaux souterraines est négative. La fréquence de l’impact est continue car il perdurera tout au long du projet. L’étendue de l’impact est considérée locale puisque que ce dernier sera circonscrit à l’intérieur de la zone d’étude ou dans des secteurs spécifiques de celle-ci. En effet, l’étendue des rabattements projetés se limitera à quelques centaines de mètres. La durée de l’impact est jugée longue car celui-ci se fera sentir au-delà de la vie de la mine. Il s’agit toutefois d’un impact réversible car une fois le projet terminé, le milieu retrouvera un équilibre.

Le tableau 6-28 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.



Tableau 6-28 Importance de l’impact résiduel – Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

6.7 Hydrologie

6.7.1 Description du milieu

L’hydrologie dans la zone d’étude est caractérisée par la présence de nombreux lacs, cours d’eau, milieux humides, rivières et ruisseaux. Le site du projet est entouré de plans d’eau dont les plus importants sont le lac des Montagnes, le lac du Spodumène et la rivière Nemiscau. La photo 6-1 montre une vue aérienne du site vers le nord.

6.7.1.1 Description des bassins versants

L’identification et la caractérisation des cours d’eau et des bassins versants ont été réalisées avec l’aide des cartes topographiques et thématiques, des modèles d’élévation (MNE), de photographies aériennes et de visites sur le terrain. Les limites des bassins versants et le tracé des cours d’eau situés à l’intérieur des claims (1 716 ha) détenus par Nemaska Lithium ont été obtenus à partir du traitement et de l’analyse des données topographiques provenant d’un relevé LIDAR.

Le site minier est localisé à l’intérieur du bassin versant de la rivière Rupert. Ce bassin versant couvre une superficie de 43 400 km² et coule de l’est vers l’ouest en direction de la baie de Rupert. En amont du site minier, le bassin versant de la rivière Nemiscau, un affluent de la rivière Rupert, couvre une superficie de 2 000 km² environ. La confluence de la rivière Nemiscau et de la rivière Rupert est localisée à 70 km environ en aval du site minier.

Plus précisément, le site minier est situé en bordure est du lac des Montagnes, un élargissement lacustre de la rivière Nemiscau. Ce lac, d’une superficie de 1 375 ha, est le plus vaste plan d’eau à proximité du site minier. Le lac du Spodumène, situé au sud-est du site, est le deuxième plan d’eau d’importance dans le secteur du site minier avec une superficie de 61 ha.

Le réseau hydrographique tout près du site minier comprend cinq cours d’eau, soit les ruisseaux A, B, C, D et E (carte 6-9). Ces cours d’eau sont des ruisseaux faiblement encaissés dont l’écoulement naturel est généralement lent. Les ruisseaux des bassins BV1 et BV2 se jettent dans la rivière Nemiscau tandis que les eaux des trois autres ruisseaux se déversent dans le lac des Montagnes (bassins versants BV3 à BV5).





Photo 6-1 Vue aérienne du site vers le nord

Le bassin versant 1 (BV1) a une superficie de 1,6 km². À l'intérieur de ce BV1, la longueur du cours d'eau principal, le ruisseau A, est estimée à 2 228 m avec une pente moyenne de 1,5 % en direction de l'ouest, soit vers la rivière Nemiscau. Le réseau hydrographique du bassin BV1 comprend trois lacs (environ 4,3 % de la superficie du BV1) : un lac principal et deux autres lacs de plus petite taille. Le lac principal (lac 1) a une superficie d'environ 6,4 ha. Les deux autres lacs (23 et 24) ont des superficies de 3 ha et de 2,1 ha. Par ailleurs, un milieu humide d'une superficie de 2,8 ha (1,7 % de la superficie du BV1) occupe la partie nord du BV1. Le BV1 comporte deux lits d'écoulement. Un premier lit prend sa source dans le lac 1 qui se draine par le ruisseau A sur une longueur d'environ 1 030 m avant de rejoindre un deuxième lit d'écoulement. Ce dernier, d'une longueur d'environ 106 m, prend sa source dans un petit plan d'eau en aval du milieu humide situé au nord du BV1.

Le bassin versant 2 (BV2) a une superficie de 2,6 km². La longueur du BV2 est estimée à 3 268 m avec une pente moyenne de 1,8 % en direction du nord-ouest. Le réseau hydrographique du BV2 comprend deux plans d'eau (lacs 5 et 6) dont la superficie totale couvre 1,9 % du bassin. Le lac 5 a une superficie d'environ 1,7 ha tandis que celle du lac 6 est d'environ 3,3 ha. Ce dernier se draine vers un deuxième cours d'eau de 261 m, qui draine à son tour le lac 5 avant de se déverser dans la rivière Nemiscau.



Le bassin versant 3 (BV3), soit le plus grand des cinq bassins versants, est drainé par le ruisseau D et a une superficie d’environ 95,6 km². Le réseau hydrographique du BV3 comprend plusieurs plans d’eau et cours d’eau de superficies et de longueurs variables, couvrant environ 7,8 % (75 ha) de la superficie totale du bassin. Le BV3 comprend le lac du Spodumène (61 ha) et le ruisseau D, d’une longueur de 21 km. Des milieux humides, essentiellement concentrés en aval du lac du Spodumène, totalisent près de 9,1 % de la superficie du bassin.

Le bassin versant 4 (BV4), occupant une superficie de 2,1 km², a une longueur estimée à 3 187 m avec une pente moyenne de 1 %. Son réseau hydrographique comprend le lac 2 dont la superficie est d’environ 5 ha. Ce lac couvre 2,4 % de la superficie totale du BV4. Le lac 2 se draine par le ruisseau C d’une longueur approximative de 2,4 km.

Le bassin versant 5 (BV5), soit le plus petit des cinq bassins versants, est drainé par le ruisseau B et a une superficie de 0,8 km². La longueur du ruisseau B est estimée à 1,4 km environ avec une pente moyenne de 2,2 %. Le réseau hydrographique du BV5 comprend deux lacs (lacs 27 et 28) qui couvrent 1,1 % de la superficie totale du bassin.

6.7.1.2 Débits des cours d’eau

Les débits des cours d’eau sur le site du projet ont été estimés à partir des données provenant des quatre sources suivantes (WESA, 2012b) :

- Centre d’expertise hydrique du Québec
- Relevés hydrologiques du Canada
- Hydro-Québec
- Campagne de mesures sur le terrain

Des mesures provenant des stations hydrométriques mises en place et suivies par le MDDEFP ont été utilisées pour évaluer les débits d’étiage et les débits moyens des cours d’eau sur le site du projet. Pour estimer ces débits, trois méthodes ont été utilisées et sont présentées dans le *Guide sommaire des méthodes d’estimation des débits d’étiage pour le Québec* (CEHQ, 2012). Selon ce guide, les hypothèses suivantes ont été utilisées :

- Pour les bassins versants de moins de 5 km², le débit d’étiage est théoriquement nul;
- Pour les bassins versants où aucune station d’échantillonnage n’existe (c’est le cas pour tous les cours d’eau sur le site du projet), on utilise les débits spécifiques calculés aux stations hydrométriques existantes qu’on transpose sur les cours d’eau du site à partir des superficies des bassins versants.
- Pour l’estimation des débits de crue et de pointe, la méthode rationnelle a été utilisée pour les bassins versants de superficie inférieure à 25 km². Pour le bassin versant du ruisseau D (exutoire du lac du Spodumène), soit le BV3, la méthode régionale présentée par Anctil et coll. (1998) a été utilisée (WESA, 2012b). Les débits d’étiage et moyens annuels pour les principaux ruisseaux sur le site sont présentés au tableau 6-29 alors que les débits de crue pour ces mêmes ruisseaux sont présentés au tableau 6-30.



Tableau 6-29 Débits d’étiage et moyens annuels des ruisseaux principaux sur le site

Bassin versant	Superficie (km ²)	Plan d’eau principal	Débit d’étiage (l/s)			Débit moyen annuel (l/s)
			Q _{2,7}	Q _{10,7}	Q _{5,10}	
BV1	1,6	A	0	0	0	28,2
BV2	2,6	Lac 6	0	0	0	45,8
BV3	95,6	D	513	402	452	1 826,0
BV4	2,1	C	0	0	0	37,0
BV5	0,8	B	0	0	0	14,1

Tableau 6-30 Débits de crue des ruisseaux principaux sur le site

Bassin versant	Plan d’eau principal	Débits de crue (l/s) selon la période de récurrence						
		2	5	10	20	25	50	100
BV1	A	700	1 000	1 200	1 400	1 500	1 600	1 800
BV2	Lac 6	1 500	2 000	2 400	2 800	2 900	3 200	3 600
BV3	D	30 000	37 200	41 500	45 300	46 400	49 700	52 800
BV4	C	900	1 300	1 500	1 800	1 800	2 100	2 300
BV5	B	600	900	1 000	1 200	1 200	1 400	1 500

La bathymétrie des lacs et de la rivière Nemiscau a été effectuée à l’aide d’une embarcation équipée d’un GPS/Sonar de marque Garmin modèle 178c. Les mesures de profondeur étaient enregistrées à intervalle régulier (pouvant varier entre une et cinq secondes, dépendamment de la superficie du lac) le long de transects espacés d’environ 10 m. Les transects couvraient la totalité de chaque lac.

Les données bathymétriques ont été cartographiées à l’aide du logiciel ArcGIS 9.2 incluant les analyses morphométriques et volumétriques de chacun des lacs et de la rivière Nemiscau. Ainsi, en plus de la superficie totale, la profondeur maximale, le périmètre, la superficie et le volume d’eau ont été calculés pour chacun des lacs et pour la rivière Nemiscau (voir les courbes bathymétriques à l’annexe cartographique).

6.7.2 Évaluation des impacts

6.7.2.1 Identification des sources d’impacts

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes



Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Extraction, entreposage et traitement du minerai
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

Phase de fermeture

- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Réhabilitation du site

6.7.2.2 Description des impacts et des mesures d’atténuation

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Les activités de déboisement et de préparation des sites, notamment les travaux d’excavation et de terrassement, auront comme conséquence de modifier les coefficients de ruissellement du site minier. Les surfaces pavées ou décapées, activités nécessaires à l’aménagement des infrastructures et des installations (halde à stériles et à résidus miniers, halde des dépôts meubles, etc.), favorisent une augmentation du ruissellement. Cette augmentation de ruissellement peut se traduire par un apport d’eau plus important vers certains plans et cours d’eau du site minier. Une superficie d’environ 165 hectares sera déboisée lors de la phase de construction (par contre, ceci inclut les deux phases d’aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers).

La préparation des sites implique également une modification des bassins versants. Les bassins BV4 et BV5 seront affectés principalement par la présence de la halde à stériles et à résidus miniers et par la fosse. Le tableau 6-31 présente les superficies des bassins versants avant et après la mise en place des infrastructures. La carte 6-10 montre les nouveaux bassins.

Tableau 6-31 Identification des bassins versants affectés par la présence des infrastructures minières

Bassin versant	Superficie initiale (ha)	Superficie finale (ha)	Pourcentage affecté
BV4	209	125	40 %
BV5	71	42	40 %

Construction d’infrastructures et d’installations permanentes

La construction d’infrastructures et d’installations permanentes, notamment la halde à stériles et à résidus miniers et la fosse, nécessite de modifier le régime hydrologique du site minier. La présence des bâtiments sur le site (par exemple, le garage, le concentrateur, les bureaux administratifs, etc.) modifie également la surface de ruissellement. Plus précisément, c’est la



dynamique hydrologique du ruisseau C qui se trouvera modifiée. Une partie importante du bassin versant pour se ruisseau est détournée par la présence de la halde à stériles et des fossés périphériques. Il en est de même pour les ruisseaux E et F. Sur une distance d’environ 100 m, le débit du ruisseau C sera modifié par la présence de l’exutoire du bassin de sédimentation situé au sud-ouest de la halde à stériles et à résidus miniers. Cette augmentation du débit dans le ruisseau C aura toutefois peu d’influence sur le lac des Montagnes, puisqu’au total, l’apport d’eau est le même.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

Les activités de préparation du site impliquent la construction de fossés qui modifieront le BV4 et le BV5. Ces fossés sont aménagés afin de recueillir les eaux de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers et de les dévier vers un bassin de sédimentation puis vers le ruisseau C. D’autres fossés sont aménagés afin de recueillir les eaux de la fosse et les dévier vers un bassin de sédimentation avant qu’elles soient retournées, par un canal exutoire, dans le lac des Montagnes.

Afin de limiter les impacts du projet sur l’hydrologie lors de la phase de construction, les mesures d’atténuation suivantes s’appliquent :

- Minimiser les activités de déboisement et restaurer les aires de végétation, si possible
- Permettre le libre mouvement des eaux et interdire le rejet de déchets ou de débris dans les plans et les cours d’eau
- Effectuer le travail dans les secteurs sensibles en hiver, si possible
- Limiter le travail le long des rives des plans et des cours d’eau

Phase d’exploitation

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Les impacts sont les mêmes que ceux attendus en phase de construction et s’appliquent plus particulièrement aux travaux d’agrandissement de la halde et au détournement de la route du Nord.

Extraction, entreposage et traitement du minerai

Comme mentionné précédemment, la présence des aires d’entreposage, notamment la halde à stériles et à résidus miniers ainsi que la halde des dépôts meubles, entraîne une diminution des superficies se drainant dans les ruisseaux B, C, E et F. Comme ces ruisseaux drainent des superficies de moins de 5 ha, leur débit est déjà considéré comme intermittent par le CEHQ. Le fait de diminuer l’apport d’eau en coupant une partie de leur bassin versant prolongera probablement leur période d’étiage où le débit est déjà théoriquement nul.

L’aménagement de la phase 2 de la halde à stériles et à résidus miniers a comme conséquence l’assèchement du lac 29. Ce lac représente une faible superficie, soit 1 440 m² et aucun lien



hydraulique n’a été inventorié sur le terrain. Par conséquent, cet assèchement ne devrait pas modifier la dynamique hydrologique à proximité.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

Comme mentionné pour la phase de construction, la présence de fossés sur le site, captant et redirigeant les eaux de ruissellement et d’exfiltration ainsi que les précipitations vers le milieu récepteur, vient modifier la dynamique hydrologique.

La dynamique hydrologique des ruisseaux B, C, E et F précédemment évoquée se trouvera modifiée par la présence des fossés autour de la halde à stériles et à résidus miniers ou par la présence de l’exutoire du bassin de sédimentation situé au sud-ouest de la halde.

Afin de limiter les impacts du projet sur l’hydrologie, les mesures d’atténuation qui seront appliquées pendant la phase de construction le seront également lors de la phase d’exploitation. De plus, la mesure d’atténuation suivante sera appliquée :

- Limiter l’érosion des berges du ruisseau C si requis

Phase de fermeture

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

L’ennoiement de la fosse constitue une activité pouvant modifier le régime hydraulique à proximité. L’évaluation du niveau statique par rapport à la topographie après l’opération n’a pas encore été réalisée. Un déversoir pourrait être requis pour diriger les surplus d’eau dans l’environnement. Le détail de ce déversoir sera évalué lors de la conception détaillée du projet.

Les fossés qui auront été aménagés autour de la halde à stériles et à résidus miniers et de la fosse seront démantelés à la fin des travaux afin de permettre aux eaux de retourner naturellement dans le milieu récepteur plutôt que d’y être dirigées à des endroits spécifiques. Cela permettra, dans un certain sens, de rétablir dans la mesure du possible la dynamique hydraulique du site telle qu’elle était avant la réalisation du projet.

Réhabilitation du site et présence des vestiges du site

Les travaux de fermeture du site impliquent, entre autres, le démantèlement des bassins de sédimentation, l’élimination de la majorité des fossés et l’ennoiement de la fosse. Comme signalé précédemment, le démantèlement des fossés autour de la halde à stériles et à résidus miniers et du site des infrastructures permettra de rétablir une partie des perturbations des bassins versants. La fosse, quant à elle, sera ennoyée, et un déversoir sera construit pour diriger les eaux dans l’environnement.

La végétalisation des aires perturbées, entre autres la halde à stériles et à résidus miniers ainsi que la halde des dépôts meubles, permettra de redonner au site ses capacités d’absorption et de ruissellement.

De façon générale, les travaux de réhabilitation du site permettront à la plupart des plans et des cours d’eau affectés de retrouver leur régime d’écoulement respectif tel qu’il était avant la réalisation du projet.



6.7.2.3 Importance de l’impact résiduel

La valeur sociale de la composante est moyenne car elle est non négligeable dans la poursuite de certaines activités sur le territoire, notamment les déplacements sur les plans d’eau et les cours d’eau. La valeur écosystémique de la composante est également moyenne car elle revêt une certaine importance dans l’écosystème. Par conséquent, la valeur de la composante est moyenne.

En conséquence à l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel sur l’hydrologie est considérée comme faible. L’intensité de l’impact est elle aussi considérée faible, en autres à cause de la dynamique hydraulique, qui ne sera que légèrement modifiée sur l’ensemble de la superficie de la zone d’étude.

La nature de l’impact sur l’hydrologie est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme continue car il se fera ressentir tout au long du projet. L’étendue de l’impact est considérée ponctuelle puisque les modifications du régime hydraulique se font ressentir sur une superficie restreinte, soit à l’emplacement des infrastructures et des installations. La durée de la modification de la composante de l’hydrologie est jugée longue, car elle perdure au-delà de la phase de fermeture. Il s’agit d’un impact irréversible car les modifications apportées à la composante demeureront même lorsque le projet aura pris fin. Plus précisément, la perte du lac 29 sera définitive.

Le tableau 6-32 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 6-32 Importance de l’impact résiduel – Hydrologie

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

6.8 Qualité de l’eau de surface et des sédiments

L’échantillonnage de l’eau de surface et des sédiments a été effectué sur les plans et les cours d’eau situés à proximité du site de la mine. La carte 6-11 présente la localisation des stations d’échantillonnage de l’eau de surface et des sédiments.



6.8.1 Description du milieu

6.8.1.1 Qualité de l'eau de surface

Les stations d'échantillonnage de l'eau de surface ont été positionnées dans les milieux aquatiques susceptibles d'être affectés par les futures infrastructures minières, soit les lacs du Spodumène et des Montagnes, six petits lacs (ci-après lacs 1, 2, 3, 27, 28 et 29), la rivière Nemiscau ainsi que trois ruisseaux, soit l'exécutoire du lac du Spodumène (ci-après ruisseau D), le ruisseau B et le ruisseau C. Les échantillonnages des eaux de surface ont été réalisés au cours de quatre périodes, entre les mois d'août 2010 et décembre 2012 (du 26 au 30 août 2010, du 12 au 13 février 2012, du 21 juin au 4 juillet 2012 et le 4 décembre 2012).

Les résultats des campagnes d'échantillonnage de l'eau de surface ont été comparés aux critères de qualité de l'eau de surface du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP, 2009) ainsi qu'aux recommandations canadiennes pour la qualité des eaux, protection de la vie aquatique du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME, 2001a).

Pour assurer une protection à court et à long terme de tous les organismes aquatiques, deux critères de qualité de protection de la vie aquatique sont fixés par le MDDEFP (2009), soit un critère de vie aquatique aigu et un critère de vie aquatique chronique :

- Le critère de vie aquatique aigu (CVAA) est la concentration maximale d'une substance à laquelle les organismes aquatiques peuvent être exposés pour une courte période de temps sans être gravement touchés.
- Le critère de vie aquatique chronique (CVAC) est la concentration la plus élevée d'une substance qui ne produira aucun effet néfaste sur les organismes aquatiques (et leur progéniture) lorsqu'ils y sont exposés quotidiennement pendant toute leur vie.

Au niveau fédéral, les recommandations canadiennes pour la qualité des eaux visent à assurer la protection des organismes d'eau douce et marins, selon une exposition à court terme ou à long terme. Dans le cadre du projet Whabouchi, il s'agit d'un milieu d'eau douce.

Paramètres physico-chimiques

Le tableau 6-33 présente les résultats d'analyse pour la qualité de l'eau de surface. Les certificats d'analyse pour chaque période d'échantillonnage sont présentés à l'annexe 6-8.

Pour l'ensemble des échantillons analysés, les pH variaient entre 4,7 et 7,1. La majorité de ceux-ci avait une valeur inférieure à 7,0, donc un pH acide. Le critère de qualité de l'eau du MDDEFP (2009) est de 5 à 9,5 pour une exposition aiguë (CVAA) et de 6,5 à 9 pour une exposition chronique (CVAC). Les ruisseaux C (Est) et B ont des pH acides inférieurs aux critères pour une exposition aiguë, soit 4,71 et 4,78. Il est à noter que, peu importe la période d'inventaire, la majorité des plans et des cours d'eau inventoriés ont des pH qui ne respectent pas les critères de la qualité de l'eau tant au niveau provincial (CVAC) que fédéral.



L'alcalinité totale (mesurée selon la concentration de CaCO_3) illustre la sensibilité d'un milieu à l'acidification. Plus l'alcalinité est faible, plus le milieu peut s'acidifier facilement. Il n'existe pas de critère de qualité de l'eau pour l'alcalinité totale. Des valeurs faibles (moins de 10 mg/l de CaCO_3) rendent cependant le milieu sensible à l'acidification, laquelle peut causer de la mortalité pour les espèces aquatiques (si le pH descend sous 5-6). La majorité des échantillons d'eau de surface avaient des valeurs d'alcalinité inférieures à 10 mg/l de CaCO_3 , conférant à ces eaux une sensibilité élevée à l'acidification. Le lac du Spodumène (18 mg/l) a une alcalinité entre 10 mg/l de CaCO_3 et 20 mg/l de CaCO_3 , soit une sensibilité moyenne à l'acidification selon MDDEFP (2009), alors que le lac 2 présente une sensibilité faible (> 20 mg/l).

Les valeurs de turbidité des échantillons d'eau de surface variaient entre 0,2 μTN et 1,2 μTN . Les eaux du secteur inventorié sont donc claires, leur turbidité étant de 1,2 μTN ou moins pour tous les échantillons. Une augmentation importante (dont l'amplitude est en fonction de la profondeur et de la limpidité de l'eau) de la turbidité est néfaste aux organismes aquatiques.

Pour ce qui est des matières en suspension, les concentrations mesurées dans les échantillons varient de moins de 2 mg/l à 22 mg/l. La valeur la plus élevée correspond à l'échantillon prélevé dans le lac 3 en août 2010.

La conductivité des échantillons variait de 0,013 μTN à 0,028 μTN . Toutefois, aucune recommandation pour la qualité de l'eau concernant la conductivité n'est formulée par le MDDEFP (2009) ni par le CCME (2001a).

Les concentrations en oxygène dissous mesurées pour l'ensemble des échantillons variaient entre 7,05 mg/l et 8,68 mg/l. Ces concentrations sont toutes supérieures au seuil de 6 mg/l du critère CVAC du MDDEFP et de la recommandation du CCME qui est de 6,5 mg/l. La concentration en oxygène dissous varie en fonction de plusieurs facteurs. Les deux facteurs les plus importants sont la température de l'eau et la salinité.

Ions et nutriments majeurs

Les résultats d'analyses démontrent que les éléments les plus abondants observés dans les échantillons d'eau de surface étaient le sulfate, le calcium, le chlorure et le sodium. Des concentrations appréciables de magnésium et de potassium ont également été rapportées. D'autres éléments comme le phosphore, l'azote, les nitrites et les nitrates étaient beaucoup moins abondants.

L'azote présent dans l'eau de surface provient en majorité de débris organiques azotés (p. ex.: protéines, polypeptides, acides aminés et urée). Les concentrations en azote Kjeldahl (entre 0,48 mg/l et 0,75 mg/l, médiane 0,51 mg/l – période du 12 au 13 février 2012) montrent que plusieurs milieux échantillonnés reçoivent un apport important de matières organiques. Cette mesure concorde avec l'abondance de tourbières et d'autres milieux humides accumulant la matière organique que l'on trouve dans le secteur d'inventaire. Globalement, toutes les valeurs mesurées pour l'azote ammoniacal étaient en dessous des critères de qualité de l'eau du



MDDEFP (2009), soit 1,23 mg/l pour le critère de vie aquatique chronique (CVAC) lequel est, la plupart du temps, le plus restrictif.

Les eaux du lac 3 se distinguent de celles des autres lacs échantillonnés par leur concentration élevée en carbone organique dissous (22,3 mg/l) et en carbone organique total (22,4 mg/l) en 2010. Les valeurs mesurées dans ce lac sont typiques des petits lacs humiques en processus de formation de tourbière à sphaignes. Les plus grands lacs échantillonnés, soit le lac des Montagnes et le lac du Spodumène, présentent des valeurs plus faibles, allant de 4,9 mg/l (en 2012 pour le carbone organique total) à 6,4 mg/l (en 2012 pour le carbone organique dissous).

Les résultats d'analyses des échantillons d'eau de surface indiquent que les concentrations de calcium et de magnésium variaient entre 1,0 mg/l et 3,6 mg/l pour le calcium et entre 0,19 mg/l, et 1,8 mg/l pour le magnésium. Pour le calcium, les valeurs obtenues sont similaires à celles des lacs localisés à proximité du réservoir La Grande (0,5 mg/l à 3,5 mg/l). Pour le magnésium, les concentrations près du réservoir La Grande sont légèrement inférieures aux teneurs obtenues dans les plans d'eau et les cours d'eau inventoriés (0,22 mg/l à 0,65 mg/l) (Schetagne et coll. 2005). Toutefois, pour le calcium et le magnésium, aucun critère de qualité de l'eau de surface n'est établi par le MDDEFP (2009) ni par le CCME (2001a).

Les concentrations en chlorures observées dans les échantillons variaient entre 0,26 mg/l et 10 mg/l. Ces valeurs sont en dessous des critères de qualité de l'eau de surface (MDDEFP, 2009), dont le seuil critique le plus faible est de 230 mg/l et du critère de protection de la vie aquatique du CCME qui est de 120 mg/l (CCME, 2001a).

Les concentrations en nitrites et en nitrates des échantillons étaient toutes inférieures aux limites de détection, sauf au cours de la période d'échantillonnage de février 2012. La concentration la plus élevée a été obtenue à la station de la rivière Nemiscau (0,15 mg/l) au cours de cette période. Cette valeur respecte les critères du MDDEFP et du CCME.

Toutes les valeurs obtenues pour le phosphore total sont sous la limite de détection (0,01 mg/l à 0,02 mg/l), sauf pour la période d'échantillonnage de février 2012 où trois plans d'eau (lacs 1, 2 et du Spodumène) présentaient des valeurs légèrement supérieures (entre 0,02 mg/l et 0,03 mg/l) à la limite de détection (0,01 mg/l). Selon le MDDEFP (2009), une valeur récurrente de plus de 0,03 mg/l pourrait causer une croissance excessive d'espèces aquatiques. Les faibles valeurs de phosphore témoignent du caractère oligotrophe des eaux (Wetzel, 2001).

Le sodium et le potassium contenus dans les eaux de surface sont généralement, comme le calcium, issus des sols et des roches bordant les étendues d'eau (lac, ruisseau, rivière ou milieux humides). Les concentrations mesurées de sodium (0,42 mg/l à 1,30 mg/l) et de potassium (0,18 mg/l à 0,47 mg/l) dans les échantillons sont similaires à celles rapportées pour la région du complexe La Grande (sodium : 0,8 mg/l à 1,8 mg/l; potassium : 0,2 mg/l à 0,4 mg/l). Aucun critère de qualité de l'eau de surface concernant le sodium et le potassium n'a été établi par le MDDEFP (2009) ni par le CCME (2001a).



Tableau 6-33 Qualité de l'eau de surface

PARAMÈTRES		Critères de qualité de l'eau			Station d'échantillonnage																								
Période d'inventaire		Provincial (MDDEFP) Protection de la vie aquatique			26 au 30 août 2010					12 et 13 février 2012					21 juin au 4 juillet 2012					4 décembre 2012									
Nom de la station					CCME Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux			Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Lac 3	Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Rivière Nemiscau	Ruisseau D	Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Lac 27	Lac 28	Lac 29	Rivière Nemiscau	Ruisseau C (Ouest)	Ruisseau C (Centre)	Ruisseau C (Est)
Date d'échantillonnage		Protection de la vie aquatique (eau douce et à long terme)			2010-08-30	2010-08-27	2010-08-27	2010-08-26	2010-08-30	2012-02-12	2012-02-13	2012-02-13	2012-02-13	2012-02-12	2012-02-12	2012-07-04	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-12-04	2012-12-04	2012-12-04	2012-12-04	
Estant					Aigu (CVAA)	Chronique (CVAC)	436575	440827	441447	440336	438647	442490	440960	441621	439071	438647	442490	440960	441621	439071	438647	442490	440960	441621	439071	438647	442490	440960	441621
Nordant				5722896	5727556	5726773	5724997	5725268	5726166	5727670	5726895	5727230	5725268	5726166	5727670	5726895								5727230					
Paramètres physico-chimiques		Unité																											
Alcalinité totale	mg/l	NA	NA	NA	<5	6,4	<5	5,7	<5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcalinité totale (en CaCO ₃) pH 4,5	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	6	18	3	21	5	4	8	2	2	2	1	2	<1	5	<1	<1	<1	<1	<1	
Conductivité	µS/cm	NA	NA	NA	13	20	13	43	13	20	49	14	84	19	20	15	12	10	28	9	19	12	15	16	20	20	10		
Conductivité spécifique	µS/cm	NA	NA	NA	14	15	10	36	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Demande biologique en oxygène sur 5 jours	mg/l	NA	3 *	NA	3	<3	<3	<3	<3	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
Demande chimique en oxygène	mg/l	NA	NA	NA	-	<5	6	<5	-	19	19	29	28	17	29	14	16	18	17	33	28	37	13	26	29	36	29		
Dureté totale (CaCO ₃)	mg/l	NA	NA	NA	6,1	10,2	5,5	16,9	6	8,1	7,3	5,3	16	7,7	7,0	6,4	4,7	3,9	10,0	3,8	7,4	3,4	6,9	6,1	11	8,9	3,8		
Matières en suspension (MES)	mg/l	+ 25 ⁽¹⁾	+ 5 ⁽¹⁾	NA	2	3	<2	<2	22	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		
Matières volatiles à 550 °C	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	22	32	24	56	26	36	29	26	22	46	32	50	45	16	-	-	-	-		
pH	-	5,0 à 9,5 (2)	6,5 à 9,0 (2)	6,5 à 9,0 (2)	7,14	6,5	6,78	6,2	5,14	6,66	6,2	6,27	5,85	6,59	6,24	7,13	6,14	6,16	6,0	5,78	6,13	5,4	6,65	5,41	5,09	4,71	4,78		
Solides dissous totaux	mg/l	NA	NA	NA	28	62	72	72	46	29	36	32	61	25	42	19	24	22	43	32	32	33	21	-	-	-	-		
Solides totaux	mg/l	NA	NA	NA	<25	66	68	90	-	34	44	32	66	30	58	29	27	23	47	32	50	45	21	-	-	-	-		
Solides totaux volatils	mg/l	NA	NA	NA	-	36	28	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Température	°C	NA	NA	NA	17,46	17,018	18,22	18,36	17,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Transparence	m	NA	NA	NA	3,5	1,5	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Turbidité	uTN	+ 8 ⁽¹⁾	+ 2 ⁽¹⁾	+ 2 ⁽¹⁾	0,6	1,2	<0,3	0,8	1,1	0,2	0,6	0,6	0,5	0,4	0,7	0,6	0,6	1,0	0,7	0,6	1,0	0,5	0,6	0,7	0,3	0,3	0,3		
Ions et nutriments majeurs		Unité																											
Azote ammoniacal (N-NH ₃) ⁽³⁾	mg/l	17,9	1,23	NA	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Azote Kjeldahl	mg/l	NA	NA	NA	<1	<1	<1	<1	<1	0,48	0,75	0,48	0,58	0,5	0,51	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
Bicarbonates	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	6	18	3	18	5	4	8	2	2	2	1	2	<1	5	<1	<1	<1	NA		
Bromure (Br ⁻)	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
Carbone inorganique dissous	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	2	1,6	2	<0,4	1,8	0,9	1,7	1,3	1,5	1,6	0,8	3,3	1,7	1,8	3	3	3	4		
Carbone organique dissous	mg/l	NA	NA	NA	5,4	10,1	10,2	10,8	22,3	6,4	8,2	10,0	10,0	6,3	10,0	4,9	6,7	7	7	12	9,6	14	4,8	10	11	13	11		
Carbone organique total	mg/l	NA	NA	NA	5,9	10,1	10,1	10,7	22,4	6,2	7,9	11,0	11,0	6,1	9,0	5	6,6	7	7	13	9,9	15	4,9	9	11	12	11		
Chlorures (Cl)	mg/l	860	230	120	<1	1	<1	8	<1	0,29	1,7	0,26	10	0,34	1,2	<0,5	1,2	<0,5	5,3	<0,5	2,7	<0,5	<0,5	1,7	3,2	3,2	0,25		
Cyanures disponibles (CN ⁻)	mg/l	0,022	0,005 *	5	-	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-		
Cyanures totaux	mg/l	NA	NA	NA	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-		
Fluorures (F)	mg/l	4	0,2 *	120	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
Nitrates (NO ₃ ⁻)	mg/l	NA	2,9	13	-	-	-	-	-	0,03	0,07	0,02	0,04	0,04	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Nitrites (NO ₂ ⁻)	mg/l	0,06	0,02	0,06	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Nitrates et nitrites	mg/l	NA	NA	NA	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	0,06	0,07	0,02	<0,02	0,15	0,05	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,06	0,03	0,02	0,09		
O ₂ dissous (concentration)	mg/l	NA	6 ⁽⁴⁾	6,5 ⁽⁴⁾	8,68	8,05	7,94	7,48	7,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
O ₂ dissous (saturation)	% sat.	NA	54 ⁽⁴⁾	NA	90,6	83,7	84,3	79,6	74,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Phosphore total	mg/l	NA	0,03	NA	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	0,02	0,03	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,014	0,027	0,012	0,01		
Sulfates (SO ₄) ⁽⁵⁾	mg/l	500	500	NA	<2	2	<2	<2	<2	1,2	1,8	1,4	1,4	1,3	1,4	<1	1	1	1	<1	<1	<1	<1	1,2	1,1	1	1,3		

PARAMÈTRES				Station d'échantillonnage																								
Critères de qualité de l'eau				26 au 30 août 2010					12 et 13 février 2012					21 juin au 4 juillet 2012					4 décembre 2012									
Échantillonnage	Provincial (MDDEFP) Protection de la vie aquatique	CCME Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux	Protection de la vie aquatique (eau douce et à long terme)	Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Lac 3	Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Rivière Nemiscau	Ruisseau D	Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Lac 27	Lac 28	Lac 29	Rivière Nemiscau	Ruisseau C (Ouest)	Ruisseau C (Centre)	Ruisseau C (Est)	Ruisseau B		
Date d'échantillonnage	Aigu (CVA)	Chronique (CVAC)		2010-08-30	2010-08-27	2010-08-27	2010-08-26	2010-08-30	2012-02-12	2012-02-13	2012-02-13	2012-02-13	2012-02-12	2012-02-12	2012-07-04	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-12-04	2012-12-04	2012-12-04	2012-12-04		
Estant				436575		440827	441447	440336	438647	442490	440960	441621	439071		438647	442490	440960	441621				439071						
Nordant				5722896		5727556	5726773	5724997	5725268	5726166	5727670	5726895	5727230		5725268	5726166	5727670	5726895				5727230						
Métaux et métalloïdes				Unité																								
Aluminium (Al)	mg/l	0,75	0,087	0,1 ou 0,005 (6)	0,033	0,176	0,179	0,176	0,191	0,05	0,17	0,23	0,23	0,051	0,17	0,046	0,13	0,15	0,14	0,24	0,2	0,13	0,042	0,16	0,25	0,24	0,19	
Antimoine (Sb)	mg/l	1,1	0,24	NA	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0027	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Argent (Ag) ⁽⁷⁾	mg/l	0,000039 *	0,0001 *	0,0001 *	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
Arsenic (As)	mg/l	0,34	0,15	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Baryum (Ba) ⁽⁷⁾	mg/l	0,11	0,038	NA	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,0041	0,0051	0,0056	0,011	0,0043	0,005	0,0032	0,0037	0,0045	0,0064	0,0035	0,0094	0,0029	0,0034	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Béryllium (Be) ⁽⁷⁾	mg/l	0,000064 *	0,0000071 *	NA	-	-	-	-	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	
Bismuth (Bi)	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	
Bore (B)	mg/l	28	5	1,5	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0056	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Cadmium (Cd) ⁽⁷⁾	mg/l	0,00021 *	0,000049 *	0,000004 *	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Calcium (Ca)	mg/l	NA	NA	NA	<2	2,43	<2	3,87	<2	2,2	2,1	1,6	3,6	2	1,7	1,3	1,1	2,4	1,1	1,9	1	1,8	1,5	2,6	2,2	1,1	1,1	
Chromé (Cr) ⁽⁷⁾	mg/l	0,27	0,013	NA	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0005	0,00052	<0,0005	0,00059	<0,0005	0,00063	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00061	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	
Cobalt (Co)	mg/l	0,37	0,1	NA	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00059	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	
Cuivre (Cu) ⁽⁷⁾	mg/l	0,0016 *	0,0013 *	0,002	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,00058	0,00077	0,0011	0,0014	0,0033	0,00077	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Étain (Sn)	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Fer (Fe)	mg/l	3,4	1,3	0,3	<0,3	0,476	<0,3	<0,3	0,371	<0,1	0,37	0,12	0,23	0,13	0,54	<0,1	0,14	0,14	0,14	0,18	1,3	0,19	<0,1	0,27	0,35	0,35	0,24	
Lithium (Li)	mg/l	0,91	0,44	NA	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Magnésium (Mg)	mg/l	NA	NA	NA	<2	<2	<2	<2	<2	0,66	0,53	0,3	1,8	0,65	0,47	0,53	0,31	0,25	1,1	0,62	0,19	0,58	0,57	1	0,83	<0,5		
Manganèse (Mn) ⁽⁷⁾	mg/l	0,55	0,26	NA	0,0065	0,0079	0,0054	0,0166	0,0056	0,0022	0,0077	0,0029	0,018	0,0039	0,0081	0,0059	0,1	0,022	0,0078	0,0046	0,018	0,005	0,0057	0,0067	0,012	0,0091	<0,004	
Mercuré (Hg)	mg/l	0,0016	0,00091	0,000026 *	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,00011	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
Molybdène (Mo)	mg/l	29	3,2	0,073	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	
Nickel (Ni) ⁽⁷⁾	mg/l	0,067	0,0074	0,025	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0011	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0012	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Plomb (Pb) ⁽⁷⁾	mg/l	0,0044	0,00017 *	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	0,00025	0,00028	0,0002	<0,0001	0,00019	0,0002	0,00024	0,00043	0,00024	0,00026	0,00051	0,00062	0,00019	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Potassium (K)	mg/l	NA	NA	NA	<1	<1	<1	<1	<1	0,33	0,43	0,32	0,47	0,35	0,41	0,28	0,45	0,34	0,32	0,18	0,47	<0,1	0,28	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Sélénium (Se)	mg/l	0,062	0,005 *	0,001 *	<0,001	<0,001	<0,001	0,0012	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Silicium (Si) soluble dans HNO ₃	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	1,8	4,4	1,6	3,3	1,7	4,2	1,4	1,9	0,82	1,9	1,6	1,1	1,5	1,4	4,2	5	3,8	4,4	
Sodium (Na)	mg/l	NA	NA	NA	<2	<2	<2	<2	<2	0,77	1,1	0,8	1,3	0,94	1,1	0,65	0,74	0,78	0,84	0,65	0,82	0,42	0,63	0,93	1,2	0,88	0,83	
Tellurium (Te)	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Thallium (Tl)	mg/l	0,047	0,0072 *	0,0008 *	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	
Titane (Ti)	mg/l	NA	NA	NA	<0,003	0,0034	<0,003	<0,003	0,0034	<0,01	0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Uranium (U)	mg/l	0,32 (8)	0,014 (8)	0,015	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Vanadium (V)	mg/l	0,11	0,012 *	NA	-	-	-	-	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	
Zinc (Zn) ⁽⁷⁾	mg/l	0,017	0,017	0,03	<0,003	<0,003	<0,003	0,009	0,0049	<0,005	0,0053	0,0057	0,011	<0,005	0,0075	0,0098	0,0084	0,012	0,017	0,0059	0,61	0,0065	0,014	<0,007	0,024	0,02	<0,007	
Paramètres biologiques				Unité																								
Coliformes totaux	UFC/ 100 ml	NA	NA	NA	40	<100	1 300	3 200	2 500	4	110	1	16	12	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bactéries atypiques	UFC/ 100 ml	NA	NA	NA	1 200	3 900	1 00																					

PARAMÈTRES		Critères de qualité de l'eau				Station d'échantillonnage																							
Période d'inventaire		Provincial (MDDEFP) Protection de la vie aquatique		CCME Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux	26 au 30 août 2010					12 et 13 février 2012					21 juin au 4 juillet 2012					4 décembre 2012									
Nom de la station					Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Lac 3	Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Rivière Nemiscau	Ruisseau D	Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Lac 27	Lac 28	Lac 29	Rivière Nemiscau	Ruisseau C (Ouest)	Ruisseau C (Centre)	Ruisseau C (Est)	Ruisseau B		
Date d'échantillonnage		Aigu (CVAA)	Chronique (CVAC)	Protection de la vie aquatique (eau douce et à long terme)	2010-08-30	2010-08-27	2010-08-27	2010-08-26	2010-08-30	2012-02-12	2012-02-13	2012-02-13	2012-02-13	2012-02-12	2012-02-12	2012-07-04	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-06-21	2012-12-04	2012-12-04	2012-12-04	2012-12-04		
Estant					436575		440827	441447	440336	438647	442490	440960	441621	439071		438647	442490	440960	441621					439071					
Nordant					5722896		5727556	5726773	5724997	5725268	5726166	5727670	5726895	5727230		5725268	5726166	5727670	5726895					5727230					
Autres paramètres		Unité																											
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ ⁽⁹⁾	mg/l	0,11	0,011 *	NA	<0,1	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-
1-Chlorooctadécane	mg/l	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	105	99	83	86	102	84	95	102	109	94	116	93	115	96	-	-	-	-	-	-

Souligné: la valeur dépasse le critère CVAA

En rouge italique : la valeur dépasse le critère CVAC

Case grise: la valeur dépasse le critère du CCME

⁽¹⁾ Les critères ne s'appliquent pas pour ces analyses, car elles déterminent les concentrations de fond à partir desquelles les critères seront appliqués dans le futur.

⁽²⁾ Pour le pH, les valeurs doivent être incluses dans ces intervalles pour être conformes.

⁽³⁾ Le critère d'azote ammoniacal varie en fonction du pH et de la température. Les valeurs présentées sont les valeurs les plus restrictives à l'intérieur de la plage possible selon un pH de 4,88 à 7,1 et une température de 9,6 °C à 20 °C.

⁽⁴⁾ Pour l'oxygène dissous, les valeurs ne doivent pas être inférieures aux critères indiqués pour des températures d'environ 10 °C à 15 °C.

⁽⁵⁾ Ce critère de qualité s'applique aux eaux dont la dureté est < 100 mg/l CaCO₃ et dont la concentration en chlorures est < 5 mg/l.

⁽⁶⁾ Pour l'aluminium, le critère est de 0,1 mg/l à un pH ≥ 6,5 et de 0,005 mg/l à un pH < 6,5.

⁽⁷⁾ Les valeurs de ces critères varient selon la dureté de l'échantillon. Les critères CVAA et CVAC présentés sont pour une dureté de ≤ 10 mg/l CaCO₃, car la moyenne des duretés pour tous les échantillons est de 7,5 mg/l avec un minimum de 3,4 mg/l et un maximum de 16,9 mg/l. Les critères du CCME présentés sont pour une dureté de 7,5 mg/l CaCO₃.

(Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec. Critères de qualité de l'eau de surface au Québec - Annexe 12. http://www.mddp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/annexe_12.htm)

⁽⁸⁾ Ce critère de qualité s'applique aux eaux de dureté variant de 20 mg/l à 100 mg/l CaCO₃.

⁽⁹⁾ Ce critère de qualité a été défini pour l'huile "Bunker" C.

* La limite de détection d'une partie ou de la totalité des analyses ne permet pas d'obtenir cette valeur.

Pour l'ensemble des échantillons, les valeurs obtenues pour les sulfates variaient entre 1,0 mg/l et 1,8 mg/l. Toutes les valeurs obtenues sont en dessous des critères de qualité de l'eau du MDDEFP (2009), dont le seuil est situé à 500 mg/l.

Métaux et métalloïdes

La concentration en métaux et en métalloïdes dans les eaux de surface du secteur inventorié est faible. En effet, 15 éléments analysés (antimoine, argent, arsenic, béryllium, bismuth, bromure, cadmium, cyanures disponibles, étain, lithium, molybdène, thallium, tellurium, uranium et vanadium) sont présents à des concentrations inférieures aux limites de détection et aux seuils des différents critères de qualité de l'eau de surface. Parmi les métaux dont la concentration est plus élevée que la limite de détection, 10 d'entre eux (baryum, bore, chrome, cobalt, cyanures totaux, fluorures, nickel, silice, silicium soluble dans HNO₃ et titane) présentaient des concentrations en dessous de tous les critères établis de qualité de l'eau de surface (pour tous les milieux et toutes les périodes d'échantillonnage). Finalement, des dépassements de critères de qualité de l'eau du MDDEFP (2009) ont été observés pour l'aluminium (août 2010 : lac du Spodumène, lac 1, lac 2 et lac 3), le cuivre (février 2012 : lac 2 et rivière Nemiscau), le plomb (février 2012 : lac du Spodumène, lac 1, lac 2 et ruisseau D; juin-juillet 2012 : lac des Montagnes, lac du Spodumène, lac 1, lac 2, lac 27, lac 28, lac 29 et rivière Nemiscau) et le zinc (juin 2012 : lac 2 et lac 28). La concentration en cuivre obtenue pour l'échantillon prélevé dans la rivière Nemiscau en février 2012 dépasse également le critère du CCME.

Les concentrations d'aluminium mesurées dans les divers échantillons variaient entre 0,046 mg/l (juillet 2012 : lac des Montagnes) et 0,25 mg/l (décembre 2012 : ruisseau C-C). Plusieurs milieux échantillonnés avaient des concentrations d'aluminium supérieures aux seuils des critères du CVAC (0,087 mg/l) du MDDEFP (2009). Il est important de souligner que pour l'aluminium, certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des teneurs naturelles plus élevées que le critère de qualité (MDDEFP, 2009). Dans ce cas, les teneurs naturelles doivent plutôt être considérées comme des valeurs de référence pour le suivi environnemental, s'il y a lieu.

Les échantillons prélevés en août 2010 et en juin 2012 avaient des concentrations de cuivre en dessous de la limite de détection et des critères de qualité de l'eau de surface. Les concentrations obtenues pour deux échantillons (rivière Nemiscau : 0,0033 mg/l et lac 2 : 0,0014 mg/l) dépassent la valeur recommandée pour le CVAC (0,0013 mg/l), le CVAA (0,0016 mg/l) ainsi que pour les recommandations canadiennes du CCME (0,002 mg/l).

Les concentrations en fer ainsi qu'en manganèse mesurées dans tous les échantillons prélevés sont inférieures aux critères du MDDEFP (CVAC et CVAA), à l'exception du lac 28 pour lequel le résultat de l'échantillonnage de juin 2012 a indiqué une valeur de 1,3 mg/l pour le fer, soit une valeur égale au critère du CVAC. Par ailleurs, on observe des dépassements des recommandations canadiennes pour la protection de la qualité des eaux du CCME pour le cuivre dans les plans et les cours d'eau suivants : lac du Spodumène (août 2010 et février 2012), lac 3 (août 2010), ruisseau D (février 2012), lac 28 (juin 2012), ruisseau C (centre) (décembre 2012) et ruisseau C (est) (décembre 2012).



Toutes les valeurs obtenues pour le mercure sont généralement sous la limite de détection (< 0,0001 mg/l). Par ailleurs, aucun dépassement de critère de qualité de l'eau du MDDEFP et du CCME n'est observé pour l'ensemble des échantillons.

Les concentrations en plomb dans les échantillons variaient entre 0,0001 mg/l et 0,0015 mg/l. Des dépassements de critères du CVAC ont été observés pour les échantillons prélevés en février 2012 dans le lac du Spodumène, le lac 1, le lac 2, le ruisseau D ainsi qu'en juillet 2012 dans tous les milieux échantillonnés. Puisque la valeur seuil de ce critère change en fonction de la dureté, certains échantillons dépassaient le seuil à des concentrations plus faibles que la valeur de référence présentée au tableau 6-33.

Seulement deux échantillons (lacs 1 et 28 en juin 2012) avaient des concentrations en zinc qui dépassaient les critères de qualité de l'eau du MDDEFP. Étant donné que le seuil pour les critères CVAA et CVAC du MDDEFP (2009) varie en fonction de la dureté de l'échantillon, l'échantillon du lac 1 dépassait ces deux critères à une valeur moindre que celles présentées au tableau 6-33. La concentration en zinc de l'échantillon prélevé dans le lac 28 (juin 2012) dépassait également les recommandations canadiennes du CCME.

Paramètres biologiques

Le seuil pour la demande biologique en oxygène sur 5 jours (DBO5) du CVAC est de 3 mg/l (MDDEFP, 2009). Aucun échantillon analysé n'a dépassé cette valeur. La valeur obtenue pour l'échantillon prélevé en août 2010 au lac des Montagnes est de 3 mg/l. L'ensemble des autres résultats obtenus sont inférieurs aux limites de détection.

Autres paramètres

Parmi les autres paramètres analysés, seuls les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ sont ciblés par des critères de qualité de l'eau de surface, soit le CVAA et le CVAC (MDDEFP, 2009). Pour l'ensemble des échantillons, toutes les concentrations mesurées sont inférieures aux limites de détection.

Dans tous les échantillons analysés en 2010, les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC) ont été mesurés à des concentrations inférieures aux limites de détection analytique. Il en était de même pour les substances phénoliques, à l'exception du pentachlorophénol détecté à la station d'échantillonnage du lac 1. La concentration du pentachlorophénol détectée à cet endroit est supérieure au CVAC. Le pentachlorophénol pourrait être de source anthropique ou naturelle. Étant donné que ce composé organique est employé comme préservatif du bois (p. ex. poteaux) ou comme biocide, notamment lors de l'entretien d'emprises, et que le lac 1 d'où provient l'échantillon est situé à proximité d'une ligne électrique, il se pourrait que le pentachlorophénol détecté soit lié aux activités d'entretien de l'emprise de la ligne électrique. Le pentachlorophénol pourrait aussi être de source naturelle, provenant de la matière ligneuse en dégradation. Prendre note que ces résultats ne sont pas présentés au tableau 6-33 mais se retrouvent plutôt à l'annexe 6-6.



6.8.1.2 Qualité des sédiments

Une seule campagne d’échantillonnage des sédiments a été effectuée au cours de l’été 2010 (Genivar, 2010). Les stations d’échantillonnage des sédiments ont été positionnées dans les milieux aquatiques les plus susceptibles d’être affectés par les futures infrastructures minières. Un total de cinq échantillons répartis entre cinq lacs (lac des Montagnes, lac du Spodumène, lac 1, lac 2 et lac 3) a été prélevé du 26 au 30 d’août 2010 (tableau 6-34). L’échantillonnage des sédiments a été réalisé aux mêmes stations et aux mêmes dates que les prélèvements effectués pour l’eau de surface en 2010, à l’exception de la station du lac des Montagnes. À cette station, le site d’échantillonnage de l’eau de surface était trop profond (> 30 m) pour permettre le prélèvement de sédiments. Ainsi, l’échantillonnage des sédiments à cette station a été réalisé plus près de la rive. La carte 6-11 présente l’emplacement des cinq stations d’échantillonnage des sédiments.

Les valeurs mesurées dans les échantillons de sédiments ont été comparées aux seuils des critères établis dans le cadre de l’évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d’application : prévention, dragage et restauration (Environnement Canada et MDDEFP, 2007). Ainsi, cinq catégories de critères sont définies, allant des plus strictes (concentration d’effets rares) aux moins strictes (concentration d’effets fréquents)

- Concentration d’effets rares (CER)
- Concentration seuil produisant un effet (CSE)
- Concentration d’effets occasionnels (CEO)
- Concentration produisant un effet probable (CEP)
- Concentration d’effets fréquents (CEF)

Au niveau des recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments du CCME, les résultats d’analyses de la qualité des sédiments ont également été comparés aux valeurs de la recommandation provisoire pour la qualité des sédiments (RPSQ) d’eau douce et de la concentration produisant un effet probable (CEP) (tableau 6-34) (CCME, 2001b).

Tant au niveau provincial que fédéral, seuls les métaux suivants ont un critère de qualité établi : l’arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le mercure, le nickel, le plomb, le zinc et l’Aroclor 1254. Pour l’ensemble de ces métaux, tous les résultats d’analyse sont inférieurs à leur limite de détection analytique respective, sauf pour ce qui est de la concentration en cuivre de l’échantillon du lac 3. En effet, cet échantillon présente une concentration de 60 mg/kg, soit une valeur supérieure à la concentration seuil produisant un effet (36 mg/kg) d’Environnement Canada et du MDDEFP. Cette valeur obtenue dépasse également la RPQS du CCME qui est de 35,7 mg/kg. Pour les métaux n’ayant pas de critère de qualité applicable, on observe des différences de concentrations importantes entre les plans d’eau échantillonnés pour l’aluminium, le calcium, l’étain, le fer, le manganèse, le magnésium, le molybdène et le potassium.



En ce qui concerne les composés organiques, le pourcentage de carbone organique total est plus élevé dans l'échantillon provenant de lac 3, soit 52 %, alors que le lac du Spodumène présente le pourcentage le plus faible, soit 0,26 %. Cela témoigne de la présence importante de matière organique dans les sédiments du lac 3. Par ailleurs, la concentration en solides totaux volatils est plus importante dans l'échantillon provenant du lac 2 (43 800 mg/kg) et plus faible dans l'échantillon provenant du lac des Montagnes (2 650 mg/kg).

6.8.2 Évaluation des impacts

Les paragraphes suivants portent sur l'identification des sources d'impact sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments pour les phases de construction, d'exploitation et de fermeture, la description des impacts et des mesures d'atténuation ainsi que l'évaluation des impacts.

6.8.2.1 Identification des sources d'impact

Les sources d'impact sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments sont présentées ci-après selon les phases de réalisation du projet Whabouchi, soit de la construction à la fermeture.

Phase de construction

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments en phase de construction sont les suivantes :

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d'exploitation

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d'impact sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments en phase d'exploitation sont les suivantes :

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Extraction, entreposage et traitement du minerai
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules



Tableau 6-34 Résultats d'analyse pour les sédiments

Paramètre (mg/kg)	LDA ⁽¹⁾	Station (date d'échantillonnage)					Critères de qualité des sédiments						
		Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Lac 3	EC-MDDEFP ⁽²⁾					CCME ⁽³⁾	
		2010-08-30	2010-08-27	2010-08-26	2010-08-26	2010-08-30	CER ⁽⁴⁾	CSE ⁽⁵⁾	CEO ⁽⁶⁾	CEP ⁽⁷⁾	CEF ⁽⁸⁾	RPQS ⁽⁹⁾	CEP ⁽¹⁰⁾
Métaux													
Aluminium	30	< 30	1 400	4 840	- ⁽¹¹⁾	3 370	-	-	-	-	-	-	-
Antimoine	20	< 20	< 20	< 20	-	< 20	-	-	-	-	-	-	-
Arsenic	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	4,1 *	5,9	7,6	17	23	5,9	17
Argent	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-	-	-	-
Baryum	20	21	< 20	39	32	41	-	-	-	-	-	-	-
Béryllium	10	< 10	< 10	< 10	-	< 10	-	-	-	-	-	-	-
Bore	20	< 20	< 20	< 20	-	< 20	-	-	-	-	-	-	-
Cadmium	0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	0,33 *	0,6 *	1,7	3,5	12	0,6 *	3,5
Calcium	100	2 070	707	2 680	-	11 500	-	-	-	-	-	-	-
Chrome	45	< 45	< 45	< 45	< 45	< 45	25 *	37 *	57	90	120	37,3 *	90
Cobalt	15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	-	-	-	-	-	-	-
Cuivre	40	< 40	< 40	< 40	< 40	60	22 *	36 *	63	200	700	35,7 *	197
Étain	5	< 5	< 5	< 5	< 5	6	-	-	-	-	-	-	-
Fer	500	< 500	5 330	3 190	-	6 110	-	-	-	-	-	-	-
Manganèse	10	191	57	28	24	114	-	-	-	-	-	-	-
Magnésium	100	1 620	498	728	-	761	-	-	-	-	-	-	-
Mercuré total	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,094 *	0,17 *	0,25	0,49	0,87	0,17 *	0,486
Molybdène	2	< 2	3	< 2	< 2	11	-	-	-	-	-	-	-
Nickel	30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	-	-	47	-	-	-	-
Potassium	100	875	121	295	-	102	-	-	-	-	-	-	-
Plomb	30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	25 *	35	52	91	150	35	91,3
Sélénium	1	< 1	< 1	1	< 1	2	-	-	-	-	-	-	-
Sodium	100	159	< 100	< 100	-	184	-	-	-	-	-	-	-
Strontium	10	< 10	< 10	14	-	32	-	-	-	-	-	-	-
Thallium	15	< 15	< 15	< 15	-	< 15	-	-	-	-	-	-	-
Titane	10	< 10	140	146	-	92	-	-	-	-	-	-	-
Uranium	20	< 20	< 20	< 20	-	< 20	-	-	-	-	-	-	-
Vanadium	15	< 15	< 15	< 15	-	< 15	-	-	-	-	-	-	-
Zinc	100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	80 *	120	170	310	770	123	315
BPC aroclor													
Aroclor 1242	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-	-	-	-
Aroclor 1248	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-	-	-	-
Aroclor 1254	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-	-	0,06 *	0,34 *
Aroclor 1260	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-	-	-	-

Paramètre (mg/kg)	LDA ⁽¹⁾	Station (date d'échantillonnage)					Critères de qualité des sédiments						
		Lac des Montagnes	Lac du Spodumène	Lac 1	Lac 2	Lac 3	EC-MDDEFP ⁽²⁾					CCME ⁽³⁾	
		2010-08-30	2010-08-27	2010-08-26	2010-08-26	2010-08-30	CER ⁽⁴⁾	CSE ⁽⁵⁾	CEO ⁽⁶⁾	CEP ⁽⁷⁾	CEF ⁽⁸⁾	RPSQ ⁽⁹⁾	CEP ⁽¹⁰⁾
Composés organiques													
Carbone organique total (%)	0,3	0,59	0,26	11,4	16,5	52	-	-	-	-	-	-	-
Huiles et graisses minérales	3 000	-	-	< 3 000	< 3 000	-	-	-	-	-	-	-	-
Huiles et graisses totales ⁽¹²⁾	-	< 5 500	< 1 400	< 6 000	< 6 000	< 20 000	-	-	-	-	-	-	-
Solides totaux volatils	2 000	2 650	4 660	25 500	43 800	19 300	-	-	-	-	-	-	-

Case grise: la valeur dépasse un ou plusieurs critères de qualité.

⁽¹⁾ LDA : limite de détection analytique.

⁽²⁾ Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration (Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, 2007).

⁽³⁾ Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : Protection de la vie aquatique (CCME, 2002)

⁽⁴⁾ CER : Concentration d'effets rares

⁽⁵⁾ CSE : Concentration seuil produisant un effet.

⁽⁶⁾ CEO : Concentration d'effets occasionnels.

⁽⁷⁾ CEP : Concentration produisant un effet probable.

⁽⁸⁾ CEF : Concentration d'effets fréquents.

⁽⁹⁾ RPSQ : Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments d'eau douce.

⁽¹⁰⁾ CEP : Concentration produisant un effet probable.

⁽¹¹⁾ - : non analysé ou pas de critère pour ce paramètre.

⁽¹²⁾ La limite de détection analytique pour ce paramètre varie selon le pourcentage d'humidité dans l'échantillon.

* Le critère peut être non applicable car inférieur à la limite de détection analytique.

Source : Genivar, 2010

Phase de fermeture

Les principales activités du projet susceptibles de constituer une source d’impact sur la qualité de l’eau de surface et des sédiments en phase de fermeture sont les suivantes :

- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site

6.8.2.2 Description des impacts et des mesures d’atténuation

Les sections suivantes décrivent les impacts sur la qualité de l’eau de surface et des sédiments au cours des différentes phases de réalisation du projet et présentent les mesures d’atténuation qui s’appliquent.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Les activités de déboisement et de préparation des sites pour l’aménagement des infrastructures et des installations peuvent entraîner des modifications de la qualité de l’eau de surface. En effet, ces activités peuvent fragiliser les sols en les exposant davantage à l’érosion.

Les activités de déboisement et de préparation des sites peuvent faire en sorte que des débris ligneux et des matières en suspension se retrouvent dans les plans et les cours d’eau. Une augmentation des matières en suspension dans l’eau peut également affecter la turbidité de celle-ci. Par le fait même, d’autres nutriments, par exemple le phosphore, peuvent être transportés et ainsi affecter la qualité de l’eau de surface. Lors de fortes pluies, une augmentation des matières en suspension peut être observée dans les plans et les cours d’eau localisés à proximité des travaux.

L’exploitation des bancs d’emprunt et plus précisément les activités d’excavation, de concassage et de dynamitage peuvent entraîner une augmentation de la quantité de matières en suspension dans les plans et les cours d’eau à proximité et ainsi modifier la qualité de l’eau.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

La gestion des eaux peut être une source de modification de la qualité de l’eau de surface et des sédiments. En phase de construction, seules les eaux de ruissellement sont à gérer, car les activités d’opération minière n’ont pas encore débuté.

Puisqu’elles peuvent entrer en contact avec des aires potentiellement contaminées, les eaux de ruissellement du site minier pourraient affecter la qualité de l’eau de surface du milieu hydrique ambiant par l’introduction de contaminants. De plus, ces eaux de ruissellement pourraient transporter des matières particulaires vers les plans et les cours d’eau ambiants, modifiant ainsi leur turbidité.



Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants

La gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants peut être une source de modification de la qualité de l’eau de surface et des sédiments. Une contamination de l’eau de surface et des sédiments est surtout possible lors de la manipulation de matières dangereuses et de carburants. Un bris dans le système d’entreposage peut libérer des substances et celles-ci peuvent atteindre les plans et les cours d’eau avoisinants, modifiant ainsi leur qualité.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La circulation de la machinerie lourde et des véhicules sur le site peut engendrer une augmentation des matières en suspension dans les plans et les cours d’eau. En effet, en raison du remaniement des sols, des matières en suspension peuvent se retrouver dans l’eau de ruissellement et ainsi être transportées vers les plans et les cours d’eau. Cela peut donc affecter la qualité de l’eau de surface. Comme indiqué précédemment, une augmentation des matières en suspension dans l’eau peut également affecter sa turbidité.

Par ailleurs, l’utilisation, l’entretien et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules peuvent modifier la qualité de l’eau de surface et des sédiments par une contamination lors de fuites ou de déversements accidentels de matières dangereuses.

Pour sécuriser la circulation des véhicules sur les chemins du site minier, le recours à des fondants en période hivernale peut être une source de modification de la qualité de l’eau de surface. Plus précisément, une augmentation de la salinité de l’eau de ruissellement à proximité des lieux d’épandage est possible.

Afin de limiter les impacts du projet sur la qualité de l’eau de surface et des sédiments lors de la phase de construction, les mesures d’atténuation suivantes seront appliquées :

- Collecter et traiter toutes les eaux contaminées avant leur rejet dans le milieu aquatique
- Limiter le déboisement au minimum et procéder, dans la mesure du possible, à la restauration des aires perturbées
- Procéder à une coupe manuelle de la végétation sur les rives des plans et des cours d’eau
- Éviter que des débris se retrouvent dans les plans et les cours d’eau et, advenant leur présence, les retirer rapidement
- Stabiliser les talus
- Éviter, dans la mesure du possible, d’entreprendre des travaux dans des pentes fortes
- Éviter, dans la mesure du possible, d’entreprendre des travaux majeurs en bordure des plans et des cours d’eau lors de fortes pluies
- Installer des barrières à sédiments aux endroits où il y a une possibilité que des dépôts se retrouvent dans les plans et les cours d’eau



- Éviter d'installer des points de ravitaillement en carburant à proximité des plans et des cours d'eau
- Entreposer la machinerie lourde, les véhicules et les équipements dans les endroits déterminés à cette fin
- S'assurer que la machinerie lourde et les véhicules sont en bon état de fonctionnement
- Interdire toute traversée à gué de cours d'eau pour la machinerie lourde
- Instaurer un programme de prévention et d'intervention en cas de déversement
- Prévoir une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses (absorbants et contenants appropriés) à des endroits stratégiques sur le site (accès facile et rapide)
- Prévoir une formation pour les employés afin qu'ils puissent intervenir rapidement, efficacement et d'une manière assurant la sécurité lors d'un déversement accidentel ou d'une fuite d'hydrocarbures pétroliers ou de matières dangereuses
- Éliminer les déchets selon les procédures adéquates

Phase d'exploitation

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

La description des impacts liés aux activités de déboisement et de préparation des sites sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments présentée pour la phase de construction demeure valide pour la phase d'exploitation. Au cours de l'exploitation, la déviation d'une portion de la route du Nord et l'aménagement de la phase 2 de la halde à stériles et à résidus miniers nécessitera du déboisement.

Extraction, entreposage et traitement du minerai

L'aménagement de la fosse fera en sorte que des sols seront mis à découvert, augmentant ainsi le potentiel d'érosion. Des matières particulaires peuvent être transportées et atteindre les plans et les cours d'eau avoisinants, modifiant ainsi leur qualité.

En raison de l'utilisation d'explosifs pour les opérations minières, de l'ammoniac et du nitrate peuvent être présents et ruisseler vers les plans et les cours d'eau avoisinants. Toutefois, les explosifs de type émulsion sont favorisés pour leur faible solubilité dans l'eau. Ils génèrent moins d'ammoniaque par rapport aux autres types d'explosifs.

L'eau qui entrera en contact avec les matériaux présents dans les aires d'entreposage, notamment les stériles, les résidus miniers ou le minerai ainsi que les dépôts meubles, pourrait voir sa qualité modifiée. Toutefois, les résultats des essais effectués démontrent que les stériles et les résidus miniers ne sont pas considérés comme étant générateurs d'acide ou lixiviables. Quant au minerai, il sera géré comme étant lixiviable.

L'utilisation de génératrices dans la fosse pourrait être source de modification de la qualité de l'eau et des sédiments des plans et des cours d'eau situés à proximité. En effet, une mauvaise



manipulation ou un mauvais entretien de celles-ci pourraient résulter en la libération d’hydrocarbures qui seraient pompés et amenés vers le bassin de sédimentation.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

Les eaux de ruissellement ainsi que les eaux d’exfiltration des aires d’entreposage (halde à stériles et à résidus miniers, halde des dépôts meubles, etc.) peuvent être source de modification de la qualité de l’eau de surface et des sédiments. En effet, les eaux de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers peuvent s’écouler dans les plans et les cours d’eau avoisinants et ainsi causer une augmentation des matières en suspension.

Plus précisément, le rejet des eaux (eaux de ruissellement et exfiltrations de la halde à stériles et à résidus miniers) provenant du bassin de sédimentation dans le ruisseau C pourrait augmenter l’érosion de ce dernier, venant ainsi en altérer la qualité.

Les eaux de ruissellement de la fosse pourraient faire en sorte de transporter des matières particulaires vers les plans et les cours d’eau situés à proximité, augmentant ainsi la turbidité. De plus, les eaux qui seront pompées afin de maintenir la fosse à sec lors de l’exploitation pourraient être caractérisées par une concentration importante de matières en suspension et contenir des contaminants provenant du dynamitage.

Les eaux de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers pourraient également altérer la qualité de l’eau de surface et des sédiments des plans et des cours d’eau situés à proximité, notamment le ruisseau C et le lac des Montagnes. Ces eaux sont toutefois collectées dans un bassin de sédimentation avant d’être retournées dans l’environnement.

Le rejet des eaux de mine via un bassin de sédimentation (c’est-à-dire les eaux souterraines qui s’infiltreront dans la fosse et les eaux de précipitation sur l’empreinte de la fosse) dans le lac des Montagnes pourrait en affecter la qualité. En effet, une augmentation de la concentration des matières en suspension à proximité des points de rejet est notamment possible si le temps de rétention n’est pas suffisant.

Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants

La description de l’impact de la gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants présentée pour la phase de construction demeure valide pour la phase d’exploitation.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La description de l’impact de la gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants présentée pour la phase de construction demeure valide pour la phase d’exploitation.

Les mesures d’atténuation qui seront appliquées lors de la phase de construction seront également appliquées lors de la phase d’exploitation. En plus, les mesures d’atténuation suivantes s’ajoutent :

- Inspecter régulièrement les conteneurs et les réservoirs de matières dangereuses et de produits pétroliers et apporter, au besoin, les correctifs requis



- Aménager des fossés de drainage afin de recueillir l’eau de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers, de la halde de dépôts meubles et de la fosse et s’assurer de leur libre écoulement durant l’opération
- Limiter l’érosion des aires d’entreposage par un aménagement stable de celles-ci
- Inspecter régulièrement les ouvrages de confinement afin de s’assurer de leur stabilité physique

Phase de fermeture

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

Les installations de captage et de traitement des eaux de ruissellement et d’exfiltration du site minier demeureront opérationnelles lors de la phase de fermeture. Les rejets d’eau de mine dans le milieu hydrique seraient toutefois réduits puisque les travaux d’exploitation minière ont cessé. Ces installations de captage et de traitement seront en service jusqu’à ce que le suivi environnemental confirme que la qualité de l’eau du site minier respecte les critères applicables.

L’ennoiement de la fosse fera en sorte qu’un nouveau plan d’eau sera créé sur le site. Avec le temps, ce plan d’eau s’intégrera au milieu hydrique environnant.

Une fois les travaux de fermeture complétés, il n’y aura plus de rejet d’effluent dans le milieu hydrique. Ainsi, la qualité de l’eau de surface et des sédiments sera similaire à ce qu’elle était avant la réalisation du projet.

Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants

La description de l’impact de la gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants présentée pour les phases de construction et d’exploitation demeure valide pour la phase de fermeture. Toutefois, une quantité moindre de ces matières résiduelles, de ces matières dangereuses et de ces carburants sera présente sur le site puisque le niveau des activités aura considérablement diminué. Ainsi, les risques de fuites ou de déversements accidentels, sources potentielles de contamination de l’eau de surface et des sédiments, seront diminués.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La description de l’impact de l’utilisation, de l’entretien et de la circulation de la machinerie lourde et des véhicules présentée pour les phases de construction et d’exploitation demeure valide pour la phase de fermeture. Toutefois, la quantité ainsi que les déplacements de la machinerie lourde et des véhicules seront considérablement réduits sur le site lors de la fermeture.

Réhabilitation du site

Les travaux de réhabilitation du site pourraient avoir une incidence sur la qualité de l’eau de surface et des sédiments en introduisant notamment des matières particulaires dans les plans



et les cours d'eau. Toutefois, cette perturbation de la qualité serait temporaire puisque l'objectif visé par ces travaux de réhabilitation est la remise en état du site. Par exemple, la revégétalisation de la halde à stériles et à résidus miniers pourrait remettre en circulation des matières particulaires dans les plans et les cours d'eau environnants et ainsi en modifier la qualité. Toutefois, la présence de cette nouvelle végétation limitera également l'érosion des sols.

La restauration du site permettra de remettre le milieu tel qu'il était avant la réalisation du projet. Ainsi, l'arrêt des rejets des effluents dans le milieu hydrique réduira, entre autres, l'érosion qui était créée dans les plans et les cours d'eau récepteurs. L'apport de matières en suspension diminuera également, ce qui améliorera la qualité de l'eau de surface.

Les mesures d'atténuation mises en place pour la gestion des eaux, la gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants et l'utilisation, l'entretien et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules au cours des phases de construction et d'exploitation seront appliquées lors de la phase de fermeture. D'autres mesures d'atténuation seront également appliquées, soit :

- Appliquer le programme de suivi environnemental
- Rétablir le drainage de surface

6.8.2.3 Importance de l'impact résiduel

La valeur sociale de la composante est élevée car elle est valorisée par la population locale et fait l'objet de mesures de protection. La valeur écosystémique de la composante est aussi élevée puisqu'elle joue un rôle important dans l'écosystème et que plusieurs composantes en dépendent, notamment les poissons. Par conséquent, la valeur de la composante est élevée.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments est considérée comme moyenne. L'intensité de l'impact est considérée moyenne, car celui-ci modifiera la composante que représente la qualité de l'eau de surface et des sédiments, sans toutefois la modifier significativement sur l'ensemble de la zone d'étude. Ainsi, bien que les activités du projet puissent modifier la qualité de l'eau et des sédiments, cette dernière n'est en aucun cas compromise.

La nature de l'impact sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments est négative. La fréquence de l'impact est considérée comme continue car il perdurera tout au long du projet. L'étendue de l'impact est considérée locale puisque ce dernier sera circonscrit à l'intérieur de la zone d'étude ou à des secteurs spécifiques de celle-ci. La durée de la modification de la qualité de l'eau de surface et des sédiments est jugée moyenne, car elle s'étend sur l'ensemble des phases de réalisation du projet, allant de la construction à la fermeture. Il s'agit toutefois d'un impact réversible car une fois le projet terminé, la composante retrouvera son état initial, c'est-à-dire avant la réalisation du projet.

Le tableau 6-35 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l'importance de l'impact résiduel.



Tableau 6-35 Importance de l’impact résiduel – Qualité de l’eau de surface et des sédiments

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

6.9 Références

- Anctil, F., M. Nicolas, V.D. Hoang, 1998. Analyse régionale des crues journalières de la province de Québec. *Can. J., Civ., Eng.*, 25 p. 360-369
- Agriculture et alimentaire Canada, 2010. Base nationale de données sur les sols (BNDS), Cadre écologique national pour le Canada.
- Brière, J.F., 2012. Communication personnelle.
- Conseil canadien des ministres de l’environnement. 2001a. 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.
- Conseil canadien des ministres de l’environnement. 2001b. Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments: protection de la vie aquatique - introduction, mis à jour, dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l’environnement*, 1999, Winnipeg, le Conseil.
- Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), 2012. Guide sommaire des méthodes d'estimation des débits d'étiage pour le Québec.
- Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James (CRRNTBJ), 2010. Portrait faunique de la Baie-James C09-07. p. 291.
- Environnement Canada, 2012. Normales climatiques au Canada 1971-2000. Stations météorologiques de Matagami, Chapais et Grande-Rivière.
[http: www.climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results](http://www.climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results)
- Guimond, A. 2000. Carte des dépôts de surface (feuille 320/12). Service de l’inventaire forestier, Direction de l’aménagement de la forêt, ministère de l’Énergie et des Ressources du Québec. Document de travail à l’échelle de 1/50 000.
- Harbaugh, A.W. et Mc Donald, M.G., 1996, User’s Documentation for MODFLOW-96, an update to the U.S. Geological Survey Modular Finite-Difference Ground-Water Flow Model, U.S. Geological Survey, Open-File Report 96-485
- Hardy, L., 1976. Contribution à l’étude géomorphologique de la portion québécoise des basses terres de la baie de James. Thèse de doctorat non publiée, Université McGill, Montréal (QC). 264 p.



- Hardy, L., 1982a. Le Wisconsinien supérieur à l’est de la baie James (Québec). *Le Naturaliste canadien*, Vol. 109, p. 331-351.
- Hardy, L., 1982b. La moraine frontale de Sakami, Québec subarctique. *Géographie physique et Quaternaire*, Vol. XXXVI, n° 1-2, p. 51-61.
- Hocq, M., 1994. *Géologie du Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, 154 p.
- Journeaux, N., 2011. Nature des formations de roc, Nemaska Lithium, dossier L-11-1474, propriétés géomécaniques du socle rocheux (RQD).
- Ministère de l’Environnement et de la Faune du Québec (MEF), 1999. *Guide de classification des eaux souterraines*. 12 p.
- Ministère des Approvisionnements et des Services Canada, 1978. *Atlas hydrologique du Canada*. [http://atlas.nrcan.gc.ca/sitelfrancais/maps/archives/hydrological atlas 1978](http://atlas.nrcan.gc.ca/sitelfrancais/maps/archives/hydrological%20atlas%201978)
- Ministère des Approvisionnements et des Services Canada, 1986. *Climatic Atlas Climatique – Canada, Série cartographique 2*.
- Ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). Non daté. *Règlement sur l’assainissement de l’atmosphère (RAA)*. <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/air/atmosphere/raa.htm>
- Ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs (MDDEP), 1998. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC)*. Ministère du Développement Durable, de l’Environnement et des Parcs, Gouvernement du Québec, juin 1998. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/index.htm>
- Ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs (MDDEP), 2006. *Note d’instructions 98-01 sur le bruit*. Juin 2006, 23 p.
- Ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs (MDDEP), 2009, mis à jour, avril 2012. *Critères de qualité de l’eau de surface*. Direction du suivi de l’état de l’environnement. Québec. ISBN-978-2-550-64798-0 (PDF), 510 p. et 16 annexes. http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/criteres.pdf
- Occhietti, S., E. Govare, R. Klassen, M. Parent, J.S. et Vincent, 2004. Late Wisconsinian – Early holocene deglaciation of Quebec-Labrador, in *Developments in Quaternary Sciences*, vol. 2, Part B : Quaternary Glaciations-Extent and Chronology – Part II: North America. Elsevier, p. 243.
- Perreault, S., P. Houle, P. Doucet, J. Moorhead, S. Côté, A. Moukhsil, S. Lachance, Y. Bellemare, N. Togola, C. Gosselin et P. Buteau, 2006. *Rapport sur les activités d’exploration minière au Québec 2005*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, DV 2006-01, 102 p.
- Qualitas, 2012. *Caractérisation hydrogéologique complémentaire Projet Whabouchi, Nemaska (Québec)*. Dossier 12-418-002, 14 p. plus annexes



- Ressources naturelles Canada (RNC), 2012a. Base national de données topographiques (BNDT), Carte 032012, 1/50 000
<http://geogratis.cgdi.gc.ca/geogratislfr/>
- Ressources naturelles Canada (RNC), 2012b. Données cadres nationales de l'Atlas du Canada à l'échelle 1/1 000 000, Hydrologie – Aires de drainage.
<http://geogratis.cgdi.gc.ca/geogratislfr/collection/>
- Ressources naturelles Canada (RNC), 2012c. L'Atlas hydrologique du Canada (1978) (consulté en novembre 2012)
http://atlas.nrcan.gc.ca/auth/francais/maps/archives/hydrological_atlas_1978
- Richelieu Hydrogéologie, 2012. Nemaska Lithium – Propriété Whabouchi, Projet d'exploitation d'une mine à ciel ouvert. Étude hydrogéologique sur l'impact du projet, 48 p.
- SENES Consultants Limited. 2013a. Whabouchi Project. Environmental and Social Impact Assessment. Air Quality Effects Assessment. March 2013.
- SENES Consultants Limited. 2013b. Whabouchi Project. Environmental and Social Impact Assessment. Air Quality Effects Assessment. March 2013.
- SENES Consultants Limited. 2013c. Whabouchi Project. Environmental Impact Assessment. Noise and Vibration Impact Assessment. March 2013.
- Skiadas, N. 2011. Whabouchi Nemaska Mine Feasibility Study, Nemaska, Quebec, Geotechnical Investigation. Journeaux Assoc. Division Lab Journeaux Inc. Report No. L-11-1452, October 2011, 180 p.
- Valiquette, G., 1975. Rapport géologique, Région de la rivière Nemiscau. Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des mines, RG 158.
- Vincent, J.-S., 1989. Le Quaternaire du sud-est du bouclier canadien. In: Le Quaternaire du Canada et du Groenland, chap. 3. Sous la direction de R. J. Fulton, Commission géologique du Canada, Géologie du Canada, vol 1. p. 266-294.
- WESA Envir-Eau, 2012a. Étude hydrogéologique, Projet Whabouchi, Nemaska Lithium. Rapport final présenté à Nemaska Lithium, dossier HB10015-00-01, 296 p.
- WESA Envir-Eau, 2012b. Étude hydrologique, Projet Whabouchi, Nemaska Lithium. Rapport final présenté à Nemaska Lithium, dossier HB10015-00-03, 63 p.





CHAPITRE 7
MILIEU BIOLOGIQUE

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

7.	DESCRIPTION DU MILIEU BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES IMPACTS.....	7-1
7.1	Zones d’étude et d’inventaires.....	7-1
7.2	Végétation et milieux humides.....	7-1
7.2.1	Zones d’étude et d’inventaire.....	7-1
7.2.2	Revue de littérature.....	7-2
7.2.2.1	Méthodes.....	7-2
7.2.2.2	Résultats.....	7-2
7.2.3	Inventaire de la végétation.....	7-3
7.2.3.1	Méthodes.....	7-4
7.2.3.2	Résultats.....	7-5
7.2.4	Évaluation des impacts sur la végétation terrestre.....	7-12
7.2.4.1	Identification des sources d’impacts.....	7-13
7.2.4.2	Description des impacts.....	7-13
7.2.4.3	Description des mesures d’atténuation pour la végétation terrestre.....	7-16
7.2.4.4	Importance de l’impact résiduel.....	7-17
7.2.5	Description des impacts sur les milieux humides.....	7-19
7.2.5.1	Identification des sources d’impacts pour les milieux humides.....	7-19
7.2.5.2	Description des impacts pour les milieux humides.....	7-20
7.2.5.3	Description des mesures d’atténuation.....	7-22
7.2.5.4	Importance de l’impact résiduel pour les milieux humides.....	7-23
7.3	Ichtyofaune et son habitat.....	7-25
7.3.1	Zone d’inventaire.....	7-25
7.3.2	Revue de littérature.....	7-25
7.3.2.1	Méthodes.....	7-25
7.3.2.2	Résultats.....	7-25
7.3.3	Inventaire de l’ichtyofaune et des habitats aquatiques.....	7-27
7.3.3.1	Méthodes.....	7-27
7.3.3.2	Résultats.....	7-31
7.3.4	Espèce à statut particulier.....	7-37
7.3.5	Benthos.....	7-38
7.3.6	Évaluation des impacts sur l’ichtyofaune.....	7-38
7.3.6.1	Identification des sources d’impact.....	7-38
7.3.6.2	Description des impacts.....	7-39
7.3.6.3	Description des mesures d’atténuation.....	7-42



7.3.6.4	Importance de l’impact résiduel.....	7-43
7.4	Herpétofaune.....	7-44
7.4.1	Zones d’inventaire	7-44
7.4.2	Revue de littérature	7-44
7.4.2.1	Méthodes.....	7-44
7.4.2.2	Résultats	7-44
7.4.3	Inventaires de l’herpétofaune	7-45
7.4.3.1	Méthodes.....	7-45
7.4.3.2	Résultats	7-46
7.4.4	Évaluation des impacts	7-48
7.4.4.1	Identification des sources d’impacts	7-48
7.4.4.2	Description des impacts.....	7-49
7.4.4.3	Description des mesures d’atténuation	7-51
7.4.4.4	Importance de l’impact résiduel.....	7-52
7.5	Mammifères.....	7-54
7.5.1	Zone d’étude et d’inventaires.....	7-54
7.5.2	Revue de littérature	7-55
7.5.2.1	Méthodes.....	7-55
7.5.2.2	Résultats	7-56
7.5.3	Inventaire des mammifères	7-73
7.5.3.1	Méthodes.....	7-73
7.5.3.2	Résultats	7-76
7.5.3.3	Espèces à statut particulier.....	7-79
7.5.4	Évaluation des impacts pour la grande faune	7-80
7.5.4.1	Identification des sources d’impacts	7-80
7.5.4.2	Description des impacts.....	7-81
7.5.4.3	Description des mesures d’atténuation	7-83
7.5.4.4	Importance de l’impact résiduel pour la grande faune.....	7-84
7.5.5	Évaluation des impacts pour la petite faune	7-86
7.5.5.1	Identification des sources d’impacts	7-86
7.5.5.2	Description des impacts pour la petite faune	7-87
7.5.5.3	Description des mesures d’atténuation	7-89
7.5.5.4	Importance de l’impact résiduel pour la petite faune	7-90
7.5.6	Évaluation des impacts pour les chiroptères.....	7-91
7.5.6.1	Identification des sources d’impacts	7-91
7.5.6.2	Description des impacts.....	7-92
7.5.6.3	Description des mesures d’atténuation	7-94



7.5.6.4	Importance de l’impact résiduel.....	7-95
7.5.7	Évaluation des impacts pour les micromammifères	7-96
7.5.7.1	Identification des sources d’impacts	7-96
7.5.7.2	Description des impacts.....	7-97
7.5.7.3	Description des mesures d’atténuation	7-98
7.5.7.4	Importance de l’impact résiduel.....	7-99
7.6	Avifaune	7-101
7.6.1	Revue de littérature	7-101
7.6.1.1	Méthodes.....	7-101
7.6.1.2	Résultats	7-102
7.6.2	Évaluation des impacts	7-111
7.6.2.1	Identification des sources d’impacts	7-111
7.6.2.2	Description des impacts.....	7-112
7.6.2.3	Description des mesures d’atténuation	7-114
7.6.2.4	Importance de l’impact résiduel pour la sauvagine	7-116
7.6.2.5	Importance de l’impact résiduel pour les oiseaux aquatiques	7-118
7.6.2.6	Importance de l’impact résiduel pour les oiseaux de proie	7-119
7.6.2.7	Importance de l’impact résiduel pour les oiseaux terrestres.....	7-120
7.7	Références	7-123

LISTE DES FIGURES

Figure 7-1	Pourcentage de la zone d’étude occupé par les différentes classes de végétation	7-6
Figure 7-2	Proportion (%) des milieux de la zone d’inventaire.....	7-8

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 7-1	Superficie des milieux terrestres affectés par la réalisation du projet pour les phases de construction, d’exploitation et de fermeture avant la réhabilitation du site	7-18
Tableau 7-2	Importance de l’impact résiduel - Végétation terrestre	7-19
Tableau 7-3	Superficie des milieux humides affectés par la réalisation du projet pour les phases de construction, d’exploitation et de fermeture avant la réhabilitation du site	7-24
Tableau 7-4	Importance de l’impact résiduel - Milieux humides.....	7-25



Tableau 7-5	Espèces de poissons d’eau douce présentes dans la région hydrogéographique 08 sur le territoire de la Baie-James	7-26
Tableau 7-6	Périodes et engins de pêche dans chaque lac ou cours d’eau inventorié	7-27
Tableau 7-7	Lacs et cours d’eau caractérisés dans le secteur d’inventaire	7-31
Tableau 7-8	Espèces de poisson sélectionnées pour les analyses chimiques de la chair	7-33
Tableau 7-9	Concentrations moyennes des métaux lourds dans la chair des poissons analysés	7-34
Tableau 7-10	Caractéristiques morphométriques des lacs inventoriés.....	7-35
Tableau 7-11	Paramètres physico-chimiques des cours d’eau à l’été 2012	7-37
Tableau 7-12	Importance de l’impact résiduel – Ichtyofaune et son habitat.....	7-44
Tableau 7-13	Espèces d’amphibiens et de reptiles susceptibles d’être présentes dans la zone d’étude du projet	7-45
Tableau 7-14	Espèces et nombre d’amphibiens et de reptiles observés dans la zone d’inventaire en juin et juillet 2012	7-47
Tableau 7-15	Superficie des milieux affectés pour l’herpétofaune par la réalisation des phases de construction, d’exploitation et de fermeture du projet avant la réhabilitation du site	7-53
Tableau 7-16	Importance de l’impact résiduel – Herpétofaune	7-54
Tableau 7-17	Densités de populations d’originaux sur le territoire de Baie-James	7-57
Tableau 7-18	Récolte de subsistance de la grande faune sur le territoire de Nemaska.....	7-58
Tableau 7-19	Densités de populations de caribous sur le territoire de la Baie-James, Québec.....	7-59
Tableau 7-20	Habitats sélectionnés et évités par le caribou forestier dans le Nord-du-Québec durant les différentes périodes de son cycle de vie	7-62
Tableau 7-21	Quantités de fourrures brutes vendues pour l’UGAF 90 entre 2000 et 2012....	7-66
Tableau 7-22	Récolte d’animaux à fourrure pour le territoire de Nemaska.....	7-67
Tableau 7-23	Espèces de micromammifères susceptibles d’être présentes dans la zone d’étude du projet Whabouchi	7-72
Tableau 7-24	Stations d’écoute des chiroptères.....	7-75
Tableau 7-25	Nombre d’observations et abondance relative des espèces de la petite faune dans la zone d’étude	7-77
Tableau 7-26	Espèces et nombre de micromammifères capturés par milieu et par station d’échantillonnage	7-78
Tableau 7-27	Résumé des conditions météorologiques prévalant au cours de l’inventaire des micromammifères en 2012.....	7-79



Tableau 7-28	Superficie des milieux terrestres et humides de la grande faune affectés par la réalisation du projet Whabouchi pour les phases de construction, d’exploitation et de fermeture	7-85
Tableau 7-29	Importance de l’impact résiduel - Grande faune	7-86
Tableau 7-30	Superficie des milieux terrestres et humides de la petite faune affectés par la réalisation du projet Whabouchi pour les phases de construction, d’exploitation et de fermeture	7-90
Tableau 7-31	Importance de l’impact résiduel - Petite faune.....	7-91
Tableau 7-32	Superficie des milieux affectés pour les chiroptères au cours des phases de construction, d’exploitation et de fermeture du projet avant la réhabilitation du site	7-95
Tableau 7-33	Importance de l’impact résiduel - Chiroptères	7-96
Tableau 7-34	Superficie des milieux affectés pour les micromammifères par la réalisation des phases de construction, d’exploitation et de fermeture du projet avant la réhabilitation du site.....	7-100
Tableau 7-35	Importance de l’impact résiduel - Micromammifères	7-101
Tableau 7-36	Présence et statut des espèces de sauvagine susceptibles de fréquenter la zone d’étude	7-103
Tableau 7-37	Présence et statut des espèces d’oiseaux aquatiques susceptibles de fréquenter la zone d’étude.....	7-105
Tableau 7-38	Présence et statut des espèces d’oiseaux de proie susceptibles de fréquenter la zone d’étude.....	7-106
Tableau 7-39	Populations estimées (nombre de couples nicheurs) des oiseaux forestiers touchés par les installations et les infrastructures du projet Whabouchi	7-108
Tableau 7-40	Présence et statut des autres espèces d’oiseaux terrestres dans la zone d’étude du projet Whabouchi	7-108
Tableau 7-41	Statuts provincial et fédéral des espèces à statut particulier de l’avifaune susceptibles de fréquenter la zone d’étude du projet Whabouchi	7-110
Tableau 7-42	Effectifs estimés de la sauvagine dans le secteur d’influence des activités minières du projet Whabouchi (5 km de rayon)	7-116
Tableau 7-43	Importance de l’impact résiduel – Sauvagine	7-117
Tableau 7-44	Superficie des milieux affectés pour les oiseaux aquatiques avant la réhabilitation des aires perturbées	7-118
Tableau 7-45	Importance de l’impact résiduel – Oiseaux aquatiques	7-119
Tableau 7-46	Importance de l’impact résiduel – Oiseaux de proie	7-120



Tableau 7-47	Superficie des milieux affectés pour les oiseaux terrestres avant la réhabilitation des aires perturbées	7-121
Tableau 7-48	Nombre estimé de couples nicheurs d’oiseaux forestiers affectés après la réhabilitation du site	7-122
Tableau 7-49	Importance de l’impact résiduel – Oiseaux terrestres	7-123

LISTE DES PHOTOS

Photo 7-1	Pessière noire à mousses	7-10
Photo 7-2	Pinède grise	7-10
Photo 7-3	Bétulaie	7-10
Photo 7-4	Brûlis récent	7-10
Photo 7-5	Marécage riverain arbustif de type aulnaie	7-11
Photo 7-6	Marécage riverain arbustif de type myricaie	7-11
Photo 7-7	Bog arbustif	7-11
Photo 7-8	Fen	7-11
Photo 7-9	Herbier de glycérie boréale dans une mare de tourbière	7-11
Photo 7-10	Herbier de carex oligosperme en milieu riverain	7-11

LISTE DES ANNEXES

Annexe 7-1	Organismes contactés pour la collecte d'information sur la végétation terrestre et les milieux humides
Annexe 7-2	Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude
Annexe 7-3	Taux de mercure enregistrés dans la chair de plusieurs espèces de poissons lors de divers relevés effectués sur le territoire de la Baie-James
Annexe 7-4	Nombre de captures de poissons par espèces dans les lacs et dans la rivière Nemiscau
Annexe 7-5	Abondance relative de chaque espèce de poissons dans les captures dans les lacs et dans la rivière Nemiscau
Annexe 7-6	Effort de pêche et captures de poissons dans les lacs inventoriés et la rivière Nemiscau
Annexe 7-7	Nombre de captures de poissons par espèces dans les cours d'eau



- Annexe 7-8 Caractéristiques des poissons analysés
- Annexe 7-9 Certificats d’analyse des chairs de poissons
- Annexe 7-10 Caractéristiques des lacs inventoriés pour l’habitat du poisson
- Annexe 7-11 Physicochimie des lacs et de la rivière Nemiscau lors de la campagne de novembre 2011
- Annexe 7-12 Physicochimie des lacs et de la rivière Nemiscau lors de la campagne de juin et juillet 2012
- Annexe 7-13 Caractéristiques des ruisseaux inventoriés en juin et juillet 2012
- Annexe 7-14 Résumé des résultats des demandes d’information pour les mammifères
- Annexe 7-15 Présence d’espèces de mammifères confirmée ou potentielle dans le périmètre de la zone d’étude
- Annexe 7-16 Statut de nidification selon les définitions de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2011)
- Annexe 7-17 Densités (nombre par kilomètre de rive) des espèces de la sauvagine employées pour estimer les populations affectées par la réalisation du projet Whabouchi
- Annexe 7-18 Densités (nombre de couples nicheurs par hectare) des espèces d’oiseaux forestiers employées pour estimer les populations affectées par la réalisation du projet Whabouchi
- Annexe 7-19 Espèces d’oiseaux susceptibles de fréquenter la zone d’étude du projet Whabouchi
- Annexe 7-20 Correspondance entre les milieux du projet Whabouchi et ceux des biefs Rupert
- Annexe 7-21 Abondance relative (%) de la sauvagine au cours des périodes de migration et de reproduction en 2002
- Annexe 7-22 Effectifs estimés (nombre d’individus) de la sauvagine au cours de la migration printanière par transposition des densités au site minier (2 km de rayon), au secteur d’influence des activités minières (5 km de rayon) et à la zone d’étude (10 km de rayon) du projet Whabouchi
- Annexe 7-23 Effectifs estimés (nombre d’équivalents-couples) de la sauvagine au cours de la nidification par transposition des densités au site minier (2 km de rayon), au secteur d’influence des activités minières (5 km de rayon) et à la zone d’étude (10 km de rayon) du projet Whabouchi
- Annexe 7-24 Effectifs estimés (nombre de couvées) de la sauvagine au cours de la période d’élevage des couvées par transposition des densités au site minier (2 km de rayon), au secteur d’influence des activités minières (5 km de rayon) et à la zone d’étude (10 km de rayon) du projet Whabouchi



- Annexe 7-25 Effectifs estimés (nombre d’individus) de la sauvagine au cours de la migration automnale par transposition des densités au site minier (2 km de rayon), au secteur d’influence des activités minières (5 km de rayon) et à la zone d’étude (10 km de rayon) du projet Whabouchi
- Annexe 7-26 Effectifs estimés (nombre de couples nicheurs) d’oiseaux forestiers par transposition des densités (nombre par hectare) aux milieux touchés par la réalisation des activités du projet Whabouchi



7. DESCRIPTION DU MILIEU BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES IMPACTS

Ce chapitre présente une description des conditions de référence des composantes du milieu biologique retenues, soit :

- la végétation et les milieux humides;
- l'ichtyofaune et son habitat;
- l'herpétofaune;
- les mammifères;
- l'avifaune.

Une analyse des impacts est également réalisée pour chacune des composantes ou de leurs sous-composantes.

7.1 Zones d'étude et d'inventaires

De façon générale, la zone d'étude retenue pour le milieu biologique correspond à un cercle de rayon de 10 km centré sur le site minier. Au besoin, les limites de cette zone d'étude ont été ajustées selon les composantes. Par ailleurs, pour chacune des composantes biologiques, des zones d'inventaires ont été délimitées afin de préciser la description du milieu au site de la mine ainsi que dans les zones adjacentes. Les zones d'inventaire retenues pour chacune des composantes lors des travaux de terrain sont décrites dans leur section respective.

7.2 Végétation et milieux humides

Cette section présente la description de la végétation et des milieux humides présents dans la zone d'étude ainsi que l'évaluation des impacts du projet sur ces composantes.

7.2.1 Zones d'étude et d'inventaire

Une zone d'étude qui correspond à un cercle de 10 km de rayon centré sur le site minier (carte 7-1) et qui couvre une superficie de 31 416 ha a été définie pour réaliser une caractérisation sommaire de la végétation et des milieux humides afin d'en dresser un portrait régional.

Une zone d'inventaire a aussi été définie afin de caractériser la végétation et les milieux humides de façon plus précise dans la zone immédiate des infrastructures minières projetées qui peut être potentiellement affectée. Cette zone d'inventaire inclut le site de la mine et ses environs (carte 7-2) et présente une superficie d'environ 800 ha.



7.2.2 Revue de littérature

7.2.2.1 Méthodes

Les informations sur la végétation et les peuplements forestiers disponibles auprès du ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) et du ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN) ont été consultées.

Afin de dresser une liste des espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d’étude ainsi que les conditions préférentielles pour ces espèces, les sources suivantes ont été consultées :

Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec, 3e édition (CDPNQ, 2008);

Liste des plantes menacées ou vulnérables selon la présence et potentiel de présence dans les régions administratives (CDPNQ, 2012a);

Liste des plantes vasculaires menacées ou vulnérables selon la phénologie et l’habitat (CDPNQ, 2012b);

Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Côte-Nord et Saguenay–Lac-Saint-Jean (Dignard, N., et coll., 2009);

Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2013);

Liste des espèces floristiques menacées et vulnérables (MDDEFP, 2013a);

Registre public des espèces en péril (Gouvernement du Canada, 2013).

Une requête a également été adressée à la direction régionale du ministère du MDDEFP afin de connaître les occurrences répertoriées de telles espèces dans la banque du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) (annexe 7-1; Larouche (MDDEFP), 2013, communication personnelle).

Les informations sur les écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) répertoriés par le MRN ont également été consultées pour en vérifier la présence dans la zone d’étude (Perron (MDDEFP), 2013, communication personnelle; MRN, 2013a).

7.2.2.2 Résultats

Région écologique

Le projet Whabouchi est situé à la limite nord du domaine de la pessière à mousses (sous-domaine de l’Ouest) dans la sous-zone de la forêt boréale continue (MRN, 2013b). Le couvert forestier y est dominé par l’épinette noire (*Picea mariana*) qui peut parfois s’associer à différentes espèces compagnes comme le sapin baumier (*Abies balsamea*) (MRN, 2013b). Le bouleau blanc (*Betula papyrifera*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloïdes*) et le peuplier



baumier (*Populus balsamifera*) se trouvent aussi dans le domaine de la pessière à mousses. Les sous-bois se caractérisent par la présence de mousses (hypnacées) et d’espèces de la famille des éricacées. Les espèces herbacées sont en général peu abondantes (MRN, 2013b).

La zone d’étude se situe dans la région écologique 6d-S – Coteaux des lacs Telhard et Baudeau (Blouin et Berger, 2004). Selon ces auteurs, la végétation y est peu diversifiée en raison des conditions climatiques rigoureuses. La pessière domine le paysage et s’étend dans les dépressions humides et sur les sites peu accidentés où le pin gris (*Pinus banksiana*) se mêle à l’épinette noire. Pour sa part, le peuplier occupe, avec l’épinette noire et le pin gris, les sites peu accidentés sur dépôt mince sujets au passage des feux. Le bouleau à papier et le sapin baumier se trouvent sur le versant des collines. L’abondance des dépôts organiques dans cette région écologique favorise la forte présence de milieux humides.

Le cycle des feux de forêt façonne la dynamique forestière de la région. Ces feux tendent à favoriser l’expansion de la pessière à lichens (Girard et coll., 2008, 2009; Veilleux-Nolin, 2011), domaine situé au nord de celui de la pessière à mousse et de la zone d’étude. De grandes étendues de forêt ont d’ailleurs été frappées récemment (2002) par des feux dans la région de Nemiscau et de la zone d’étude. D’ailleurs, la région connaîtrait une forte récurrence des feux de forêt en raison d’un régime de précipitations parmi les plus faibles au Québec (Blouin et Berger, 2004; Richard (SOPFEU), 2013, communication personnelle).

La consultation des bases de données a permis de dresser une liste de 26 espèces floristiques à statut particulier qui peuvent potentiellement se trouver dans la zone d’étude.

Aires protégées et milieux naturels d’intérêt particulier

Les recherches effectuées n’ont révélé la présence d’aucun écosystème forestier exceptionnel ou d’intérêt à l’intérieur de la zone d’étude.

De plus, aucune aire protégée ne se trouve à proximité de la zone d’étude. La plus près, soit la réserve faunique des Lacs-Albanel-Mistassini-et-Waconichi, est située à plus de 50 km vers l’est.

7.2.3 Inventaire de la végétation

L’inventaire de la végétation a été réalisé en fonction de ces objectifs :

- décrire et délimiter les communautés végétales;
- documenter la présence de milieux humides;
- vérifier la présence d’espèces floristiques à statut particulier;
- vérifier la présence de milieux naturels d’intérêt ou rares.

La description de la végétation s’est déroulée en deux étapes afin de dresser un portrait de la végétation à l’échelle régionale et de caractériser de manière plus détaillée la végétation à proximité des infrastructures et susceptible d’être affectée par le projet.



7.2.3.1 Méthodes

Zone d’étude

Dans la zone d’étude, la caractérisation de la végétation se base d’abord sur l’interprétation d’une image satellitaire¹. En raison de la faible résolution de l’image (30 m), la caractérisation de la communauté végétale demeure générale. Le traitement de l’image a été effectué par les méthodes d’analyse spectrale et de segmentation avec le logiciel eCognition.

L’interprétation de ces images (peuplements forestiers, brûlis et tourbières) a été validée à l’aide de diverses sources de données (orthophotographies, données vectorielles, etc.) ainsi qu’à partir des transects aériens réalisés en février 2012 lors du survol hélicoptère pour la grande faune (section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les milieux identifiés dans le cadre des observations relevées au cours de l’inventaire aérien ont été comparés à ceux identifiés lors de la classification satellitaire.

Zone d’inventaire

Pour la zone d’inventaire, la végétation a d’abord été cartographiée grâce à l’interprétation de photographies aériennes. Par la suite, des parcelles-types ont été positionnées de façon à couvrir les différentes communautés végétales identifiées afin de valider la photo-interprétation (Bastien, 2012). Les efforts d’inventaire ont été déterminés en considérant le nombre de milieux et leur superficie définis par photo-interprétation. Les efforts de caractérisation des milieux terrestres et humides ont été concentrés sur l’empreinte des infrastructures projetées et sur la tourbière localisée au sud de la fosse projetée (carte 7-2). Ces inventaires visaient à :

- valider la photo-interprétation des communautés végétales et des milieux humides;
- obtenir une description détaillée de chacune des communautés végétales;
- identifier les espèces floristiques à statut particulier.

La localisation des parcelles a été validée une fois sur le terrain et, lorsque nécessaire, celles-ci ont été relocalisées afin de bien représenter la végétation de la communauté végétale visée.

Pour chaque station d’inventaire, les informations colligées sur la végétation comprenaient :

- le type de milieu (forêt, arbustaie, aulnaie, tourbière, etc.);
- le pourcentage de recouvrement des strates arborescente, arbustive, herbacée et muscinale (mousses, lichens, etc.);
- les espèces dominantes dans chacune des strates et leur pourcentage de recouvrement;
- le stade de succession : primaire ou secondaire (Saucier et coll., 1994);
- le type forestier associé (principales espèces par strate);

¹ Scène Landsat TM5, captée le 6 juin 2010 et exempte de nuages



- la classe de drainage : classes 1 à 6 (Saucier et coll., 1994);
- l'exposition (points cardinaux);
- la pente (en pourcentage);
- l'eau libre (en classe de pourcentage de recouvrement);
- le type et l'épaisseur de l'humus.

Cette approche s'inspire du guide « Le Point d'observation écologique, normes techniques » (Saucier et coll., 1994) qui recommande la caractérisation de la plupart de ces variables. Les stations d'inventaire 1, 2, 36 et 37 ont été localisées en dehors de la zone d'inventaire mais ont quand même été considérées pour la description des communautés végétales.

Les milieux humides ont été délimités par la photo-interprétation, puis validés lors de l'inventaire sur le terrain en fonction de l'abondance des espèces préférentielles des milieux humides, des caractéristiques édaphiques et du régime hydrique (dépôt de surface, classe de drainage, etc.). En présence d'un complexe de milieux terrestres et humides, la limite entre les milieux terrestres et humides a été tracée en se basant sur la prédominance de l'un ou de l'autre des régimes hydriques.

La rive des lacs du Spodumène et des Montagnes a été inventoriée depuis une embarcation afin d'identifier et de délimiter les herbiers aquatiques.

Les relevés sur le terrain dans les parcelles-types ont eu lieu du 23 au 27 juin 2012.

Espèces floristiques à statut particulier

La recherche des espèces floristiques à statut particulier s'est concentrée dans les milieux offrant le plus grand potentiel pour ces espèces dans le secteur d'inventaire. Ces milieux correspondent aux tourbières, aux rochers exposés et aux falaises. Durant les inventaires, toutes les plantes d'intérêt ou celles dont l'identification ne pouvait être établie avec certitude ont été récoltées pour validation ultérieure.

7.2.3.2 Résultats

Zone d'étude

Le traitement de l'image par les méthodes d'analyse spectrale et de segmentation a permis de distinguer huit milieux terrestres, humides ou aquatiques dans la zone d'étude, soit :

- Peuplement résineux ouvert (densité < 50 %);
- Peuplement résineux fermé (densité > 50 %);
- Peuplement feuillu ouvert (densité < 50 %);
- Peuplement feuillu fermé (densité > 50 %);
- Brûlis récent;



- Tourbière;
- Plan d’eau;
- Milieu perturbé (perturbation anthropique).

Les brûlis récents couvrent la plus grande superficie de la zone d’étude (62,4 %, carte 7-1; figure 7-1). Ils sont répartis partout dans la zone d’étude, sauf dans la portion sud-ouest. Les peuplements de résineux ouverts et fermés dominent le paysage forestier et représentent 10,4 % de la zone d’étude. Des boisés de feuillus sont présents à quelques endroits. Les plus vastes de ces peuplements se trouvent dans la portion nord-ouest de la zone d’étude, près du lac Saint-Simon. Les peuplements feuillus recouvrent 3,1 % de la zone d’étude et apparaissent sous forme d’îlots principalement dans la partie nord de la zone d’étude. Il s’agit surtout de peuplements ouverts. Les tourbières sont le seul type de milieu humide identifié à l’aide de la classification par image satellitaire. Ces milieux couvrent 7,4 % de la zone d’étude alors que les plans d’eau représentent 15,1 % de la superficie. Finalement, les milieux perturbés ne couvrent que 1,5 % de la zone d’étude.

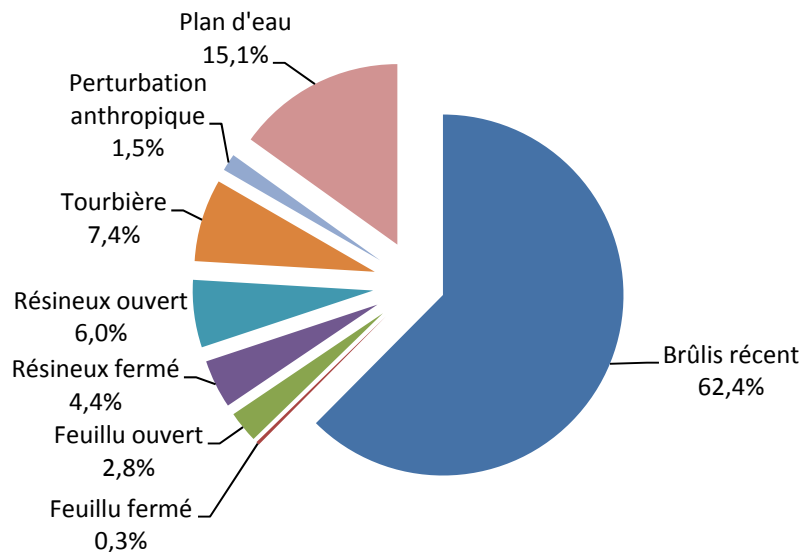


Figure 7-1 Pourcentage de la zone d’étude occupé par les différentes classes de végétation

Zone d’inventaire

L’interprétation des photographies aériennes et les relevés de terrain ont permis de dresser une carte de la répartition des communautés végétales dans la zone d’inventaire (carte 7-2). La photo-interprétation a permis de délimiter les milieux présents avec une plus grande précision que celle réalisée par imagerie satellitaire pour l’ensemble de la zone d’étude. Les différentes communautés de végétation ont été délimitées numériquement par l’analyse de la photo aérienne à l’aide du logiciel SIG Manifold. Les milieux terrestres et humides font souvent partie d’un continuum végétal où la limite entre ces milieux est davantage graduelle que définie. De plus, les communautés se présentent parfois sous forme de mosaïque.



L’inventaire a permis de décrire sept communautés végétales différentes auxquelles s’ajoutent les secteurs perturbés par l’activité humaine, soit :

- Brûlis récent;
- Pessière noire à mousses;
- Pinède grise;
- Bétulaie;
- Tourbière ombrotrophe (bog);
- Tourbière minérotrophe (fen);
- Marécage riverain arbustif;
- Milieux perturbé (perturbation anthropique).

La pessière noire à mousses, la pinède grise et la bétulaie ont été regroupées sous le vocable « peuplement forestier » sur la carte (carte 7-2) en raison de la petite taille et de l’imbrication des unités cartographiques.

La zone d’inventaire constitue un milieu très ouvert marqué par le passage du feu. D’ailleurs, un feu a dévasté une grande partie de la région de Nemiscau à l’été 2002. À l’instar de la zone d’étude, le brûlis récent est le milieu qui couvre la plus vaste superficie, soit 62,1 % de la zone d’inventaire (figure 7-2). Ce brûlis d’origine récente pourrait vraisemblablement être la résultante du feu de forêt qui a affecté la région en 2002 car la végétation y est encore au stade de la régénération. Les tourbières ombrotrophes représentent la deuxième communauté végétale la plus répandue (18,6 % de la superficie) dans la zone d’inventaire. Ces tourbières, tout comme les autres milieux humides (fens et marécages riverains arbustifs) n’ont pas brûlé et persistent dans le paysage. Le reste de la zone d’inventaire se répartit entre les peuplements forestiers (pessière, pinède et bétulaie) qui ont été épargnés par le feu et qui occupent 8,2 % de la zone d’inventaire, les milieux perturbés par l’activité humaine et les plans d’eau.



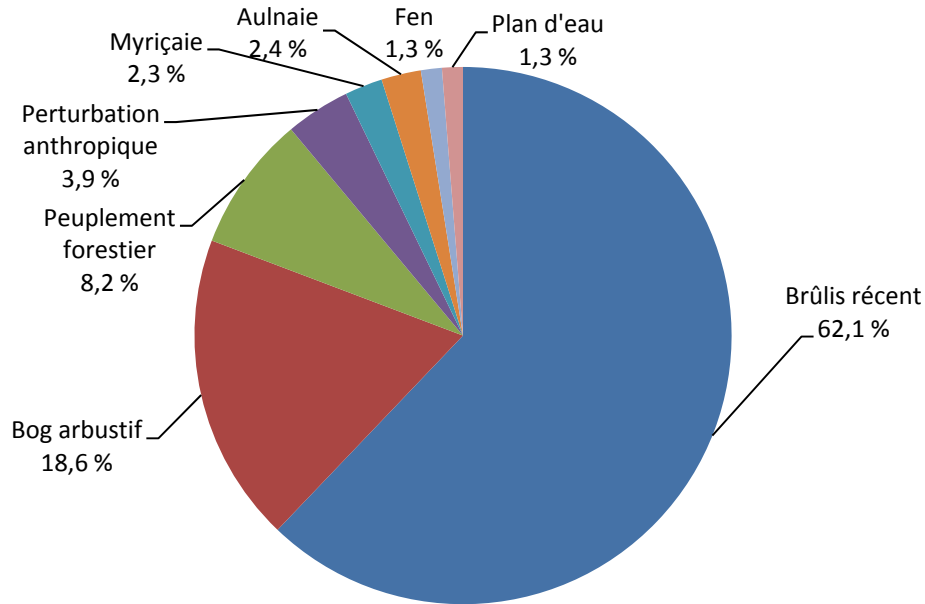


Figure 7-2 Proportion (%) des milieux de la zone d’inventaire

Ces différents milieux identifiés dans la zone d’inventaire sont décrits de manière détaillée ci-après.

Comme mentionné précédemment, le brûlis récent est le milieu terrestre le plus étendu dans la zone d’étude et la zone d’inventaire. L’espèce dominante dans ce milieu en régénération est le pin gris sous forme d’arbuste accompagné d’une couverture, parfois très dense, de ledon du Groenland (*Rhododendron groenlandicum*) et de kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*). L’aulne crispé (*Alnus viridis* subsp. *crispa*) peut aussi être observé dans la strate arbustive, mais de manière discontinue. Les lichens au sol (*Cladina* spp. et *Trapeliopsis granulosa*) sont généralement abondants. À l’occasion, des concentrations de feuillus (peuplier faux-tremble et bouleau à papier) de faible étendue remplacent localement le pin gris comme arbuste. Ce milieu est en transition et est appelé à changer de composition au cours des prochaines décennies.

La pessière noire à mousses est présente surtout en bordure du lac des Montagnes. Ailleurs, elle forme de petits peuplements seuls ou mélangés avec ceux de la pinède grise. L’épinette noire compose la strate arborescente de ce peuplement forestier. Les éricacées suivantes dominent la strate arbustives : kalmia à feuilles étroites, ledon du Groenland et bleuets à feuille dentelée (*Vaccinium angustifolium*). Dans les endroits secs, les lichens (*Cladina rangiferina*, *C. mitis*, *C. stellaris*) forment la strate muscinale, mais ceux-ci sont remplacés par des sphaignes (*Sphagnum fuscum*, *S. capillifolium*) aux endroits plus humides.

La pinède grise est disséminée un peu partout dans le secteur d’inventaire en îlots de faibles superficies. Il s’agit probablement de secteurs épargnés par les feux de 2002. La strate arborescente est caractérisée par un couvert épars de pin gris. La strate arbustive basse est



dominée soit par le kalmia à feuilles étroites ou, plus rarement, par le bleuet à feuille dentelée et la camarine noire (*Empetrum nigrum*). La strate herbacée est surtout composée de cornouiller du Canada (*Cornus canadensis*) et la strate muscinale, de mousses (*Sphagnum capillifolium*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum undulatum*) et de lichens.

La bétulaie est le seul peuplement forestier feuillu identifié dans le secteur d’inventaire. Ce peuplement est observé très localement. Sa strate arborescente est de petite taille (± 10 m) et est dominée par le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble peut être présent de façon sporadique. L’épinette noire et l’aulne crispé sont les principales espèces de la strate arbustive de ce peuplement alors que le cornouiller du Canada en est la principale plante herbacée.

La tourbière ombrotrophe (bog) couvre une partie importante de la zone d’inventaire. En fait, on trouve une grande tourbière qui s’étend entre les lacs du Spodumène et des Montagnes au sud-est de la zone d’inventaire et quelques îlots dispersés dans le reste de la zone. Il s’agit de bogs arbustifs ouverts caractérisés par un couvert arbustif (moins de 7 m) d’épinette noire et une strate arbustive plus basse composée d’éricacées (cassandre caliculé, kalmia à feuilles étroites et thé du Labrador). La strate herbacée y est peu développée même si la chicouté (*Rubus chamaemorus*) se rencontre fréquemment. Le bog arbustif comporte un tapis presque continu de sphaigne.

La tourbière minérotrophe (fen) se trouve étroitement associée aux lignes d’écoulement situées à l’intérieur du vaste bog arbustif. C’est un fen pauvre, donc faiblement minérotrophe, ouvert et dominé par les cypéracées dont le carex oligosperme (*Carex oligosperma*), le carex maigre (*Carex exilis*) et le rhynospore blanc (*Rhynchospora alba*). La strate herbacée comporte aussi du trèfle d’eau (*Menyanthes trifoliata*) et des droséras tels que le drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*) et le drosera intermédiaire (*Drosera intermedia*). La strate muscinale est presque continue et se compose de diverses espèces de sphaignes. La strate arborescente est absente et les arbustes y sont rares. Le fen comprend également des mares de petites dimensions et de faible profondeur qui sont colonisées par des espèces herbacées, notamment la glycérie boréale (*Glyceria borealis*) et le carex oligosperme.

Les rives des cours d’eau sont généralement occupées par des marécages riverains arbustifs qui appartiennent à deux communautés végétales : l’aulnaie et la myriçaie. L’aulnaie est une arbustaie riveraine qui forme une bande d’environ 5 m de largeur sur la rive de la plupart des petits cours d’eau de la zone d’inventaire. L’espèce dominante, l’aulne rugueux (*Alnus incana* subsp. *rugosa*), est accompagnée de plusieurs éricacées (cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*), ledon du Groenland et kalmia à feuilles étroites). L’autre type de marécage riverain arbustif, la myriçaie, se rencontre exclusivement ou presque sur les dépôts fluviatiles le long de l’exutoire du lac du Spodumène (ruisseau D) qui forme la limite sud-est de la zone d’inventaire. Cette arbustaie riveraine a comme espèce dominante le myrique baumier (*Myrica gale*) qui s’accompagne de l’aulne rugueux et de la spirée à larges feuilles (*Spiraea latifolia*) et comprend une strate herbacée éparses ainsi que des sphaignes.

Les milieux anthropiques comprennent principalement les routes, les gravières et les secteurs perturbés par les activités de prospection minière.



À la suite de l'inventaire de la rive des lacs du Spodumène et des Montagnes, il s'avère que les plantes émergentes sont communes mais que leur présence demeure sporadique au point qu'il est difficile de les qualifier de communautés végétales ou d'herbiers aquatiques. Par exemple, on observe occasionnellement la glycérie boréale dans les zones riveraines de ces lacs. Ce type de colonie est généralement monospécifique, mais on peut aussi observer du potamot à feuilles de graminée (*Potamogeton gramineus*), du rubanier à feuilles étroites (*Sparganium angustifolium*) et des sphaignes (*Sphagnum cuspidatum*) à proximité. En bordure du lac du Spodumène, un herbier à carex oligosperme de faible superficie a également été observé.

Les tourbières ombrotrophes et minérotrophes et les marécages riverains arbustifs forment donc la majorité des milieux humides de la zone d'inventaire et occupent près du quart (24,6 %) de la zone d'inventaire. Tous ces milieux sont communs et occupent une partie importante du territoire dans la région de Nemiscau.

Des photographies illustrant les différents milieux naturels identifiés dans la zone d'inventaire sont présentées ci-dessous.



Photo 7-1 Pessière noire à mousses



Photo 7-2 Pinède grise



Photo 7-3 Bétulaie



Photo 7-4 Brûlis récent





Photo 7-5 Marécage riverain arbustif de type aulnaie



Photo 7-6 Marécage riverain arbustif de type myricaie



Photo 7-7 Bog arbustif



Photo 7-8 Fen



Photo 7-9 Herbier de glycérie boréale dans une mare de tourbière



Photo 7-10 Herbier de carex oligosperme en milieu riverain

Espèces floristique à statut particulier

La consultation des bases de données a permis de dresser une liste de 26 espèces floristiques à statut particulier qui peuvent potentiellement se trouver dans la zone d’étude (annexe 7-2). Toutes ces espèces sont susceptibles d’être désignées menacées ou vulnérables au Québec, et trois d’entre elles, l’épervière de Robinson (*Hieracium robinsonii*), le gnaphale de Norvège (*Omalotheca norvegica*) et l’orchis paille (*Pseudorchis albida ssp. straminea*), sont candidates au statut d’espèce en péril (COSEPAC, 2013).

On considère que la présence de dix de ces espèces est peu probable en raison de l’absence d’habitats propices (annexe 7-2). Dans neuf cas, il s’agit d’espèces calcicoles et, selon les données géologiques (Equapolar Consultants Limited, 2011), on ne trouve aucun affleurement de roche calcaire dans la zone d’étude. L’autre espèce trouve son habitat dans les falaises et la zone d’inventaire n’en compte aucune.

Ces espèces sont principalement susceptibles d’occuper les tourbières dans la zone d’étude, notamment celles de grande superficie situées au sud de la fosse projetée.

Compte tenu des communautés végétales présentes et des feux qui ont affecté la majeure partie de la zone d’inventaire, les principales espèces à statut particulier susceptibles de se trouver dans la zone d’étude sont celles qui se trouvent dans les tourbières, soit :

- l’aréthuse bulbeuse (*Arethusa bulbosa*);
- le droséra à feuilles linéaires (*Drosera linearis*);
- l’utriculaire à scapes géminés (*Utricularia geminiscapa*).

Malgré les efforts de recherche qui couvraient notamment la tourbière, aucune espèce à statut particulier n’a été observée.

Aucune espèce de plante exotique envahissante n’est observée dans la zone d’étude.

7.2.4 Évaluation des impacts sur la végétation terrestre

Pour l’évaluation des impacts, la composante « Végétation et milieux humides » est divisée en deux sous-composantes : végétation terrestre et milieux humides. Cette section présente l’évaluation des impacts sur la végétation terrestre en lien avec chaque étape du projet (construction, exploitation et fermeture) et traite, dans l’ordre, chacun des éléments suivants :

- l’identification des sources d’impacts;
- la description des impacts;
- la description des mesures d’atténuation;
- l’importance de l’impact résiduel.



7.2.4.1 Identification des sources d’impacts

Au cours de la réalisation des différentes phases du projet Whabouchi, plusieurs activités sont susceptibles de constituer une source d’impact pour la végétation terrestre. Ces sources d’impact, selon les phases de réalisation du projet, sont les suivantes :

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

Phase de fermeture

- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Réhabilitation du site

7.2.4.2 Description des impacts

Les sources d’impacts sont décrites ci-après selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Les activités liées au déboisement et à la préparation des sites entraîneront des pertes permanentes ou temporaires de la végétation terrestre. Le nivellement, l’excavation et le remblayage des sites des infrastructures pour leur construction ou leur exploitation (fosse) sont des activités qui causeront des pertes de végétation terrestre. La gestion des dépôts meubles causera aussi un impact sur la végétation terrestre. Pour accéder au gisement, les dépôts



meubles seront excavés et empilés à proximité de la fosse, sur la halde des dépôts meubles. Le déboisement de la surface de la halde de dépôts meubles débutera au cours de la phase de construction et se poursuivra en phase d’exploitation.

Les activités de décapage, de remblayage et de déblayage augmentent les risques d’érosion en raison du remaniement des sols. L’érosion peut également être induite par les précipitations et le vent ainsi que par la circulation de la machinerie lourde et des véhicules sur le site de la mine. Ce phénomène pourrait potentiellement modifier la composition et la productivité de la communauté végétale autour du site du projet.

Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes

La construction et la présence des infrastructures entraîneront la perte temporaire de la végétation (pendant la durée de vie du projet). Les activités de construction peuvent également entraîner l’écoulement accidentel de substances nocives pour la végétation.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

La construction des infrastructures du projet pourrait modifier le patron d’écoulement des eaux à la périphérie de certaines communautés végétales, ce qui pourrait entraîner une modification de leur composition et de leur productivité.

Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants

La gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants pourrait constituer une source d’impact pour la végétation terrestre. En effet, une contamination potentielle des sols par les hydrocarbures ou d’autres contaminants pourrait survenir lors du transport, de l’entreposage ou de l’utilisation de produits chimiques. Un déversement accidentel pourrait contaminer les sols et affecter la végétation terrestre à proximité.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La circulation de la machinerie lourde et des véhicules sur le site de la mine peut modifier les caractéristiques physiques du sol et augmenter notamment les taux d’érosion, ce qui peut avoir un impact sur la végétation terrestre adjacente aux routes et aux chemins de service.

La circulation des véhicules sur les chemins de service non pavés peut occasionner un soulèvement de poussière. Cette poussière transportée par le vent pourrait affecter la capacité photosynthétique et la productivité de la végétation terrestre à proximité, de même que les conditions chimiques des sols dont dépendent les plantes.

Des déversements accidentels de produits pétroliers et d’autres contaminants peuvent également survenir lors de l’utilisation, de l’entretien et du ravitaillement de la machinerie lourde et des véhicules. La contamination potentielle des sols pourrait donc affecter la végétation terrestre à proximité.

Il est de pratique courante dans les régions nordiques d’utiliser des véhicules tout-terrain (VTT) pour des déplacements dans le cadre du travail. Ce type de véhicule permet de circuler à peu



près partout et son utilisation n'est pas restreinte aux routes. Son utilisation affecte la végétation et des superficies pourraient être perdues à certains endroits.

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les sources d'impacts présentées pour la phase de construction s'appliquent également lorsque pertinentes (voir section 7.2.4.1). Certaines sources d'impact s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation et celles-ci sont décrites ci-après.

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Le déboisement et la préparation des sites se poursuivra en phase d'exploitation pour l'agrandissement de la fosse, l'agrandissement de la halde à stériles et à résidus miniers et le déplacement du tracé de la route du Nord.

Présence et exploitation des infrastructures et extraction, entreposage et traitement du minerai

La présence des infrastructures et plus particulièrement celle de la halde à stériles et à résidus miniers pourraient constituer une source d'émission de poussière, notamment en raison du vent (érosion éolienne). Les activités d'extraction et d'entreposage pourraient également occasionner des émissions de poussière. Cette poussière pourrait être transportée par le vent et affecter la végétation terrestre avoisinante, modifiant potentiellement la capacité photosynthétique et la productivité, de même que les conditions chimiques des sols dont dépendent les plantes.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

La présence des infrastructures du projet modifiera le patron d'écoulement des eaux à leur périphérie, ce qui pourrait affecter les conditions du milieu et entraîner une modification de la composition et de la productivité des communautés végétales.

Les eaux de ruissellement de la halde à stériles et résidus miniers pourraient affecter, en raison de leurs caractéristiques physicochimiques, la composition et la productivité des communautés végétales situées entre la halde et les fossés de captation périphériques.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, les sources d'impacts présentées pour les phases de construction et d'exploitation s'appliquent également lorsque pertinentes (voir section 7.1.4.1).

Réhabilitation du site

Les travaux de fermeture du site impliquent, entre autres, le démantèlement des bassins de sédimentation, l'élimination de la majorité des fossés, la végétalisation des aires perturbées et l'ennoisement de la fosse. Les travaux nécessaires à cette activité représentent une source d'impact pour la végétation terrestre. La réhabilitation du site consistera à rétablir sur les endroits perturbés par la réalisation du projet des caractéristiques comparables aux conditions



naturelles d'origine, dans la mesure du possible. Bien que cette activité soit une source d'impact, l'effet global de ces travaux est cependant jugé positif puisqu'elle vise à remettre le milieu détérioré ou perturbé à l'état naturel.

7.2.4.3 Description des mesures d'atténuation pour la végétation terrestre

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées afin de diminuer les impacts sur la végétation terrestre.

Phase de construction

- Favoriser l'utilisation des surfaces déjà perturbées par les travaux d'exploration pour la circulation de la machinerie et l'aménagement des aires d'entreposage temporaires des matériaux de construction.
- Bien identifier et délimiter les zones de construction pour réduire les superficies de végétation terrestre affectées.
- Limiter la circulation de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prédéterminés (par exemple, les chemins de service et les aires de travail) pour réduire les superficies de végétation terrestre affectées.
- Limiter la vitesse de circulation à 30 km/h sur les chemins de service afin de réduire la quantité de poussière générée pendant les déplacements.
- Faire circuler, dans la mesure du possible, la machinerie lourde uniquement sur les superficies à déboiser.
- Prioriser, dans la mesure du possible, l'utilisation d'abrasifs l'hiver plutôt que des fondants.
- En été, utiliser de l'eau comme abat-poussière sur les chemins de service (incluant les rampes) lorsque nécessaire.
- Végétaliser les sites perturbés dès la fin des travaux afin de recréer le plus rapidement possible des conditions naturelles; utiliser des espèces indigènes et, au besoin, des matériaux de protection temporaire des surfaces en cours de végétalisation.
- Interdire l'utilisation d'herbicides pour contrôler la croissance de la végétation; prioriser les méthodes mécaniques ou manuelles.
- S'assurer de la disponibilité sur le site d'une trousse d'urgence (« spill kit ») pour le contrôle et la récupération des substances nocives (huiles, essence, produits chimiques, etc.) et veiller à la formation adéquate du personnel quant à son utilisation.
- Respecter les normes d'entreposage et de manipulation des substances nocives et veiller à la formation adéquate du personnel.



Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour la phase de construction s'appliquent lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'impact. Les mesures d'atténuation suivantes s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation :

- Utiliser les dépôts meubles entreposés pour la réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers.
- Réhabiliter la halde à stériles et à résidus miniers progressivement (au fur et à mesure que les conditions d'exploitation le permettent).
- Mettre en place un programme de suivi de l'érosion et de la végétation aux endroits susceptibles d'être affectés et, au besoin, appliquer des mesures correctrices.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation s'appliquent lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'impact.

7.2.4.4 Importance de l'impact résiduel

L'importance de l'impact résiduel a été évaluée en considérant les trois phases du projet réunies et en compilant les superficies de végétation terrestre perdues de façon temporaire ou permanente au cours de la réalisation du projet (tableau 7-1).

La réalisation du projet causera une perte temporaire d'environ 200 ha de milieux terrestres. Trois types de milieux terrestres seront affectés par les activités du projet : les peuplements forestiers, le brûlis récent et les zones déjà perturbées. Les peuplements forestiers sont constitués de pessière noire à mousses, de pinède grise et, dans une moindre mesure, de bétulaie. La perte temporaire combinée de ces trois peuplements représente environ 11 ha. Le brûlis récent représente plus de 70 % (141,24 ha) de la superficie de végétation terrestre affectée dans la zone d'inventaire.



Tableau 7-1 Superficie des milieux terrestres affectés par la réalisation du projet pour les phases de construction, d’exploitation et de fermeture avant la réhabilitation du site

Installations et infrastructures	Milieu terrestre (ha)			
	Peuplement forestier	Brûlis récent	Perturbation anthropique	Tous les milieux
Chemins de service	0,88	4,17	0,05	5,1
Entrepôt d’explosifs	-	0,92	-	0,92
Fosse	5,05	13,98	12,16	31,19
Halde à stériles et à résidus miniers	3,52	82,59	2,33	88,44
Halde des dépôts meubles	0,49	10,32	-	10,81
Relocalisation de la route du Nord	0,05	7,00	32,00	39,05
Bassins de sédimentation	0,99	8,28	-	9,27
Complexe industriel	-	13,98	0,63	14,61
Total	10,98	141,24	47,17	199,39

Après la réhabilitation complète du site, la superficie des milieux non réhabilités sera de 31,19 ha. Il est à noter que, de cette superficie, plus de 12 ha sont présentement des zones perturbées. Seule l’exploitation de la fosse provoquera une perte permanente pour la végétation terrestre, car tous les autres sites perturbés auront été réhabilités.

Localement, les utilisateurs du territoire cueillent les petits fruits présents dans les brûlis. Toutefois, la superficie de ce type de milieu est considérable dans la région en raison des récents feux. Des milieux comparables et accessibles couvrent de grandes superficies à proximité de la communauté de Nemaska. Par conséquent, le projet aura un impact négligeable sur les utilisateurs du territoire. La valeur sociale de la composante est ainsi considérée faible. La valeur écosystémique de la composante « végétation terrestre » est faible et ne fait pas l’objet de préoccupations quant à sa protection. La combinaison des valeurs sociale et écosystémique fait en sorte que la valeur de la composante est faible. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est moyenne.

La nature de l’impact sur la végétation terrestre est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme faible car l’impact ne survient qu’une fois lors de la construction des installations terrestres. Le degré de perturbation de la composante est considéré élevé puisque la majorité de la superficie de végétation terrestre affectée sera perdue de façon temporaire ou permanente. Étant donné que la valeur de la composante est faible et que son degré de perturbation est élevé, l’intensité de l’impact résiduel résultant des considérations précédentes est moyenne (tableau 7-2). Comme l’impact se limitera au site minier, et généralement à l’emplacement des infrastructures et des installations, son étendue est ponctuelle. Puisque la végétation terrestre sera perdue sur la superficie de la fosse, la durée de l’impact est considérée longue. Cet impact s’avère irréversible car les superficies de végétation terrestre perdues lors de



la réalisation du projet le demeureront mais seront toutefois compensées par les travaux de réhabilitation prévus lors de la phase de fermeture.

Le tableau 7-2 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 7-2 Importance de l’impact résiduel - Végétation terrestre

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.2.5 Description des impacts sur les milieux humides

Les sections suivantes portent sur :

- l’identification des sources d’impacts;
- la description des impacts;
- la description des mesures d’atténuation;
- l’importance de l’impact résiduel.

7.2.5.1 Identification des sources d’impacts pour les milieux humides

Au cours de la réalisation des différentes phases du projet Whabouchi, plusieurs activités sont susceptibles de constituer une source d’impact pour les milieux humides. Les sources d’impacts, selon les phases de réalisation du projet, sont les suivantes :

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants



- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase de fermeture

- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site

7.2.5.2 Description des impacts pour les milieux humides

Les sources d’impacts mentionnées précédemment représentent des activités qui viennent modifier l’état actuel des milieux humides. Ces sources d’impacts sont décrites ci-après selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

La construction des infrastructures de la mine (chemins de service, fossés de drainage, haldes, bassins de sédimentation, fosse et entrepôt d’explosifs) entraînera la perte de plusieurs milieux humides. D’autres milieux humides pourraient aussi être affectés par le rabattement de la nappe phréatique lié aux fossés de drainage et à toute excavation.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

La construction des infrastructures pourrait modifier le patron d’écoulement des eaux de ruissellement et ainsi, perturber l’alimentation en eaux de certains milieux humides.

Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants

La gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants pourrait constituer une source d’impact pour les milieux humides. En effet, une contamination potentielle du sol et de l’eau par les hydrocarbures ou d’autres contaminants pourrait survenir lors du transport, de l’entreposage ou de l’utilisation de produits chimiques. Un déversement accidentel pourrait donc affecter des milieux humides.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La circulation de la machinerie lourde et des véhicules sur le site de la mine peut modifier les caractéristiques physiques du sol et augmenter notamment les taux d’érosion, ce qui peut avoir un impact sur les milieux humides adjacents aux routes et aux chemins de service.

Des déversements accidentels de produits pétroliers et d’autres contaminants peuvent également survenir lors de l’utilisation, de l’entretien et du ravitaillement de la machinerie



lourde et des véhicules. La contamination potentielle des sols pourrait donc affecter les milieux humides à proximité.

Il est de pratique courante dans les régions nordiques d'utiliser des véhicules tout-terrain pour des déplacements dans le cadre du travail. Ce type de véhicule permet de circuler à peu près partout et son utilisation n'est pas restreinte aux routes. Son utilisation pourrait affecter des milieux humides à certains endroits sur le territoire.

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les sources d'impacts présentées pour la phase de construction s'appliquent également lorsque pertinentes. Certaines sources d'impacts s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation. Celles-ci sont décrites ci-après.

Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments

L'agrandissement progressif de la fosse et l'exploitation de la halde à stériles et à résidus miniers causeront des pertes de milieux humides.

L'exploitation du gisement engendrera la formation d'une fosse qui s'approfondira au fur et à mesure des activités d'extraction. Les activités de pompage nécessaires pour assurer le maintien à sec de la fosse entraîneront des rabattements du niveau de la nappe d'eau souterraine. Le rabattement pourrait modifier les milieux humides environnants en modifiant le patron d'écoulement des eaux dans les bassins versants. Après 18 ans d'exploitation, soit au terme de l'exploitation de la fosse, l'aire de rabattement atteindrait 990 m de longueur dans l'axe longitudinal et 727 m dans l'axe transversal. En incluant la fosse, la superficie totale de la zone de rabattement atteindrait 3,6 km², dont approximativement 0,75 km² (75 ha) en-dessous du milieu humide situé au sud-est de la fosse. En principe, les tourbières ombrotrophes, comme le bog arbustif, n'ont pas de lien hydrologique avec l'aquifère souterrain et ne seraient pas affectées par le rabattement des nappes d'eau souterraines. Par contre, le fen pourrait être affecté.

La fosse se situe directement en amont d'un grand complexe de milieux humides qui comprend un bog arbustif et des fens. La présence de la fosse modifiera l'alimentation en eau de surface de ces milieux humides.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, les sources d'impacts présentées pour les phases de construction et d'exploitation s'appliquent lorsque pertinentes.

Réhabilitation du site

Les travaux de fermeture du site impliquent, entre autres, le démantèlement des bassins de sédimentation, le remblayage de la majorité des fossés, la végétalisation des aires perturbées et l'ennoisement de la fosse. Les travaux nécessaires à cette activité représentent une source d'impact potentielle pour les milieux humides. La réhabilitation du site consistera à rétablir, aux endroits perturbés par la réalisation du projet, des caractéristiques comparables aux conditions



naturelles d'origine, dans la mesure du possible. La réhabilitation inclura la remise en place de milieux humides. Bien que cette activité soit une source d'impact, l'effet global de ces travaux est cependant jugé positif puisqu'elle vise à remettre le milieu détérioré ou perturbé à l'état naturel.

7.2.5.3 Description des mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées afin de diminuer les impacts du projet sur les milieux humides :

Phase de construction

- Favoriser l'utilisation des surfaces déjà perturbées par les travaux d'exploration pour la circulation de la machinerie lourde et les aires d'entreposage temporaires des matériaux de construction.
- Bien identifier les limites au-delà desquelles la circulation de la machinerie lourde et des véhicules est interdite.
- Limiter la circulation de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prédéterminés (par exemple, les chemins de service et les aires de travail) pour réduire les superficies de milieux humides touchés.
- Limiter la vitesse de circulation à 30 km/h sur les chemins de service afin de réduire la quantité de poussière générée lors des déplacements.
- Prioriser, dans la mesure du possible, l'utilisation d'abrasifs l'hiver plutôt que des fondants.
- En été, utiliser de l'eau comme abat-poussière sur les chemins de service (incluant les rampes) lorsque nécessaire.
- Prévoir des endroits spécifiques pour l'entreposage de la machinerie lourde, des véhicules et des équipements.
- S'assurer que la machinerie lourde, les véhicules et les équipements sont en bon état de fonctionnement (entretien adéquat).
- Effectuer l'entretien de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prévus à cet effet (garage).
- Limiter le nombre de points de ravitaillement de la machinerie lourde et des véhicules au minimum.
- Élaborer un plan de prévention et d'intervention en cas de déversement accidentel ou de fuite de produits dangereux.
- Prévoir une formation pour les employés afin qu'ils puissent intervenir rapidement, efficacement et de façon sécuritaire lors d'un déversement accidentel ou d'une fuite d'hydrocarbures pétroliers ou de matières dangereuses.
- Éliminer les déchets selon les procédures adéquates.



- Utiliser de la machinerie et des équipements adaptés aux conditions des sols afin de réduire les perturbations physiques.
- Entreprendre, si possible, les travaux à proximité des milieux humides en hiver.
- S'assurer de la disponibilité sur le site d'une trousse d'urgence (« spill kit ») pour le contrôle et la récupération des substances nocives (huiles, essence, produits chimiques, etc.) et veiller à la formation adéquate du personnel quant à son utilisation.
- Respecter les normes d'entreposage et de manipulation des substances nocives et veiller à la formation adéquate du personnel.
- Installer des ponceaux pour assurer la circulation de l'eau souterraine lorsqu'un chemin de service traverse un milieu humide.
- Éviter de surcreuser les fossés de drainage près des milieux humides pour limiter le rabattement de la nappe phréatique.

Phase d'exploitation et de fermeture

En phases d'exploitation et de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour la phase de construction s'appliquent lorsque pertinentes. La mesure suivante s'ajoute :

- Tenir compte de l'écoulement de surface et de l'alimentation en eau des milieux humides lors de l'aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers de façon à ne pas assécher ou inonder des milieux humides.

7.2.5.4 Importance de l'impact résiduel pour les milieux humides

Pour évaluer l'impact résiduel, les superficies des milieux humides directement sur l'empreinte des infrastructures et des installations du projet ont été considérées. Les aires considérées comme des milieux humides dans la zone du projet sont les marécages riverains arbustifs (aulnaie et myricaie) et les tourbières (bog arbustif et fen). Les superficies de ces milieux qui seront affectées au cours des phases de construction, d'exploitation et de fermeture sont présentées au tableau 7-3 selon les infrastructures et les installations du projet.

La réalisation du projet entraînera la perte de 9,39 ha de milieux humides. Le bog arbustif constitue le milieu le plus touché avec une perte de 7,01 ha. L'aulnaie est l'autre type de milieu humide affecté (perte de 2,4 ha).

Le fen et le bog arbustif localisés au sud-est de la fosse pourraient être affectés sur une superficie de 75 ha par le rabattement de la nappe d'eau souterraine. Il est très difficile d'en évaluer l'impact car les bugs arbustifs comme celui qui recouvre la majorité de ce milieu humide sont souvent alimentés uniquement par les eaux de surface. De plus, tout impact potentiel sera temporaire puisque l'ennoiement de la fosse, à la phase de fermeture, rétablira le niveau d'eau dans les nappes souterraines. Cet impact n'est donc pas pris en compte dans l'évaluation des superficies affectées et de l'impact résiduel.



Tableau 7-3 Superficie des milieux humides affectés par la réalisation du projet pour les phases de construction, d’exploitation et de fermeture avant la réhabilitation du site

Installations et infrastructures	Milieux humides (ha)		
	Aulnaie	Bog arbustif	Tous les milieux
Chemins de service	0,07	0,24	0,31
Entrepôt à explosifs	0,01	0,31	0,32
Fosse	-	0,12	0,12
Halde à stériles et à résidus miniers	2,11	2,55	4,66
Halde des dépôts meubles	-	2,72	2,72
Déplacement de la route du Nord	0,06	0,91	0,97
Bassins de sédimentation	0,13	0,16	0,29
Complexe industriel	-	-	-
Total	2,38	7,01	9,39

Après l’application des mesures d’atténuation, l’impact résiduel du projet sur les milieux humides est estimé à 9,39 ha. La superficie de milieux humides perdue en raison de la réalisation du projet pourra être compensée par la création ou la restauration de milieux humides au cours de la phase de fermeture de sorte qu’il n’y aurait aucune perte nette de ce type de milieu.

La valeur sociale de la composante est faible, car elle est peu utilisée par la population locale. Sa valeur écosystémique est cependant élevée, car les milieux humides jouent un rôle majeur dans l’écosystème et présentent un intérêt majeur en termes de biodiversité. Par conséquent, la valeur de la composante est considérée moyenne. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est faible.

La nature de l’impact sur les milieux humides est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme faible car l’impact ne survient qu’une fois lors de la construction des installations terrestres. Le degré de perturbation est qualifié de faible, puisque des milieux humides seront créés lors de la phase de fermeture. Étant donné que la valeur de la composante est moyenne et que son degré de perturbation est faible, l’intensité de l’impact résiduel résultant des considérations précédentes est faible. L’étendue de l’impact sur la composante est considérée ponctuelle, car l’impact est ressenti sur une faible superficie sur le site minier seulement. Puisque l’évolution des milieux humides aménagés vers des écosystèmes fonctionnels exige plusieurs années, la durée de l’impact est jugée longue. Cet impact s’avère irréversible car les superficies de milieux humides perdues lors de la réalisation du projet le demeureront mais seront toutefois compensées par les travaux de réhabilitation prévus lors de la phase de fermeture.

Le tableau 7-4 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.



Tableau 7-4 Importance de l’impact résiduel - Milieux humides

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.3 Ichtyofaune et son habitat

Cette section présente la description de l’ichtyofaune et de son habitat dans la zone d’étude ainsi que l’évaluation des impacts du projet sur cette composante biologique.

7.3.1 Zone d’inventaire

Le secteur d’inventaire des travaux qui ont été réalisés sur le poisson et son habitat couvre une superficie d’environ 6 350 ha (carte 7-3). Les inventaires ont été réalisés dans les lacs et les ruisseaux susceptibles d’être directement ou indirectement influencés par les activités du projet et dans certains milieux aquatiques pouvant servir de témoins pour l’éventuel suivi environnemental.

7.3.2 Revue de littérature

7.3.2.1 Méthodes

Les informations disponibles sur l’ichtyofaune pour le territoire de la Baie-James ont été consultées. Les principaux documents ainsi consultés ont été produits dans le cadre des études de référence et de suivi pour des projets hydroélectriques ou miniers dans la région.

La base de données du MRN a été consultée afin d’obtenir les mentions des espèces de poissons à statut particulier (Boudreault (MRN), 2013, communication personnelle).

7.3.2.2 Résultats

Tel que mentionné au chapitre 6, la zone d’étude du projet se trouve dans le sous-bassin versant de la rivière Nemiscau, une portion du bassin versant de la rivières Rupert. Selon la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James, 33 espèces de poissons d’eau douce fréquentent la région hydrogéographique 08 (Baies de Hanna et de Rupert) sur le territoire de la Baie-James (CRRNTBJ, 2010). Ces espèces sont réparties en onze familles (tableau 7-5).



Tableau 7-5 Espèces de poissons d’eau douce présentes dans la région hydrogéographique 08 sur le territoire de la Baie-James

Famille	Nom français	Nom scientifique
Acipenseridae	Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>
Catostomidae	Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>
	Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>
Cottidae	Chabot tacheté	<i>Cottus bairdi</i>
	Chabot visqueux	<i>Cottus cognatus</i>
	Chabot à tête plate	<i>Cottus ricei</i>
Cyprinidae	Mené de lac	<i>Couesius plumbeus</i>
	Mulet perlé	<i>Margariscus margarita</i>
	Mené émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>
	Queue à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>
	Ventre rouge du nord	<i>Phoxinus eos</i>
	Naseux noir	<i>Rhinichthys atratulus</i>
	Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>
	Mulet à cornes	<i>Semotilus atromaculatus</i>
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>	
Esocidae	Grand brochet	<i>Esox lucius</i>
Gasterosteidae	Épinoche à cinq épines	<i>Culaea inconstans</i>
	Épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
	Épinoche à neuf épines	<i>Pungitius pungitius</i>
Hiodontidae	Laquaiche aux yeux d'or	<i>Hiodon alosoides</i>
	Laquaiche argentée	<i>Hiodon tergisus</i>
Lotidae	Lotte	<i>Lota lota</i>
Percidae	Raseux-de-terre noir	<i>Etheostoma nigrum</i>
	Perchaude	<i>Perca flavescens</i>
	Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>
	Doré noir	<i>Sander canadensis</i>
	Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>
Percopsidae	Omisco	<i>Percopsis omiscomaycus</i>
Salmonidae	Cisco de lac	<i>Coregonus artedi</i>
	Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>
	Ménomini rond	<i>Prosopium cylindraceum</i>
	Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>
	Touladi	<i>Salvelinus namaycush</i>

Source : CCRNTBJ, 2010

Aucune mention d’espèce de poisson à statut particulier n’est répertoriée dans la banque de données du CDPNQ (Boudreault (MRN), 2013, communication personnelle).



Les teneurs en mercure dans la chair des poissons ont fait l’objet de plusieurs études en raison des importants projets hydroélectriques réalisés dans la région. L’annexe 7-3 présente une liste d’études et leurs résultats portant sur les taux de mercure dans la chair du poisson dans la région de la Baie-James. Les taux de mercure varient grandement en fonction de l’espèce, de sa taille et de la condition du plan d’eau (état naturel ou réservoir). Les taux de mercure les plus élevés sont présents dans la chair des grands brochets (moyenne jusqu’à 1,16 mg/kg de chair de poisson en poids humide).

7.3.3 Inventaire de l’ichtyofaune et des habitats aquatiques

Des travaux de terrain portant sur l’ichtyofaune et les habitats aquatiques ont été réalisés en 2010, 2011 et 2012 dans la zone d’étude du projet Whabouchi. Les objectifs des travaux de terrain visaient à documenter les populations de poissons et à caractériser l’habitat du poisson dans la zone d’inventaire. Les objectifs spécifiques des études étaient de :

- identifier les espèces de poissons présentes;
- caractériser les communautés de poissons;
- évaluer l’état de santé des poissons (présence des parasites internes et externes);
- déterminer la concentration de certains métaux dans la chair des poissons;
- caractériser l’habitat du poisson;
- vérifier la présence d’espèces à statut particulier.

7.3.3.1 Méthodes

L’inventaire des poissons et la caractérisation de l’habitat du poisson ont été réalisés à différentes périodes, soit du 26 au 30 août 2010, du 13 au 19 septembre 2011, du 2 au 11 novembre 2011 et du 19 juin au 6 juillet 2012 (tableau 7-6). La carte 7-3 présente les lacs et les cours d’eau qui ont fait l’objet de pêche ou de caractérisation.

Pêches

Les populations de poissons ont été inventoriées à l’aide de filets maillants, de bourrolles, de verveux, d’une seine de rivage et d’une pêcheuse à l’électricité (tableau 7-6).

Tableau 7-6 Périodes et engins de pêche dans chaque lac ou cours d’eau inventorié

Lac ou cours d’eau	Période d’inventaire	Engin de pêche
Lac des Montagnes	26 au 30 août 2010	Filet maillant expérimental, bourrolle
	2 au 11 novembre 2011	Filet maillant expérimental
Lac du Spodumène	26 au 30 août 2010	Filet maillant expérimental, bourrolle, seine de rivage
	2 au 11 novembre 2011	Filet maillant expérimental
Lac 1	2 au 11 novembre 2011	Filet maillant expérimental
	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle



Lac ou cours d’eau	Période d’inventaire	Engin de pêche
Lac 2	2 au 11 novembre 2011	Filet maillant expérimental
	13 au 19 septembre 2011	Verveux
Lac 3	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle et verveux
Lac 5	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
Lac 6	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
Lac 16	13 au 19 septembre 2011	Seine de rivage et bourrolle
	19 juin au 5 juillet 2012	Filet maillant expérimental
Lac 24	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
Lac 27	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
	19 juin au 5 juillet 2012	Filet maillant expérimental
Lac 28	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
	19 juin au 5 juillet 2012	Filet maillant expérimental
Lac 29	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
	19 juin au 5 juillet 2012	Filet maillant expérimental
Lac 30	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
	19 juin au 5 juillet 2012	Filet maillant expérimental
Lac 31	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
	19 juin au 5 juillet 2012	Filet maillant expérimental
Rivière Nemiscau	2 au 11 novembre 2011	Filet maillant expérimental
Ruisseau A	26 au 30 août 2010	Pêcheuse à l’électricité
	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
Ruisseau B	26 au 30 août 2010	Pêcheuse à l’électricité
	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
Ruisseau C	26 au 30 août 2010	Pêcheuse à l’électricité
	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle
	19 juin au 5 juillet 2012	Pêcheuse à l’électricité
Ruisseau D	26 au 30 août 2010	Pêcheuse à l’électricité
	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle et verveux
Ruisseau E	19 juin au 5 juillet 2012	Pêcheuse à l’électricité
Ruisseau F	13 au 19 septembre 2011	Épuisette
	19 juin au 5 juillet 2012	Pêcheuse à l’électricité
Ruisseau G	13 au 19 septembre 2011	Bourrolle et verveux
	19 juin au 5 juillet 2012	Pêcheuse à l’électricité

Les engins de pêche ont été installés dans différents types de milieux afin de capturer le maximum d’espèces présentes.

En lac, les pêches ont principalement été effectuées à l’aide de filets maillants expérimentaux. L’effort de pêche au filet maillant équivalait à une nuit/filet, soit une durée de 18 à 24 heures, et



couvrait au minimum la période de 18 h à 9 h le lendemain matin. Les bourolles ont été installées pour une période variant de 19 à 39 heures et les verveux, pour une période variant entre 23 et 26 heures.

Dans les ruisseaux, la pêche a principalement été réalisée à l'aide d'une pêcheuse à l'électricité (Smith-Root, modèle LR-24). La durée des séances de pêche électrique a varié entre 30 secondes et 14 minutes. Des bourolles et des verveux ont également été utilisés et installés pour une période minimale de 20 heures dans certains cours d'eau.

Les poissons capturés ont été dénombrés et identifiés à l'espèce. De plus, la longueur, le poids, le sexe ainsi que la présence de parasites internes et externes ont été notés pour certains spécimens. Les spécimens vivants ont été relâchés à leur site de capture après l'identification.

Métaux dans la chair de poissons

La chair de trois espèces de poissons a été analysée afin de connaître les concentrations de mercure et de 23 autres métaux : aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, béryllium, bore, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, étain, fer, lithium, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, strontium, uranium, vanadium et zinc.

Le grand corégone, le meunier noir et l'omble de fontaine sont les espèces ciblées pour l'analyse des métaux. Ces espèces ont été sélectionnées pour les raisons suivantes :

- Espèces valorisées par les Cris;
- Espèces abondantes et généralement communes dans la zone d'inventaire;
- Espèces se trouvant à différents niveaux trophiques de la chaîne alimentaire : non piscivore (grand corégone et meunier noir) et piscivore (omble de fontaine).

Les échantillons ont été congelés puis expédiés au laboratoire d'analyse. Les méthodes de prélèvement et de préservation des échantillons sont conformes aux recommandations du guide « Démarche méthodologique relative au suivi des teneurs en mercure des poissons » (Tremblay et coll., 1996). Lors de l'analyse des résultats, les moyennes par espèce et par lac ou cours d'eau ont été calculées en utilisant une valeur égale à 50 % de la limite de détection lorsque les concentrations mesurées étaient sous cette limite.

Caractérisation des habitats aquatiques

La caractérisation des habitats aquatiques s'est concentrée dans les zones présentant un potentiel intéressant en termes d'habitat du poisson (tableau 7-7).

En lac, les caractéristiques de la zone littorale et de la rive ont été évaluées en longeant la rive à bord d'une embarcation ou à pied. Les critères suivants ont été notés lors de la caractérisation :

- le taux d'érosion;
- le type de substrat;



- la pente de la berge;
- le pourcentage de couverture de la végétation riveraine surplombante (herbacée, arbustive);
- le pourcentage de couverture de la canopée (feuillus, conifères);
- le pourcentage de recouvrement de la zone littorale par la végétation aquatique submergée et émergente.

Des mesures de bathymétrie ont également été enregistrées dans les lacs. Le détail des méthodes et les résultats sont présentés dans le chapitre 6.

Pour les cours d'eau, la caractérisation de l'habitat a été réalisée à pied en longeant le bord de la rive et en effectuant une série de mesures. La caractérisation se base sur les éléments biophysiques suivants :

- La pente de la rive;
- Le taux d'érosion;
- Le type de couvert végétal en rive et le pourcentage de recouvrement;
- La largeur;
- Le niveau de l'eau par rapport à la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Le type de substrat;
- La profondeur;
- La vitesse du courant.

La présence d'obstacles à la migration (temporaire ou permanente) et de zones de frai potentielles a également été notée.

Les paramètres physico-chimiques suivants ont été notés dans la plupart des lacs et des cours d'eau en novembre 2011 et/ou en juin et juillet 2012 :

- température;
- oxygène dissous (seulement en lac);
- pH;
- conductivité.

Pour les lacs et la rivière Nemiscau, les mesures ont été prises à chaque mètre, de la surface jusqu'au fond. En cours d'eau, les mesures ont été prises en surface. Les mesures ont été prises à l'aide d'une sonde Hanna munie d'un câble.

Le tableau 7-7 présente les lacs et les cours d'eau caractérisés dans le secteur d'inventaire, les périodes d'inventaire ainsi que les types de travaux effectués.



Tableau 7-7 Lacs et cours d’eau caractérisés dans le secteur d’inventaire

Lac ou cours d’eau	Période d’inventaire	Type de travaux
Lac des Montagnes ¹	2 au 11 novembre 2011	Caractérisation et limnologie ²
Lac du Spodumène	2 au 11 novembre 2011	Caractérisation et limnologie
Lac 1	2 au 11 novembre 2011	Caractérisation et limnologie
Lac 2	2 au 11 novembre 2011	Caractérisation et limnologie
Rivière Nemiscau ³	2 au 11 novembre 2011	Caractérisation et limnologie
Lac 16	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation
Lac 27	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation
Lac 28	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation
Lac 29	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation
Lac 30	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation
Lac 31	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation
Ruisseau A	2 au 11 novembre 2011	Caractérisation
	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation et limnologie
Ruisseau B	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation et limnologie
Ruisseau C	2 au 11 novembre 2011	Caractérisation
	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation et limnologie
Ruisseau D	2 au 11 novembre 2011	Caractérisation
	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation et limnologie
Ruisseau E	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation et limnologie
Ruisseau F	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation et limnologie
Ruisseau G	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation et limnologie
Ruisseau H	2 au 11 novembre 2011	Caractérisation
Ruisseau I	19 juin au 5 juillet 2012	Caractérisation et limnologie

¹ Une portion de 4 080 m de la rive est a été caractérisée.

² Limnologie : mesure de température, concentration d’oxygène dissous, pH et conductivité

³ Un tronçon de 5 554 m a été caractérisé.

7.3.3.2 Résultats

Au total, 330 spécimens des 13 espèces de poissons suivantes ont été capturés durant les travaux de terrain : chabot tacheté, cisco de lac, doré jaune, épinoche à cinq épines, grand brochet, grand corégone, lotte, meunier noir, meunier rouge, méné de lac, mullet perlé, omble de fontaine et perchaude.

Toutes ces espèces ont déjà été répertoriées dans la région de la Baie-James (tableau 7-5). Parmi celles-ci, l’omble de fontaine, le grand brochet, la perchaude, le doré jaune, la lotte et le grand corégone sont considérées comme des espèces d’intérêt sportif. De plus, le meunier noir et le meunier rouge sont aussi des poissons valorisés dans la culture traditionnelle crie.



Lacs et rivière Nemiscau

Au total, 294 captures provenaient des lacs et 20 de la rivière Nemiscau (annexe 7-4).

Parmi les 13 espèces observées, le grand brochet a été capturé dans le plus grand nombre de plans d’eau. Des captures ont été enregistrées dans le lac des Montagnes, le lac du Spodumène, les lacs 3, 16 et 31, et dans la rivière Nemiscau. L’omble de fontaine a également été capturé dans plusieurs lacs (lacs 1, 2 et 24). Plusieurs espèces n’ont été capturées que dans un seul lac : la lotte (lac des Montagnes), le mullet perlé (lac 30), le méné de lac (lac des Montagnes), la perchade (lac du Spodumène), l’épinoche à cinq épines (lac 27) et le chabot tacheté (lac 24).

Le grand corégone est l’espèce d’intérêt sportif la plus abondante dans les captures. On a dénombré 64 individus, tous capturés dans le lac des Montagnes, le lac du Spodumène et la rivière Nemiscau. Le doré jaune (55 individus), l’omble de fontaine (21 individus) et le grand brochet (17 individus) étaient également abondants.

La plus grande richesse spécifique s’observe dans les plus grands lacs. Huit et six espèces de poissons ont été capturées respectivement dans les lacs des Montagnes et du Spodumène. Une seule espèce a été capturée dans les lacs de plus faibles dimensions (lacs 2, 3, 16, 27, 30 et 31). Deux espèces (omble de fontaine et chabot tacheté) ont été répertoriées dans le lac 24, mais aucun poisson n’a été capturé dans les lacs 5, 6, 28 et 29.

Dans le lac des Montagnes, le grand corégone est l’espèce la plus abondante et représente 43 % des captures (annexe 7-5). Le meunier noir (21 % des captures), le doré jaune (11 % des captures) et le meunier rouge (10 % des captures) sont les autres espèces communes de ce lac. Dans le lac du Spodumène, les dorés jaunes et les grands corégones constituent respectivement 49 % et 31 % des captures. Dans le lac 2, les 8 ombles de fontaine représentent la totalité des captures. Le doré jaune et le grand corégone dominent également les prises dans la rivière Nemiscau.

Les captures par unité d’effort (CPUE) pour les filets maillants sont présentées à l’annexe 7-6. Les plus grands efforts de pêche aux filets maillants ont été déployés dans les lacs de plus grande superficie, soit le lac des Montagnes, le lac du Spodumène, et les lacs 1 et 2. L’effort aux filets maillants a varié entre 16 et 132 heures dans les lacs.

Les CPUE au filet mailant les plus élevés ont été enregistrés dans le lac des Montagnes, le lac du Spodumène et la rivière Nemiscau (annexe 7-6).

Cours d’eau

La lotte, l’omble de fontaine, le grand brochet et l’épinoche à cinq épines sont les seules espèces capturées dans les ruisseaux durant les quatre inventaires (annexe 7-7).

Le nombre de captures est relativement faible dans les cours d’eau. Au total, 16 poissons ont été capturés dans les ruisseaux A, C, D, F et G. Une seule espèce de poisson a été capturée dans chacun de ces ruisseaux. Aucun poisson n’a été capturé dans les ruisseaux B et E.



Évaluation des poissons capturés

Certaines caractéristiques des poissons capturés ont été notées. Le poids, la longueur, le sexe, le stade de maturité et la présence de parasites internes et externes sont présentées à l’annexe 7-8.

Un examen visuel visait à vérifier la présence de parasites externes ou d’anomalies (malformations, blessures, maladies) sur le corps et, en particulier, sur les yeux. Un examen interne a également été réalisé sur l’ensemble des poissons destinés à l’analyse chimique des tissus. Aucune anomalie externe ou interne n’a été observée sur les poissons analysés. Cependant, des parasites ont été observés dans la cavité abdominale de plusieurs ombles de fontaine et meuniers noirs capturés dans le lac 2.

Teneur en métaux lourds

Au total, la chair provenant de 39 spécimens a été analysée pour déterminer leur teneur en métaux lourds (tableau 7-8). Les spécimens analysés ont été capturés dans le lac des Montagnes, le lac du Spodumène, le lac 1, le lac 2 et la rivière Nemiscau en novembre 2011.

Tableau 7-8 Espèces de poisson sélectionnées pour les analyses chimiques de la chair

Site d'échantillonnage	Espèce	Nombre de spécimens	Intervalle de taille
Rivière Nemiscau	Grand corégone	7	30 à 43 cm
Lac des Montagnes	Grand corégone	8	16 à 34 cm
Lac du Spodumène	Grand corégone	8	20 à 28 cm
Lac 1	Meunier noir	8	14 à 27 cm
Lac 2	Ombles de fontaine	8	23 à 35 cm

Le tableau 7-9 présente les paramètres pour lesquels les concentrations moyennes mesurées étaient supérieures à la limite de détection dans la chair d’au moins un spécimen. Les certificats d’analyse sont présentés à l’annexe 7-9.

Plusieurs paramètres présentaient des concentrations mesurées dans la chair sous les limites de détection pour tous les échantillons (antimoine, argent, baryum, béryllium, bore, cobalt, lithium, manganèse, uranium, vanadium, cadmium, molybdène, nickel, plomb et chrome).

Tous les spécimens analysés montraient des concentrations de mercure inférieures à la norme établies par Santé Canada pour la consommation humaine (0,5 mg/kg de poids humide) (Santé Canada, 2012). Les concentrations moyennes en mercure obtenues dans la chair des poissons analysés étaient relativement basses, variant de 0,01 mg/kg à 0,05 mg/kg en poids humide selon l’espèce et le lac.

Ces concentrations sont inférieures à celles mesurées dans le secteur des biefs Rupert et des rivières Rupert, Lemare et Nemiscau (étude d’impact environnemental du projet Centrale de



l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert; GENIVAR et Hydro-Québec, 2004) : 0,11 mg/kg de poids humide pour le grand corégone et le meunier noir (longueur standardisée à 40 cm) et 0,13 mg/kg de poids humide pour l’omble de fontaine (longueur standardisée à 30 cm).

Il importe de souligner que les concentrations moyennes n’ont pas été standardisées pour la longueur du poisson dans le cadre de la présente étude. La concentration en mercure varie en fonction de l’âge et de la taille des poissons puisque ce métal s’accumule graduellement durant toute leur vie. Les grands corégones et les meuniers noirs capturés dans le lac des Montagnes, le lac du Spodumène, le lac 1 et la rivière Nemiscau étaient généralement de taille inférieure à la longueur standardisée utilisée dans l’étude d’impact environnemental du projet de la centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert (40 cm). Chez l’omble de fontaine, la longueur standardisée de 30 cm correspond sensiblement à la longueur moyenne des captures dans le lac 2 (voir tableau 7-9).

Tableau 7-9 Concentrations moyennes des métaux lourds dans la chair des poissons analysés

Métaux	Limite de détection rapportée	Concentration (mg/kg) ¹				
		Rivière Nemiscau (n = 7)	Lac du Spodumène (n = 8)	Lac des Montagnes (n = 8)	Lac 1 (n = 8)	Lac 2 (n = 8)
		Grand corégone	Grand corégone	Grand corégone	Meunier noir	Ombles de fontaine
Aluminium	1	2 ± 0,4	1 ± 0,5	3 ± 3	NA	NA
Arsenic	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cuivre	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Étain	1	< 1	< 1	< 1	NA	NA
Fer	10	< 10	< 10	< 10	NA	NA
Mercure (poids sec)	0,010	0,134 ± 0,049	0,252 ± 0,045	0,122 ± 0,038	0,091 ± 0,032	0,070 ± 0,018
Mercure (poids humide ²)	-	0,03 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,001	0,01 ± 0,003
Sélénium	0,2	0,6 ± 0,1	0,4	0,6 ± 0,2	NA	NA
Strontium	0,2	0,2 ± 0,1	1,0 ± 1,5	< 0,2	NA	NA
Zinc	0,6	4,8 ± 1,8	8,1 ± 5,2	7,2 ± 4,2	NA	NA

¹ Sauf indication contraire, la concentration est basée sur un poids sec; NA : Non analysé.

² En présumant un taux d’humidité de 80 %.

Habitat du poisson

Lacs

La plupart des lacs de la zone d’inventaire sont de petites superficies (<6 500 m²) et leur profondeur maximale est souvent inférieure à 5 m (tableau 7-10). Le lac des Montagnes et le lac



du Spodumène sont les plus grands lacs et leur profondeur maximale est supérieure à 10 m dans la zone d’inventaire (tableau 7-10).

Tableau 7-10 Caractéristiques morphométriques des lacs inventoriés

Lac	Profondeur maximale (m) ¹	Périmètre (m)	Superficie (m ²)	Volume (m ³)
Lac des Montagnes ²	19,6	NS	NS	NS
Lac du Spodumène	10,6	3 966	606 040	1 911 164
Lac 1	4,0	1 472	62 837	115 596
Lac 2	4,2	1 449	47 247	62 576
Lac 16	6,2	695	21 475	39 540
Lac 27	4,4	294	5 453	8 135
Lac 28	1,2	209	2 315	1 370
Lac 29	5,2	146	1 440	3 614
Lac 30	4,9	367	6 319	8 746
Lac 31	3,0	326	6 085	9 899

¹ Voir le chapitre 6 pour la bathymétrie des lacs.

² NS : Ne s’applique pas car seulement une portion du lac a été inventoriée.

En général, les lacs sont caractérisés par un faible taux d’érosion et des rives en pente douce (0 % à 25 %). Par contre, le lac 30 présente une rive abrupte du côté nord. Une faible densité d’arbres est généralement présente autour des lacs. La végétation basse de la rive des lacs 27, 28, 29 et 31 était composée uniquement de sphaignes.

Le substrat des lacs était principalement composé d’un mélange de sable et de matière organique avec la présence sporadique de blocs et de galets. En revanche, le substrat du lac du Spodumène était principalement composé de blocs, de galets et cailloux. L’annexe 7-10 présente les caractéristiques complètes des lacs inventoriés.

Les annexes 7-11 et 7-12 présentent les données physico-chimiques des lacs inventoriés et de la rivière Nemiscau.

En novembre 2011, les températures oscillaient entre 2,11 °C et 4,84 °C dans les lacs et la rivière Nemiscau. Les taux d’oxygène dissous étaient généralement élevés. Le pH variait entre 5,56 et 8,10 et les lacs 1 et 2 étaient les plans d’eau les plus acides.

À l’été 2012, la température du lac des Montagnes oscillait entre 17,56 °C à la surface et 16,4 °C au fond. La concentration en oxygène dissous diminuait également avec la profondeur. Un patron similaire a été observé dans le lac du Spodumène.

Les autres lacs sont de plus faible profondeur et, à l’exception du lac 29, on observait peu de variation de température et de concentration d’oxygène dissous dans la colonne d’eau. Les températures et la concentration en oxygène dissous dans le lac 29 chutaient rapidement sous la surface. Les conditions y étaient hypoxiques sous les deux mètres.



Dans la rivière Nemiscau, la température était en moyenne de 17,7 °C et le pourcentage de saturation était d’environ 90 %.

Le pH variait entre 4,21 et 7,93 pour l’ensemble des plans d’eau étudiés. Le lac 29 est le plus acide avec des valeurs inférieures à 5,00 sur toute sa colonne d’eau.

Des recherches pour identifier des zones de frai potentielles ont été réalisées dans le lac des Montagnes, le lac du Spodumène et les lacs 1 et 2. Les seules zones de frai potentielles identifiées se trouvaient dans le lac des Montagnes et le lac 1 et représentaient respectivement des zones de frai pour le doré jaune et l’omble de fontaine (carte 7-4). Les zones de frai potentielles dans le lac des Montagnes avaient une profondeur maximale de 1,5 m et étaient majoritairement composées de gravier, de cailloux et de galets.

Rivière Nemiscau

La rivière Nemiscau a été caractérisée sur une distance totale de 5,6 km. La rivière atteint une profondeur maximale de 27,2 m dans le secteur étudié (voir le chapitre 6 pour la bathymétrie).

La largeur de la rivière Nemiscau varie entre 73 m et 250 m. Les rives montrent une pente de faible à modérément forte. Les berges sont généralement recouvertes d’aulnaies, de ledon du Groenland, de jeunes pins gris et d’épinettes. Le substrat en bordure de la rivière est généralement composé de sable et de matière organique et de quelques zones de gravier et de cailloux. Plus au nord, le substrat est principalement composé de roche-mère et de gros blocs. Une plage de sable est présente dans la zone d’inventaire. La rive des îles est composée surtout d’un substrat de blocs et de galets.

Cours d’eau

La rive des ruisseaux inventoriés se caractérise par une végétation généralement dense et composée d’aulnes crispés, de ledon du Groenland et d’épinettes noires. La pente des rives varie de faible à nulle. La largeur des chenaux au moment des inventaires était en général entre 1 m et 2 m et la profondeur variait généralement de 0,3 m à 1 m.

Le ruisseau D, émissaire du lac du Spodumène, est l’un des ruisseaux inventoriés les plus larges. Il est sinueux et a un profil plat. Son faciès est de type chenal et son substrat, principalement composé de blocs et de gros galets, est recouvert de sédiments fins. Sa largeur est souvent supérieure à 7 m alors que sa profondeur atteint presque 0,9 m par endroit. La vitesse moyenne enregistrée près de son embouchure dans le lac des Montagnes était de 1,44 m/s en novembre 2011.

Les autres ruisseaux caractérisés sont généralement constitués d’un faciès de type chenal et leur substrat est composé de sable et de matière organique. La plupart des ruisseaux montrent une profondeur moyenne inférieure à 1 m. Les vitesses mesurées dans ces ruisseaux variaient de nulles à 0,56 m/s.

Tel que présentés au tableau 7-11, les paramètres physico-chimiques variaient d’un cours d’eau à l’autre à l’été 2012.



Tableau 7-11 Paramètres physico-chimiques des cours d'eau à l'été 2012

Cours d'eau	A	B	C	D	E	F	G	I
Température de l'air (°C)	16,6	18,5	21,0	ND	16,2	25,1	25,1	ND
Température de l'eau (°C)	18,6	17,8	9,8	19,1	12,2	14,50	21,6	ND
pH	6,11	5,44	5,16	6,32	5,03	5,85	6,50	ND
Conductivité (µS/cm)	5,0	5,0	13,0	9,0	19,0	27,0	8,0	ND

Des zones potentielles de frai pour l'omble de fontaine ont été identifiées dans les ruisseaux D et G. Ces zones présentent une vitesse adéquate pour le frai et un substrat composé à 70 % de gravier.

Des obstacles potentiels aux déplacements du poisson ont été notés (carte 7-4) :

- Une section d'environ 50 m du ruisseau A s'écoule sous terre;
- Beaucoup de débris ligneux ont été observés dans une section du ruisseau B, ce qui pourrait potentiellement limiter le déplacement de certaines espèces;
- Une cascade qui circule dans des débris ligneux denses a été observée dans le ruisseau C;
- Une grande proportion du ruisseau E circule sous terre.

L'annexe 7-13 présente les caractéristiques des ruisseaux inventoriés en juin et juillet 2012.

7.3.4 Espèce à statut particulier

Aucune mention d'espèce de poisson à statut particulier en vertu de la Loi sur les espèces en péril et la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables n'est répertoriée dans la banque de données du CDPNQ (Boudreault (MRN), 2013, communication personnelle). La seule espèce susceptible de se trouver dans la zone d'étude est l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*). Selon certains utilisateurs cris, cette espèce est présente sur le territoire de la Baie-James et fréquenterait la rivière et le lac Nemiscau (en aval de la zone d'étude).

Aucune espèce à statut particulier n'a été capturée lors des inventaires d'août 2012, de septembre 2011, de novembre 2011 et de juin/juillet 2012.

À noter qu'aucune espèce de poisson exotique envahissante n'est rapportée dans la zone d'étude.



7.3.5 Benthos

Des échantillons de sédiments ont été prélevés dans différents plans d’eau en août 2010 afin de caractériser la communauté benthique. Les plans d’eau qui ont été inventoriés sont les suivants : lac du Spodumène, lac 1, lac 2 et lac 3. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le rapport de Genivar de 2010 (annexe 6-6).

Ces données serviront notamment à établir l’état de référence et à sélectionner des stations dans le cadre des études de suivi des effets sur l’environnement (ESEE) en vertu du Règlement sur les effluents des mines de métaux.

7.3.6 Évaluation des impacts sur l’ichtyofaune

Cette section présente l’évaluation des impacts sur l’ichtyofaune et son habitat. En lien avec chaque étape du projet (construction, exploitation et fermeture), les éléments suivants sont présentés :

- l’identification des sources d’impacts;
- la description des impacts;
- la description des mesures d’atténuation;
- l’importance de l’impact résiduel.

7.3.6.1 Identification des sources d’impact

Au cours de la réalisation des différentes phases du projet Whabouchi, plusieurs activités pourraient modifier les conditions des milieux aquatiques et constituer des sources d’impact potentielles pour l’ichtyofaune. Les sources d’impact, selon les phases de réalisation du projet, sont les suivantes :

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)



- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase de fermeture

- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

7.3.6.2 Description des impacts

Les sources d’impact sont décrites ci-après, selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Lors de la préparation des sites et de la construction des infrastructures, les travaux pourraient engendrer de l’érosion et augmenter la charge de sédiments dans les cours d’eau, particulièrement lors de fortes pluies. Une augmentation du régime sédimentaire pourrait occasionner une modification de la qualité des eaux de surface et du fond des cours d’eau et affecter indirectement les communautés de poissons. Ces modifications sont davantage susceptibles de survenir dans les ruisseaux B, C et E qui sont localisés le long de la halde à stériles et à résidus miniers, de même qu’à leur embouchure dans le lac des Montagnes. Certains impacts sont également susceptibles de survenir dans les lacs et les cours d’eau autour de la zone du concentrateur, incluant le lac du Spodumène.

La préparation du site, afin d’accueillir le pont qui permettra la traversée du ruisseau C pour accéder à la halde à stériles et à résidus miniers, pourrait être une source d’impact pour l’habitat du poisson si son installation occasionne de l’érosion. De plus, cet ouvrage pourrait potentiellement affecter la libre circulation du poisson.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

Les eaux de ruissellement sur le site minier pourraient entraîner une modification de la qualité de l’eau des milieux aquatiques et affecter l’ichtyofaune.

Ces modifications sont davantage susceptibles de survenir dans les ruisseaux B, C et E qui sont localisés le long de la halde à stériles et à résidus miniers, de même qu’à leur embouchure dans le lac des Montagnes. Certains impacts potentiels sont également susceptibles de survenir dans les lacs et les cours d’eau à proximité du concentrateur, notamment le lac du Spodumène.



Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants

La gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants pourrait constituer une source d’impact pour les poissons et l’habitat du poisson. En effet, une contamination accidentelle du milieu aquatique par les hydrocarbures ou d’autres contaminants pourrait survenir lors du transport, de l’entreposage ou de l’utilisation de produits chimiques. Un déversement à proximité d’un plan d’eau ou d’un cours d’eau pourrait constituer une source d’impact pour l’ichtyofaune et les habitats aquatiques.

La majorité des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants seront gérés dans le secteur du concentrateur et du garage. Les risques d’accident sont donc davantage susceptibles de toucher les lacs et les cours d’eau de ce secteur.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Des déversements accidentels de produits pétroliers et d’autres contaminants pourraient survenir lors de l’utilisation, de l’entretien et du ravitaillement de la machinerie lourde et des véhicules. Un tel évènement pourrait modifier les caractéristiques des milieux aquatiques et ainsi modifier l’habitat du poisson.

L’utilisation d’abat-poussière sur les chemins de service ou de sels de déglacage pourrait également modifier la qualité de l’eau, notamment en augmentant la turbidité et la salinité, et ainsi modifier l’habitat du poisson.

Les nouveaux chemins d’accès seront aménagés à proximité du lac 2 et du ruisseau C, alors que le nouveau tracé d’une section de la route du Nord se rapprochera des lacs 1 et 27 et de leurs tributaires. Ces lacs et cours d’eau seront donc potentiellement affectés par ces impacts.

Présence des travailleurs et achat des biens et des services

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, soit le lac des Montagnes, le lac du Spodumène et la rivière Nemiscau.

Phase d’exploitation

En phase d’exploitation, la description des sources d’impacts présentées pour la phase de construction s’appliquent également lorsque pertinente. Certaines sources d’impact s’ajoutent au cours de la phase d’exploitation. Celles-ci sont décrites ci-après.

Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments

La présence des infrastructures et des bâtiments modifiera le régime hydrologique de certains cours d’eau en modifiant leur bassin versant. Cet impact s’applique particulièrement aux ruisseaux C, E et F à proximité de la halde à stériles et à résidus miniers.

L’exploitation du gisement engendrera la formation d’une fosse qui s’approfondira au fur et à mesure des activités d’extraction. Les activités de pompage nécessaires pour assurer le maintien à sec de la fosse entraîneront des rabattements du niveau de la nappe d’eau souterraine. Le



rabattement pourrait modifier les milieux aquatiques environnants, principalement le ruisseau C qui pourrait ressentir un impact correspondant à une perte d'un tiers environ de son débit d'étiage théorique (voir le chapitre 6). Selon les estimations réalisées, aucun impact n'est anticipé au niveau du ruisseau D.

L'utilisation du ruisseau C comme déversoir du bassin de sédimentation des eaux de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers entraînera une augmentation du débit sur une longueur d'environ 150 m jusqu'à son embouchure dans le lac des Montagnes. Les débits rejetés quotidiennement seront nuls en période hivernale et varieront en moyenne entre 349 m³ et 1 194 m³ le reste de l'année.

L'agrandissement progressif de la halde à stériles et à résidus miniers causera la perte d'une section de 85 m du ruisseau F. Ce ruisseau est de faibles dimensions et la seule espèce capturée lors des inventaires de juin/juillet 2012 était l'épinoche à cinq épines.

L'implantation de la halde à stériles et à résidus miniers provoquera également la disparition du lac 29. Cependant, ce plan d'eau n'est pas considéré comme un habitat du poisson pour les raisons suivantes :

- Aucune connexion hydrique n'est apparente.
- Lac de très petite superficie (0,16 ha).
- Le pH variait entre 4,21 et 4,96 en juin 2012.
 - Pour la protection de la vie aquatique, le MDDEFP recommande un pH entre 6,5 et 9,5 (MDDEP, 2009).
 - La plupart des espèces de poisson, dont les salmonidés (comme l'omble de fontaine qui est une espèce importante dans le secteur), ne peuvent pas se reproduire ou même survivre dans un plan d'eau avec l'intervalle de pH enregistré.
- La concentration d'oxygène dissous variant de 7,01 mg/l à la surface à 0,08 mg/l plus en profondeur démontre que le milieu était hypoxique.
- Aucune capture n'a été enregistrée lors des pêches réalisées en septembre et novembre 2011.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

L'entreposage des stériles et des résidus miniers peut aussi causer une modification de la qualité des eaux de ruissellement. En effet, l'eau qui va ruisseler et percoler sur et/ou au travers de la halde pourrait entraîner des matières en suspension et affecter le milieu aquatique en modifiant les conditions actuelles.

Cet impact s'applique particulièrement aux ruisseaux C, E et F à proximité de la halde à stériles et à résidus miniers.



Phase de fermeture

En phase de fermeture, la description des sources d'impacts présentées pour les phases de construction et d'exploitation s'appliquent également lorsque pertinente.

7.3.6.3 Description des mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées afin de diminuer les impacts sur l'ichtyofaune et son habitat. La plupart des mesures relèvent de la gestion des eaux de ruissellement, des matières dangereuses et du carburant afin de limiter la modification du milieu aquatique par le transport de sédiments ou de contaminants.

Phase de construction

- Favoriser l'utilisation des surfaces déjà perturbées par les travaux d'exploration pour la circulation de la machinerie et l'aménagement des aires d'entreposage temporaires des matériaux de construction.
- Bien identifier et délimiter les zones de circulation de la machinerie lourde et des véhicules.
- Prioriser, dans la mesure du possible, l'utilisation d'abrasifs l'hiver plutôt que des fondants.
- En été, utiliser de l'eau comme abat-poussière sur les chemins de service (incluant les rampes) lorsque nécessaire.
- Végétaliser les sites perturbés dès la fin des travaux afin de limiter l'érosion.
- Prévoir un système de confinement pour les aires d'entreposage en cas de fuites ou de déversements accidentels.
- Concevoir des aires d'entretien de manière à éviter la contamination du milieu dans le cas de fuites ou d'un déversement accidentel.
- Limiter le nombre de points de ravitaillement de la machinerie au minimum.
- S'assurer de l'entretien adéquat de la machinerie lourde, des véhicules et des équipements.
- Élaborer un plan de prévention et d'intervention en cas de déversement accidentel ou de fuite de matières dangereuses.
- Prévoir une formation pour les employés afin qu'ils puissent intervenir rapidement, efficacement et de façon sécuritaire lors d'un déversement accidentel ou d'une fuite d'hydrocarbures pétroliers ou de matières dangereuses.
- Éliminer les déchets selon des procédures adéquates.
- Instaurer un programme de sensibilisation auprès des employés au sujet des effets de la pêche sportive.
- Interdire la pêche à l'intérieur des limites du bail minier et des baux d'utilisation.



Phase d’exploitation

En phase d’exploitation, toutes les mesures d’atténuation énumérées pour la phase de construction s’appliquent lorsque pertinentes. La mesure d’atténuation suivante s’ajoute au cours de la phase d’exploitation.

- Recueillir toutes les eaux potentiellement contaminées et les traiter au besoin avant leur rejet dans le milieu aquatique.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, toutes les sources d’impacts énumérées pour les phases de construction et d’exploration s’appliquent lorsque pertinentes. La mesure d’atténuation suivante s’ajoute au cours de la phase de fermeture.

- Réhabiliter la section du ruisseau C affectée (tronçon qui recevra les eaux de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers) en reproduisant ses caractéristiques d’origine (rive, pente, dimension, végétation et granulométrie).

7.3.6.4 Importance de l’impact résiduel

L’importance de l’impact résiduel a été évaluée en considérant les trois phases du projet réunies. La superficie d’habitat du poisson perdu correspond à la section du ruisseau F dans l’empreinte de la halde à stériles et à résidus miniers (85 m). De façon générale, l’ichtyofaune sera potentiellement affectée de façon indirecte, soit par la modification de l’habitat.

La valeur sociale de cette composante est élevée, car elle est prisée par les utilisateurs du territoire. La valeur écosystémique est également élevée, car le poisson joue un rôle majeur dans les écosystèmes aquatiques et l’habitat du poisson est protégé. Par conséquent, la valeur de la composante est élevée. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est moyenne.

La nature de l’impact sur l’ichtyofaune et son habitat est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme intermittente. Le degré de perturbation de la composante est considéré faible, car seulement très peu de superficie d’habitat du poisson sera directement perdue par la réalisation du projet et que les impacts potentiels seront surtout indirects. Puisque la valeur de la composante est élevée et que son degré de perturbation est faible, l’intensité de l’impact résiduel résultant des considérations précédentes est moyenne. L’étendue de l’impact sera ponctuelle, car la perte et les modifications des milieux sont localisées au site minier seulement. La majorité des impacts appréhendés surviendront lors des phases de construction et d’exploitation; la durée de l’impact est donc moyenne. La nature de l’impact est négative. L’impact est irréversible car les perturbations engendrées par la réalisation du projet au niveau de certains plans d’eau et cours d’eau demeureront une fois le projet terminé.

Le tableau 7-12 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.



Tableau 7-12 Importance de l’impact résiduel – Ichtyofaune et son habitat

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Élevée	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Faible	Faible

7.4 Herpétofaune

Cette section présente la description de l’herpétofaune dans la zone d’étude ainsi que l’évaluation des impacts du projet sur cette composante du milieu biologique.

7.4.1 Zones d’inventaire

Le secteur d’inventaire de l’herpétofaune couvre une superficie de 820 ha environ et englobe le site de la mine et ses environs (carte 7-5). Ce secteur comprend les principaux milieux humides et aquatiques à proximité du site minier offrant un potentiel pour les amphibiens et les reptiles.

7.4.2 Revue de littérature

7.4.2.1 Méthodes

L’Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec a été consulté afin de déterminer les espèces d’herpétofaune potentiellement présentes dans la zone d’étude (AARQ, 2012). La banque de données du CDPNQ a également été consulté (Boudreault (MRN), 2013, communication personnelle).

7.4.2.2 Résultats

La zone d’étude du projet Whabouchi pourrait être fréquentée par dix espèces d’amphibiens et de reptiles selon l’interprétation des cartes de répartition de l’Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ, 2012) (tableau 7-13). Les espèces potentiellement présentes se divisent en trois groupes, soit les urodèles (salamandres et tritons), les anoures (grenouilles, rainettes et crapauds) et les squamates (couleuvres).

Aucune espèce à statut particulier n’est répertoriée dans la zone du projet (Boudreault (MRN), 2013, communication personnelle).



Tableau 7-13 Espèces d’amphibiens et de reptiles susceptibles d’être présentes dans la zone d’étude du projet

Nom français	Nom scientifique
Urodèle	
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>
Anoure	
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus americanus</i>
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>
Grenouille des bois	<i>Lithobates sylvaticus</i>
Grenouille léopard	<i>Lithobates pipiens</i>
Grenouille verte	<i>Lithobates clamitans</i>
Grenouille du Nord	<i>Lithobates septentrionalis</i>
Squamate	
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>

Source : AARQ, 2012

Parmi ces espèces, la rainette crucifère fréquente sans doute les milieux humides de la zone d’étude, car elle a déjà été observée dans la région (Bouchard et coll., 2004). Ce type de milieux couvre de vastes superficies dans la zone d’étude. Les autres espèces déjà rapportées près de la zone d’étude sont la grenouille verte et la salamandre à points bleus (Bouchard et coll., 2004). Ces deux espèces pourraient également fréquenter les milieux terrestres, humides et aquatiques de la zone d’étude.

7.4.3 Inventaires de l’herpétofaune

Une étude sur les amphibiens et reptiles a été réalisée dans la zone d’inventaire au cours de l’été 2012. Les objectifs spécifiques de l’étude étaient de :

- Évaluer la richesse de l’herpétofaune;
- Déterminer les milieux fréquentés par les différentes espèces;
- Vérifier la présence d’espèces à statut particulier.

7.4.3.1 Méthodes

Période d’inventaire

L’inventaire de l’herpétofaune a été réalisé entre le 23 juin et le 1^{er} juillet 2012.

Plan d’échantillonnage

Les stations d’échantillonnage ont été sélectionnées en se basant sur la cartographie des milieux naturels de la zone d’inventaire. Les stations ont été réparties dans les différents milieux



aquatiques, humides et terrestres de la zone d’inventaire de façon à inventorier tous les milieux potentiels pour l’herpétofaune.

Au total, neuf stations d’échantillonnage ont été visitées afin d’y rechercher la présence d’amphibiens et de reptiles. La superficie inventoriée dans une station a varié en fonction de la topographie du site et de la présence de milieux humides et aquatiques.

Méthode de dénombrement

La méthode utilisée afin de dénombrer les espèces d’amphibiens et de reptiles consistait à rechercher de manière active la présence des individus en soulevant les structures (roches, débris végétaux, etc.) qui peuvent leur servir d’abris. De plus, la recherche de masses d’œufs, de larves et d’adultes a été effectuée dans les milieux aquatiques présents dans les stations. Chacune des stations d’échantillonnage était visitée à pied par un ou deux observateurs. Les individus capturés étaient relâchés après leur identification.

Pour chacune des stations d’échantillonnage, en plus de noter les individus ou les signes de présence, une brève description était effectuée afin de déterminer le type de milieu.

7.4.3.2 Résultats

Au cours des travaux de terrain, la grenouille des bois, la grenouille du Nord, le crapaud d’Amérique et la couleuvre rayée ont été observés (tableau 7-14, carte 7-5). Aucun individu du groupe des urodèles (salamandres et tritons) n’a été détecté au cours des relevés de terrain. Les espèces les plus fréquemment observées étaient respectivement la grenouille des bois et la grenouille du Nord. Un seul crapaud d’Amérique a été aperçu au cours de l’inventaire, mais plusieurs autres individus de cette espèce ont été observés au cours d’autres inventaires de la faune réalisés dans le cadre du projet. Deux couleuvres rayées ont été vues au cours des relevés de terrain.



Tableau 7-14 Espèces et nombre d’amphibiens et de reptiles observés dans la zone d’inventaire en juin et juillet 2012

Milieu	Station d’échantillonnage	Date (jour/mois)	Espèce (nombre d’individus)				Total
			Grenouille des bois	Grenouille du Nord	Crapaud d’Amérique	Couleuvre rayée	
Brûlis récent	HP-9	01/07	0	0	0	1	1
Lac et brûlis récent	HP-2	24/06	2	4	1	1	8
Lac et brûlis récent	HP-3	25/06	0	0	0	0	0
Lac et bog arbustif	HP-4	26/06	0	0	0	0	0
Étang et bog arbustif	HP-5	27/06	0	0	0	0	0
Cours d'eau et aulnaie	HP-6	28/06	1	0	0	0	1
Cours d'eau et perturbation anthropique	HP-1	23/06	11	2	0	0	13
Perturbation anthropique	HP-8	30/06	0	0	0	0	0
Peuplement forestier	HP-7	29/06	0	0	0	0	0
Tous les milieux			14	6	1	2	23

Les quatre espèces observées au cours des travaux de terrain sont considérées comme des espèces généralistes tant pour leur habitat que pour leur alimentation. Ces espèces occupent une aire de répartition plutôt vaste en Amérique du Nord, de la zone tempérée à la zone subarctique. Leur régime alimentaire est composé d’invertébrés, d’insectes, de têtards et de larves d’insectes (Desroches et Rodrigue, 2004). Aucune des espèces observée n’a de statut particulier (MRN, 2013c; Gouvernement du Canada, 2013).

La grenouille des bois est une espèce terrestre fréquentant exclusivement ou presque les peuplements forestiers (feuillus, mixtes et résineux). On la trouve parfois dans les milieux humides et les champs humides, qui sont des milieux plus ouverts. La période de reproduction est hâtive au printemps (début avril) dans les étangs forestiers temporaires, les marécages boisés, les mares de champs inondés et certains plans d’eau calmes et permanents (Desroches et Rodrigue, 2004; AARQ, 2012). Adulte, elle est la proie d’une multitude de prédateurs, dont le héron, le raton laveur et le vison d’Amérique.

Le crapaud d’Amérique est une espèce terrestre pouvant vivre dans plusieurs milieux différents, dont les forêts, les friches et les tourbières. Il est résistant à la déshydratation, mais nécessite toutefois la présence d’un sol meuble ou plus humide pour pouvoir s’y enfouir (Desroches et



Rodrigue, 2004; AARQ, 2012). La reproduction a lieu, en général, en mai dans pratiquement tous les milieux aquatiques temporaires et permanents de faible profondeur (étangs, bordures de lacs et de rivières, champs inondés, milieux humides). Son principal prédateur est la couleuvre rayée.

La grenouille du Nord a davantage besoin du milieu aquatique que la grenouille des bois et le crapaud d’Amérique. Cette grenouille quitte rarement l’eau. Elle se reproduit dans les milieux aquatiques permanents (lac, étang à castors, tourbière, etc.). La reproduction a lieu de juin à août. Les prédateurs de cette espèce sont notamment les hérons, le raton laveur, l’omble de fontaine et le brochet.

La couleuvre rayée affectionne une grande variété de milieux terrestres et humides, dont les forêts et les milieux ouverts en bordure des étangs, des lacs et des rivières. La couleuvre rayée se reproduit dès la fonte des neiges, mais peut aussi se reproduire au cours de l’automne avant l’entrée dans les hibernacles. Elle a beaucoup de prédateurs parmi les oiseaux et les mammifères, de même que certaines espèces de poissons (Desroches et Rodrigue, 2004; AARQ, 2012).

7.4.4 Évaluation des impacts

7.4.4.1 Identification des sources d’impacts

Au cours de la réalisation des différentes phases du projet Whabouchi, plusieurs activités représentent des sources d’impacts pour l’herpétofaune, car elles pourraient réduire la superficie des milieux aquatiques, terrestres et humides ou modifier leurs conditions. Les sources d’impacts, selon les phases de réalisation du projet, sont les suivantes :

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules



Phase de fermeture

- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site
- Démantèlement des infrastructures et des installations

7.4.4.2 Description des impacts

Les sources d’impacts sont décrites ci-après, selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage, gestion des dépôts meubles)

Les activités liées au déboisement et à la préparation des sites entraîneront des pertes de milieux terrestres. Le nivellement, l’excavation et le remblayage des sites des infrastructures, en vue de leur construction ou de leur mise en place, causeront des pertes au cours de la phase de construction.

Pour accéder au gisement, les dépôts meubles seront excavés, déplacés et empilés à proximité de la fosse sur la halde des dépôts meubles. La présence de cette halde causera la perte de 2,72 ha de milieux humides en plus des milieux terrestres présents dans l’aire de la halde. Les milieux humides constituent des habitats importants pour l’herpétofaune en général.

Gestion des eaux (eaux de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

Pour la gestion des eaux, le ruisseau C devra être aménagé afin de recevoir les eaux du bassin de sédimentation des eaux de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers. Cet aménagement entraînera la modification du cours d’eau et de ses habitats aquatiques et riverains sur un tronçon de 150 m. Cette modification pourrait modifier la fréquentation de ce ruisseau par les amphibiens.

Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants

Une contamination potentielle des sols par les hydrocarbures ou d’autres contaminants pourrait survenir lors du transport, de l’entreposage ou de l’utilisation de produits chimiques. Si un tel déversement de ces produits survenait, cela pourrait être une source d’impact pour les amphibiens en modifiant la qualité des eaux et de leurs habitats.

Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes

Les chemins de service qui seront aménagés au cours de la phase de construction pourraient limiter et modifier les déplacements de l’herpétofaune sur le site minier en créant des barrières. Ces barrières pourraient potentiellement bloquer l’accès à des sites de reproduction et affecter



l’abondance des populations locales d’amphibiens et de reptiles au cours de la durée de vie de la mine.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La circulation de la machinerie lourde et des véhicules pourrait potentiellement être une cause de mortalité chez les populations de l’herpétofaune qui devront franchir les chemins de service du site minier. La mortalité pourrait être plus importante au printemps, lors des déplacements pour la reproduction.

Comme les activités de la mine se dérouleront 24 heures par jour, le bruit provoqué par la l’utilisation et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules et les différentes activités de préparation pourraient interférer avec les chants de reproduction des anoues et ainsi nuire au bon déroulement de leur reproduction printanière.

Phase d’exploitation

En phase d’exploitation, la description des sources d’impacts présentées pour la phase de construction s’appliquent également lorsque pertinente. Certaines sources d’impacts s’ajoutent au cours de la phase d’exploitation et sont décrites ci-après.

Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments

La présence de la fosse et l’agrandissement de la halde à stériles et à résidus miniers provoquera la perte d’habitats terrestres et de milieux humides ou aquatiques pour l’herpétofaune.

La présence de ces infrastructures constituera également une barrière infranchissable pour l’herpétofaune, ce qui pourrait potentiellement avoir des répercussions sur la dynamique des populations locales si des aires de reproduction devenaient inaccessibles à une partie de la population.

Le maintien à sec de la fosse pourrait créer un abaissement de la nappe phréatique dans le pourtour de la fosse. L’abaissement de la nappe phréatique pourrait avoir des répercussions sur les milieux humides localisés à proximité, notamment sur la vaste tourbière (qui est principalement un bog arbustif) située au sud de la fosse. Les tourbières constituent des milieux propices pour la reproduction des amphibiens et leur hibernation. Il est cependant incertain si l’abaissement de la nappe phréatique aura un effet sur le bog arbustif. En principe, les tourbières ombrotrophes, comme le bog arbustif, n’ont pas de lien hydrologique avec l’aquifère souterrain et ne seraient pas affectées par le rabattement des nappes d’eau souterraines.

Le rabattement du niveau de la nappe d’eau souterraine pourrait aussi affecter l’exutoire du lac du Spodumène, soit le ruisseau D, ainsi que le ruisseau C. Selon les estimations réalisées, il est raisonnable de croire que le ruisseau D ne ressentira pas d’impact. Le ruisseau C pourrait ressentir une perte d’environ un tiers de son débit d’étéage hivernal théorique. Des habitats utilisés par l’herpétofaune pourraient donc être modifiés.



Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

L'utilisation du ruisseau C comme déversoir du bassin de sédimentation des eaux de ruissellement de la halde à stériles et à résidus miniers provoquera la modification du régime hydrique d'une portion de ce cours d'eau. Plus précisément, cette modification entraînera une augmentation du débit du ruisseau C sur une longueur d'environ 150 m dans sa portion aval jusqu'à l'embouchure. L'aménagement du ruisseau C constituera une modification de ce milieu pour les amphibiens et les reptiles.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, la description des sources d'impacts présentées pour la phase de construction s'appliquent également lorsque pertinente.

7.4.4.3 Description des mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées afin de diminuer les impacts sur l'herpétofaune. La plupart des mesures relèvent de l'utilisation de la machinerie lourde et des véhicules, de la gestion des eaux de ruissellement, des matières dangereuses et du carburant afin de limiter la modification des milieux terrestres, humides et aquatiques.

Phase de construction

- Favoriser l'utilisation des surfaces déjà perturbées par les travaux d'exploration pour la circulation de la machinerie et l'aménagement des aires d'entreposage temporaires des matériaux de construction
- Bien identifier les limites au-delà desquelles la circulation de la machinerie lourde et des véhicules est interdite
- Limiter la circulation de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prédéterminés (par exemple, les chemins de service et les aires de travail) pour réduire la superficie des milieux touchés
- Limiter la vitesse de circulation à 30 km/h sur les chemins de service situés sur le site minier
- Prioriser, dans la mesure du possible, l'utilisation d'abrasifs l'hiver plutôt que des fondants.
- En été, utiliser de l'eau comme abat-poussière sur les chemins de service (incluant les rampes) lorsque nécessaire.
- Végétaliser les aires perturbées dès la fin des travaux afin de recréer le plus rapidement possible les conditions naturelles d'origine et éviter l'érosion
- Prévoir un système de confinement pour les aires d'entreposage en cas de fuites ou de déversements accidentels
- Concevoir les aires d'entretien de la machinerie lourde et des véhicules de manière à éviter la contamination du milieu dans le cas de fuites ou d'un déversement accidentel



- Élaborer un plan de prévention et d’intervention en cas de déversement accidentel ou de fuite de produits dangereux
- Garder une bande riveraine d’une largeur de 30 m au moins en périphérie des cours d’eau et des plans d’eau (Directive 019) afin de protéger le milieu et de conserver un couloir permettant aux espèces de se déplacer

Phase d’exploitation

En phase d’exploitation, toutes les mesures d’atténuation énumérées pour la phase de construction s’appliquent lorsque pertinentes. La mesure d’atténuation suivante s’ajoute au cours de la phase d’exploitation :

- Procéder à une végétalisation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers afin d’offrir le plus rapidement possible de nouveaux milieux pour l’herpétofaune.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, toutes les mesures d’atténuation énumérées pour les phases de construction et d’exploitation s’appliquent lorsque pertinentes.

7.4.4.4 Importance de l’impact résiduel

L’évaluation de l’impact résiduel a été faite pour l’ensemble des trois phases du projet en se basant principalement sur les superficies des milieux aquatiques, humides et terrestres perdus au cours de la réalisation du projet (plusieurs espèces de l’herpétofaune fréquentent l’un ou l’autre de ces milieux au cours de leur cycle vital). Les superficies des milieux affectés au cours des trois phases du projet sont ventilées au tableau 7-15, selon les principaux bâtiments et infrastructures du projet Whabouchi.

La réalisation du projet, et plus précisément l’aménagement des différentes infrastructures et installations, causera la perte de 209 ha de milieux terrestres, humides et aquatiques. Les tourbières (bog arbustif et fen) sont des milieux importants dans le cycle vital de l’herpétofaune. La superficie de ces milieux représente environ 7 ha.

À la suite de la réhabilitation du site, la superficie des milieux perturbés sera réduite à 31,16 ha, soit l’équivalent de l’empreinte de la fosse.

La valeur sociale de la composante est faible, car aucune espèce à statut particulier n’est répertoriée sur le site minier et que son usage par les utilisateurs du territoire est limité. Sa valeur écosystémique est jugée moyenne. Par conséquent, la valeur de la composante est considérée faible. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est faible.





Tableau 7-15 Superficie des milieux affectés pour l'herpétofaune par la réalisation des phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet avant la réhabilitation du site

Installations et infrastructures	Milieu (ha)								
	Peuplement forestier	Brûlis récent	Aulnaie	Myricaie	Bog arbustif	Fen	Perturbation anthropique	Plan d'eau	Tous les milieux
Chemins de service	0,88	4,17	0,07	-	0,24	-	0,05	0,00	5,41
Entrepôt à explosifs	-	0,92	0,01	-	0,31	-	0,00	0,00	1,24
Fosse	5,05	13,98	0,00	-	0,12	-	12,16	0,00	31,31
Halde à stériles et à résidus miniers	3,52	82,59	2,11	-	2,55	-	2,33	0,16	93,26
Halde des dépôts meubles	0,49	10,32	0,00	-	2,72	-	0,00	0,00	13,53
Déplacement de la route du Nord	0,05	7,00	0,06	-	0,91	-	32,00	0,00	40,02
Bassins de sédimentation	0,99	8,28	0,13	-	0,16	-	0,00	0,00	9,56
Complexe industriel	-	13,98	0,00	-	0,00	-	0,63	0,00	14,61
Toutes les installations et les infrastructures	10,98	141,24	2,38	0,00	7,01	-	47,17	0,16	208,94

La nature de l’impact sur l’herpétofaune est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme faible car l’impact sur les habitats survient lors de la construction des infrastructures et des installations. Le degré de perturbation de la composante est considéré moyen, car seulement une certaine proportion des populations de reptiles et d’amphibiens dans la zone d’étude sera affectée. Étant donné que la valeur de la composante est faible et que son degré de perturbation est moyen, l’intensité de l’impact résiduel résultant des considérations précédentes est faible. L’étendue de l’impact sera ponctuelle, car la perte des milieux est localisée au niveau du site minier seulement. La durée de l’impact subsistera après la fermeture de la mine et est donc qualifiée de longue. L’impact est réversible car une fois le projet terminé, la réhabilitation du site fera en sorte que les conditions du milieu seront remises à leur état d’origine.

Le tableau 7-16 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 7-16 Importance de l’impact résiduel – Herpétofaune

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.5 Mammifères

Cette section présente un portrait de la présence, de l’habitat et de l’abondance des mammifères dans la zone d’étude et permet d’identifier les quatre sous-composantes suivantes :

- Grande faune;
- Petite faune;
- Chiroptères (chauves-souris);
- Micromammifères.

L’évaluation des impacts potentiels du projet sur ces quatre sous-composantes est également présentée.

7.5.1 Zone d’étude et d’inventaires

La zone d’étude pour les mammifères correspond à un rayon de 10 km centré sur le site minier (carte 7-6) couvrant une superficie totale de 31 415 ha. Les zones d’inventaires pour la grande faune, la petite faune, les chiroptères et les micromammifères ont été définies de la façon suivante :



- Pour les inventaires de la grande faune, 20 transects (équidistants de 1 km) ont été survolés dans la zone d’étude (carte 7-6).
- Pour les inventaires de la petite faune, des transects dans quatre zones (deux transects au sol et 12 transects aériens au total) ont été inventoriés dans la zone d’étude (carte 7-8).
- Pour les inventaires de chiroptères, la zone d’inventaire incluait cinq stations réparties dans la zone d’étude (carte 7-5).
- Pour les micromammifères, dix transects dans la zone d’inventaire ont été inventoriés dans la zone d’étude (carte 7-5).

7.5.2 Revue de littérature

Une revue de littérature a été effectuée afin de documenter les espèces de mammifères potentiellement présentes dans la région du projet et leurs habitats préférentiels. Les données de densité de certaines espèces d’intérêt sont également présentées.

7.5.2.1 Méthodes

Des demandes de renseignements pour les observations fauniques répertoriées dans la zone d’étude et les statistiques de chasse et de piégeage pour le territoire de Nemaska ont été adressées respectivement auprès du MRN (direction des opérations intégrées du Nord-du-Québec) et de l’Association des trappeurs cris (ATC). Une liste détaillée des personnes contactées est présentée à l’annexe 7-14.

Des articles scientifiques, des ouvrages de référence et des atlas d’identification et de classification de la faune ont aussi été consultés. La documentation suivante représente les principales sources d’informations utilisées pour décrire la présence, l’habitat et l’abondance relative des populations de mammifères dans la zone d’étude :

- Les études environnementales réalisées à proximité du projet Whabouchi, notamment;
 - Les études d’impacts pour les projets suivants :
 - Centrales Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert (en général à environ 30 km à l’est du projet Whabouchi; Del Degan, Massé et Associés, 2004);
 - Projet d’uranium Matoush (à 260 km au nord-est du projet Whabouchi; Ressources Strateco, 2009);
 - Prolongement de la route 167 Nord vers les Monts Otish (à 230 km au sud-est du projet Whabouchi; Roche –SNC Lavalin, 2010); et
 - Projet diamantifère Renard (à 280 km au nord-est du projet Whabouchi; Roche, 2011);
 - Les bilans des activités environnementales du projet Centrales l’Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert (Hydro-Québec, 2010a et 2010b).



- Les statistiques de chasse et de piégeage publiées sur le site Internet du MRN pour l’unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) 90 et pour la zone de chasse 22 (MRN, 2013d);
- Les informations récoltées dans le cadre de la description du milieu humain sur le savoir écologique traditionnel (voir chapitre 8);
- Les listes d’espèces à statut précaires et les informations pertinentes reliées à ces espèces (p. ex. la Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec, les fiches descriptives, et d’autres documents pertinents (MRN, 2013c; MRN, 2013e à 2013m), le Registre publique des espèces en péril, les profils d’espèces et les rapports COSEPAC (Gouvernement du Canada, 2013);
- Les aires de distribution des mammifères au Québec afin d’isoler les espèces qui ont une aire de répartition qui chevauche la zone d’étude (Prescott et Richard. 2004; MRN, 2013e à 2013m; Gouvernement du Canada, 2013; Desrosiers et coll. 2002);
- Les observations notées durant les inventaires de terrain de 2012 (présentées à la section 7.6.3).

7.5.2.2 Résultats

Cette section présente, lorsque disponible, la densité des populations de mammifères de la région, les caractéristiques vitales et les principaux besoins en habitat des principales espèces susceptibles de fréquenter la zone d’étude du projet Whabouchi. Il existe peu de données sur la densité des espèces fauniques dans la zone d’étude. Toutefois, les études réalisées à proximité et les statistiques de chasse et de piégeage peuvent fournir des indications sur la tendance des populations.

Grande faune

Selon les sources consultées, trois espèces de grands mammifères (annexe 7-15) sont susceptibles de fréquenter la zone d’étude : l’orignal (*Alces alces*), le caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*; écotypes forestier et toundrique) et l’ours noir (*Ursus americanus*).

Orignal

L’orignal est présent jusqu’à la limite des arbres, mais la densité des populations d’originaux dans les territoires nordiques est souvent beaucoup plus faible que dans le sud du Québec (CRRNTBJ, 2010). Selon des études antérieures (tableau 7-17), la densité des populations d’originaux dans le territoire de la Baie-James est généralement d’environ 0,20 orignal/10 km². Les densités peuvent toutefois être plus élevées dans certains secteurs (p. ex. 1,1 orignal/10 km² entre la rivière Eastmain et le lac Clarkie en mars 2002; Del Degan, Massé et Associés inc., 2004). À proximité de la zone d’étude du projet Whabouchi, la présence de cette espèce a été confirmée dans la zone d’étude du projet Renard (Roche, 2011) et du projet de prolongement de la route 167 vers les Monts Otish (Roche-SNC Lavalin, 2010).



Tableau 7-17 Densités de populations d’originaux sur le territoire de Baie-James

Territoire/Localisation	Source	Date de l’inventaire	Distance du projet Whabouchi	Densité d’original (moyenne nbre/10km ²)
Complexe Nottaway, Broadback, Rupert	<i>Le Groupe Boréal, 1992a</i> tiré de Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Non disponible	n/a	0,15
Zone de chasse 22	<i>Maltais et coll., 1993</i> tiré de Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Février et mars 1991	n/a	0,23
Zone d’inventaire centrée sur le secteur des biefs Rupert	Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Mars 2002	30 km à l’est et 16 km au nord-ouest	0,35
Secteur des biefs Rupert	Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Mars 2002	30 km à l’est	0,13
Biefs Rupert projetés	Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Mars 2002	40 km à l’est	0,00
Eastmain-1	<i>Nault et Martineau, 1983; Veillet et Vézina, 1991</i> tiré de Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Non disponible	60 km au nord, nord-ouest	0,23
Rivière Eastmain/Lac Clarkie	Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Mars 2002	60 km au nord, nord-ouest	1,1
Complexe La Grande	<i>Martineau, 1980</i> tiré de Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Non disponible	240 km au nord, nord-ouest	0,21
Portion sud du territoire de la municipalité de Baie-James	<i>Grenier, 1974; Morasse, 1975; Audet, 1976; Joly et Brassard, 1979</i> tirés de Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Non disponible	300 km au sud	0,24
Zone de témoin pour le projet Renard	Roche, 2011	Septembre 2010	280 km au nord-est	0,40
Zone d’inventaire du prolongement proposé de la route 167 vers les Monts Otish	Roche-SNC Lavalin, 2010	Mars 2010	230 km au sud-est	0,02

n/a : non applicable (le projet Whabouchi est situé à l’intérieur)

Les statistiques de chasse dans la zone de chasse 22 et le territoire de Nemaska suggèrent une récolte stable d’originaux dans la région (MRN, 2013d, Association des trappeurs cris, 2013). La récolte moyenne dans la zone 22 a été de 130 bêtes entre 1999 à 2012 (MRN, 2013d). Dans la zone de chasse 22, la majorité de la récolte d’originaux est effectuée par les Cris (Lamontagne et



Lefort, 2004). En moyenne, le nombre d’orignaux déclarés pour le territoire de Nemaska étaient de 29 orignaux entre 1989 et 2012 (tableau 7-18; Association des trappeurs cris, 2013). Les utilisateurs cris, qui observent souvent l’orignal le long de la route du Nord et de ses chemins d’accès, chassent généralement l’espèce dans le secteur du lac des Montagnes et le long d’un circuit de navigation qui remonte la rivière Nemiscau, ainsi que dans la portion nord du terrain de trappage R20.

Tableau 7-18 Récolte de subsistance de la grande faune sur le territoire de Nemaska

Année	Orignal	Caribou	Ours noir	Total
1989-1990	57	6	0	63
1990-1991	38	4	7	49
1991-1992	28	28	12	68
1992-1993	45	36	4	85
1993-1994	12	21	1	34
1994-1995	16	0	0	16
1995-1996	33	15	3	51
1996-1997	27	0	1	28
1997-1998	36	12	4	52
1998-1999	47	14	3	64
1999-2000	25	24	0	49
2000-2001	35	8	6	49
2001-2002	26	11	4	41
2002-2003	25	20	2	47
2003-2004	51	45	3	99
2004-2005	35	26	6	67
2005-2006	10	28	13	51
2006-2007	31	9	2	42
2007-2008	9	0	0	9
2008-2009	14	0	0	14
2009-2010	4	0	0	4
2010-2011	42	0	2	44
2011-2012	26	0	0	26
Total général	672	307	73	1 052
Maximum	57	45	13	99
Minimum	4	0	0	4
Moyenne	29	13	3	46

Source : Association des trappeurs cris, 2013

La taille du domaine vital de l’orignal varie entre 2 km² et 10 km² selon la disponibilité de nourriture d’essences feuillues, d’habitats hivernaux offrant un couvert de protection et la présence de zones avec une faible épaisseur de neige, et d’habitats estivaux offrant une protection contre la chaleur et les insectes (Courtois, 1993; Samson et coll., 2002). De façon générale, les forêts mixtes de conifères et de feuillus denses, en particulier les sapinières à bouleau blanc, présentent donc des habitats propices pour l’orignal (MRN, 2013e). Ce dernier



fréquente également les clairières, les brûlis et les zones de coupe de même que les marécages, les étangs et les plans d’eau, surtout en été (Prescott et Richard, 2004).

Caribou des bois

Les informations transmises par les colliers satellites portés par des individus réputés appartenir aux populations de caribous des bois de l’écotype forestier (Rudolph et coll. 2012) et de l’écotype toundrique (MRN, 2013f) démontrent que les deux écotypes de caribous peuvent fréquenter la zone d’étude durant l’hiver.

Un seul caribou des bois a été abattu à la chasse sportive et rapporté dans la zone d’étude entre 1991 et 2011 (en 2009, à proximité du lac des Montagnes; Gauthier (MRN), 2013, communication personnelle). Le tableau 7-19 présente les densités de caribous des bois évaluées lors de divers inventaires réalisés sur le territoire de la Baie-James.

Tableau 7-19 Densités de populations de caribous sur le territoire de la Baie-James, Québec

Territoire/ Localisation	Source	Date de l’inventaire	Distance du projet Whabouchi	Densité de caribou (moyenne nbre/10km ²)	Écotype de caribou
Aire de répartition de la population/harde Nottaway	Rudolph et coll. 2012	Printemps 2011	n/a	0,01	Forestier
Région du projet Eastmain 1-A de la Sarcelle et dérivation Rupert	Hydro-Québec, 2010a	Mai à octobre 2008	30 km à l’est	5 caribous observés dans la région du projet (observations fortuites)	Forestier
Région du projet Eastmain 1-A de la Sarcelle et dérivation Rupert	Hydro-Québec, 2010b	Mai à octobre 2009	30 km à l’est	19 caribous observés dans la région du projet (observations fortuites)	Forestier
Zone d’inventaire du prolongement proposé de la route 167 vers les Monts Otish	Roche-SNC Lavalin, 2010	Mars 2010	230 km au sud-est	0,00*	Forestier
Aire d’étude du projet Renard	Roche, 2011	Mars 2011	280 km au nord-est	0,00	Forestier
Zone d’étude (biefs Rupert projetés et bande de 30 km)	Hydro-Québec, 2010a	Mars 2008	5 km à l’est	7,9	Toundrique



Territoire/ Localisation	Source	Date de l’inventaire	Distance du projet Whabouchi	Densité de caribou (moyenne nbre/10km ²)	Écotype de caribou
Zone d’étude (biefs Rupert projetés et bande de 30 km)	Hydro-Québec, 2010b	Mars 2009	5 km à l’est	3,3	Toundrique
Bande périphérique autour des biefs Rupert projetés (30 km de largeur)	Hydro-Québec, 2010a	Mars 2008	5 km à l’est	8,1	Toundrique
Bande périphérique autour des biefs Rupert projetés (30 km de largeur)	Hydro-Québec, 2010b	Mars 2009	5 km à l’est	3,4	Toundrique
Biefs Rupert projetés	Hydro-Québec, 2010a	Mars 2008	40 km à l’est	2,6	Toundrique
Biefs Rupert projetés	Hydro-Québec, 2010b	Mars 2009	40 km à l’est	0,50	Toundrique
Zone d’inventaire centrée sur le secteur des biefs Rupert	Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Mars 2002	30 km à l’est et 16 km au nord-ouest	0,39	Toundrique
Aire d’étude du projet Renard	Roche, 2011	Mars 2011	280 km au nord-est	0,04	Toundrique
Secteur des biefs Rupert	Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Mars 2002	30 km à l’est	0,13	Non disponible
Biefs Rupert projetés	Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Mars 2002	40 km à l’est	0,22	Non disponible
Complexe Nottaway, Broadback, Rupert	<i>Le Groupe Boréal, 1992b</i> tiré de Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Non disponible	n/a	0,14	Non disponible
Eastmain-1	<i>Veillet et Vézina, 1991</i> retiré de Del Degan, Massé et Associés inc., 2004.	Non disponible	60 km au nord, nord-ouest	1,10	Non disponible
Zone d’inventaire pour le projet Matoush	Ressources Strateco, 2009	Janvier 2009	260 km au nord-est	0,36	Non disponible
Portion sud-ouest du territoire de la municipalité de Baie-James	<i>Paré et Jourdain, 2002</i> tiré de Del Degan, Massé et Associés inc., 2004	Non disponible	300 km au sud	0,35	Non disponible

* Des caribous forestiers ont été observés dans le cadre des autres inventaires (printemps et été 2010) dans le sud, le centre et le nord de la zone d’étude.



Caribou forestier

Le caribou forestier, une espèce désignée vulnérable au Québec en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV) et menacée au Canada en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP; Annexe 1, L.C. 2002, ch. 29), s’observe dans une bande d’environ 500 km de largeur entre le 49^e et le 55^e parallèle de latitude nord (MRN, 2013g). De plus, les hardes isolées de Val-d’Or (estimée à une vingtaine d’individus) et de Charlevoix (estimée à 84 individus) subsistent au sud du 49^e parallèle. Au nord, la distribution des caribous de l’écotype forestier chevauchent celle des caribous de l’écotype toundrique, ce qui complique l’estimation des populations dans la région (tableau 7-19; CRRNTBJ, 2010).

Les caribous forestiers sont distribués en hardes isolées et peu nombreuses dans la forêt boréale, et sont généralement observés à de faibles densités (1-2 individus/100 km²; Courtois et coll., 2003). En septembre 2012, le groupe de travail sur le rétablissement du caribou forestier a produit un rapport portant sur la situation du caribou forestier sur le territoire de la Baie-James (Rudolph et coll., 2012). Selon ces travaux, la zone d’étude est fréquentée de façon régulière par la population Nottaway, l’une des trois populations locales de caribou forestier dans le territoire québécois de la Baie-James au sud du 52^e parallèle. Durant les inventaires aériens printaniers qui ont eu lieu en 2003, 2007, 2009 et 2011, l’estimation des individus de la population Nottaway était respectivement de 137, 50, 26 et 17 individus (Rudolph et coll., 2012). L’aire de répartition de la population Nottaway a été estimée à environ 36 400 km², ce qui représentait donc une densité d’environ 0,01 caribou forestier/10 km² en 2011.

Entre les mois de mai 2008 et d’octobre 2009, des observations fortuites de caribous forestiers ont été rapportées dans le cadre du suivi environnemental pour le projet des Centrales de l’Eastmain 1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert (Hydro Québec, 2010a et 2010b). Au total, 5 observations de caribous forestiers ont été signalées en 2008 et 19 en 2009. Ces individus provenaient vraisemblablement de la population Nottaway (Hydro Québec, 2010a et 2010b).

Aucun caribou forestier de la harde de Témiscamie n’a été observé au cours des inventaires aériens effectués dans le cadre de l’étude du prolongement de la route 167 vers les Monts Otish, ou du projet Renard en mars 2010 et 2011 respectivement (Roche-SNC Lavalin, 2010; Roche, 2011).

Les statistiques de chasse ne distinguent pas l’écotype des caribous récoltés. La chasse sportive de caribou se pratique au nord de la zone d’étude dans les zones 22A et 22B, et est interdite dans la zone d’étude qui se trouve dans le secteur Weh Sees Indouhoun de la zone de chasse 22 (MRN, 2013h). Les statistiques de récoltes de caribous publiées par le MRN pour la zone de chasse 22 ne sont donc pas une indication des populations de caribous forestiers locales, mais reflètent plutôt les récoltes de caribous toundriques dans les régions plus nordiques (MRN, 2013d).

La récolte de subsistance de la grande faune dans le territoire de Nemaska dresse un portrait local des populations de caribous qui pourraient potentiellement fréquenter la zone d’étude (Association des trappeurs cris, 2013). Toutefois, l’écotype forestier des récoltes est incertain.



En moyenne, la récolte de 13 caribous a été déclarée sur le territoire de Nemaska entre 1989 et 2012 (tableau 7-18). De façon plus locale, une récolte moyenne de six caribous a été déclarée sur le terrain de trappage R20. Toutefois, aucune bête n’a été récoltée lors de la majorité des années durant cette période (Association des trappeurs cris, 2013).

Le domaine vital du caribou forestier, qui comble ses besoins en habitats à l’intérieur de la forêt boréale, peut varier de 32 km² à 1 470 km², selon les individus et les populations (MRN, 2013g). Au fil des saisons, l’utilisation des différents habitats par le caribou forestier (tableau 7-20) est fortement influencée par les risques de prédation, la disponibilité de nourriture, la tranquillité du milieu et, possiblement, la quantité d’insectes piqueurs (MRN, 2013g). Le caribou forestier évite donc les zones perturbées soit parce que le risque de prédation y est plus élevé ou que les lichens terrestres, qui constituent la nourriture principale du caribou forestier en hiver, y ont été détruits (Courtois, 2003). De même, les femelles se déplacent dans des milieux humides pour mettre bas en grande partie afin de réduire les risques de prédation. De plus, les caribous seuls évitent les réseaux routiers afin de réduire le risque de rencontrer des prédateurs (Rudolph et coll., 2012).

Tableau 7-20 Habitats sélectionnés et évités par le caribou forestier dans le Nord-du-Québec durant les différentes périodes de son cycle de vie

Saison	Début	Fin	Préférence d’habitat	Évitement d’habitat
Printemps	7 avril	20 mai	Dénudés secs, tourbières boisées, peuplements mixtes ouverts et milieux humides.	Brûlis 6-20 ans, milieux riverains, eau.
Mise bas	21 mai	12 juin	Peuplements résineux ouverts.	Brûlis 6-20 ans, brûlis 20-50 ans, coupes 0-5 ans, peuplements feuillus, végétation basse, milieux riverains, eau.
Post-mise bas	13 juin	26 juillet	Tourbières boisées et milieux humides (femelles et veaux restent isolés).	Brûlis 6-20 ans, brûlis 20-50 ans, coupes 0-5 ans, coupes 6-20 ans, coupes 20-50 ans, eau.
Été	27 juillet	11 octobre	Peuplements résineux ouverts, tourbières boisées, peuplements mixtes denses, jeunes et ouverts, et milieux humides (femelles et veaux restent isolés).	Brûlis 6-20 ans, coupes 0-5 ans, coupes 6-20 ans, coupes 20-50 ans, eau.
Automne/Rut	12 octobre	16 décembre	Regroupement pour la reproduction dans les peuplements de conifères homogènes et matures et les milieux humides.	Brûlis 0-5 ans, brûlis 6-20 ans, peuplements résineux denses, coupes 0-5 ans, coupes 20-50 ans, peuplements feuillus, végétation basse, milieux riverains, eau.



Saison	Début	Fin	Préférence d’habitat	Évitement d’habitat
Début de l’hiver	17 décembre	28 janvier	Forment de plus grands groupes dans les peuplements de conifères matures et milieux ouverts, riches en lichens terrestres.	Brûlis 6-20 ans, peuplements résineux denses, coupes 0-5 ans, milieux riverains, eau.
Fin de l’hiver	29 janvier	6 avril	Peuplements résineux denses, peuplements résineux ouverts, dénudés secs, et milieux humides.	Brûlis 6-20 ans, brûlis 20-50 ans, coupes 0-5 ans, eau.

Sources : Rudolph et coll., 2012; MRN, 2013g

Caribou toundrique (migrateur)

L'écotype toundrique comporte deux troupes au Québec, soit le troupeau de la rivière Georges et le troupeau de la rivière aux Feuilles (MRN, 2013i; Jean et Lamontagne, 2004). Bien que le parcours migratoire des caribous toundriques soit variable, le troupeau de la rivière aux Feuilles se déplace généralement de la toundra jusqu'aux confins de la forêt boréale de la Baie-James durant la migration automnale (MRN, 2013j). Le troupeau de la rivière aux Feuilles pourrait donc potentiellement utiliser la zone d'étude comme aire d'hivernage. Un inventaire réalisé en 1991 estimait le troupeau de la rivière aux Feuilles à 269 000 individus. Les données de recrutement et de survie démontrent d'ailleurs que le troupeau aurait atteint environ 600 000 individus en 2001. À la suite d'une baisse de population, le troupeau était estimé à environ 430 000 individus en 2011 (MRN, 2013j). Selon les études régionales (tableau 7-19), la densité des populations de caribous toundriques varie entre 0,04 caribou/10 km² et 8,1 caribou/10 km² dans leurs aires d'hivernage.

La population de caribous chassée au Québec est associée à l'écotype toundrique (MRN, 2013j). Selon les statistiques de chasse, entre 3 023 (2011-2012) et 15 234 (2004) caribous ont été récoltés par année entre 1998 et 2012 dans la zone de chasse 22 (MRN, 2013d).

Grégaire, nomade et sans domaine vital défini, le caribou toundrique se déplace continuellement d'un pâturage à l'autre. Selon les saisons, ils peuvent se réunir en hardes de 10 à 50 individus du même sexe, ou établir des troupes dispersées regroupant de 50 000 à 100 000 bêtes de sexes et d'âges différents (p. ex., avant la migration printanière; immédiatement après la mise bas; avant la migration d'automne et la période du rut; MRN, 2013i).

En hiver, le caribou toundrique s'alimente de lichens terrestres et arboricoles, de prêles, de carex séchés et de ramilles de saules et de bouleaux. En été, sa diète se compose de tiges et de racines de plantes herbacées, de ramilles de plusieurs arbres et arbustes (saules, bouleaux, bleuets), de champignons et de fruits (MRN, 2013i).



Ours noir (*Ursus americanus*)

L’ours noir est commun dans presque l’ensemble du Québec, incluant le territoire de la Baie-James (MRN, 2013k; Lamontagne et al., 2006). Dans la zone de chasse 22, la densité d’ours noir se situait autour de 0,20 ours/10 km² en 2003, ce qui représente une population d’environ 5 600 ours (Lamontagne et al., 2006). Dans la région du complexe Grande-Baleine située plus au nord, l’observation de 20 ours noirs au cours d’un inventaire des lieux de mise bas du caribou en juin 1990 a permis d’estimer leur densité à environ 0,04 individu/10 km². De plus, des indices de présence (p. ex. individus, pistes, crottins, observations fortuites) ont été notés dans les zones d’études de plusieurs projets (p. ex. projet Matoush (Ressources Strateco, 2009); prolongement de la route 167 (Roche-SNC Lavalin, 2010); projet Renard (Roche, 2011)).

La chasse sportive à l’ours noir est interdite dans la zone 22, et le trappage constitue le principal moyen utilisé par les Cris pour capturer l’ours noirs (Lamontagne et al., 2006). Les statistiques de piégeage pour la zone d’étude indiquent que la quantité de fourrures brutes vendues pour l’UGAF 90 a varié entre une et trois pour les saisons 2002-2003 à 2005-2006 (MRN, 2013d). Le nombre moyen d’ours noir récoltés et déclarés pour la récolte de subsistance sur le territoire de Nemaska était de 3 ours entre 1989 et 2012 (maximum de 13 bêtes en 2005-2006; tableau 7-18) et une seule peau d’ours noir a été déclarée sur le terrain de trappage R20 entre 1989 et 2012 (Association des trappeurs cris, 2013).

Le domaine vital de l’ours noir couvre de 60 km² à 173 km² (MRN, 2013k). Il fréquente les forêts denses de feuillus ou de conifères, des brûlis et des broussailles. Dans ces forêts, il affectionne particulièrement les ruisseaux, les rivières, les lacs et les marécages. Il hiberne dans des tanières (caverne, crevasse, arbre creux, souche renversée ou sous un conifère) entre octobre et avril. L’ours noir est omnivore (MRN, 2013k). Son régime alimentaire est centré sur la végétation, mais la viande fait partie intégrante de sa nourriture (Larivière, 2001).

Petite faune

Selon Prescott et Richard (2004), les espèces de la petite faune susceptibles d’être observées dans la zone d’étude sont : le loup gris, le castor du Canada, le rat musqué, le lièvre d’Amérique, le renard roux, la martre d’Amérique, le pékan, l’hermine, la belette à longue queue, la belette pygmée, le vison d’Amérique, le carcajou, la loutre de rivière et le lynx du Canada.

Loup gris (*Canis lupus*)

Dans la partie nord du Québec, le loup gris est considéré comme une espèce relativement commune (Hénault et Jolicoeur, 2003). Selon les sources consultées, l’aire de répartition du loup de l’Est (*Canis lycaon*), une espèce protégée légalement, ne chevauche pas la zone d’étude (Samson, 2000; SBAA, 2013).

Des relevés aériens réalisés sur le territoire de la Baie-James au cours des 10 dernières années ont démontré que la densité des loups gris est variable d’une région à l’autre, selon le type de milieux (Del Degan, Massé et Associés, 2004). La densité de signes de présence la plus élevée a été obtenue pour le secteur de la rivière Nemiscau, soit 1,25 signe/100 km (Del Degan, Massé et



Associés, 2004). Pour le secteur des biefs Rupert, la densité des signes de présence était 0,90 indice/100 km et dans la zone d’inventaire du projet de la Centrale de l’Eastmain 1-A et dérivation Rupert, la densité était 0,73 indice/100 km (Del Degan, Massé et Associés, 2004). Le nombre de pistes de loups gris notées lors d’inventaires aériens dans les milieux riverains de la Baie James variait entre 0 piste (lacs dans la région d’Eastmain 1 et 1-A en 1991 et 2002 respectivement) et 17,4 pistes par 100 km de rive (p. ex. rivière de la zone d’étude Eastmain 1-A en 2002; Del Degan, Massé et Associés, 2004). Des loups gris et des pistes dans la neige et dans la boue ont été observés au cours des inventaires de 2010 pour le projet du prolongement de la route 167 (Roche-SNC Lavalin, 2010). Une douzaine de traces de loup gris ont été observées dans la zone régionale du projet Matoush en mars 2009 (Ressources Strateco, 2009). Enfin, des pistes de loup gris ont été observées dans 23 % des transects riverains et 0 % des transects en milieu forestier dans l’aire d’étude du projet Renard (Roche, 2011).

En moyenne, trois fourrures brutes de loup ont été vendues dans l’UGAF 90 de 2000 à 2012 (tableau 7-21; MRN, 2013d). Pour le territoire de Nemaska, un loup a été déclaré en moyenne entre 1989 et 2012 (tableau 7-22). De façon plus précise, seulement un loup a été déclaré pour le terrain de trappage R20 en 1994-1995 (Association des trappeurs cris, 2013).

Le domaine vital du loup gris peut couvrir de 130 km² à 13 000 km² (Mech, 1974). Selon une étude réalisée au Québec au cours des années 1990 (Jolicoeur et Hénault, 2002), la taille moyenne des meutes variait de 3,5 à 3,7 loups dans les secteurs exploités par la chasse et le piégeage et de 5,5 à 5,7 loups dans les secteurs non exploités. Le loup gris régule les populations de gros gibiers tels que l’orignal et le caribou, et s’alimente également d’une variété de petits mammifères et d’oiseaux (CRRNTBJ, 2010). De façon générale, les loups gris fréquentent les mêmes habitats que les ongulés, leurs principales proies, tels que les grandes forêts de feuillus et de conifères ainsi que la toundra (MRN, 2013l). La tanière du loup gris est établie dans le creux d’un gros arbre, une crevasse d’un rocher ou une dépression dans le sol (au pied d’une butte de sable ou de terre).

Castor du Canada (*Castor canadensis*)

Le castor est un herbivore nocturne qui se nourrit de feuilles, de racines, de brindilles et de l’écorce de la plupart des essences forestières, notamment les peupliers et les saules (Jenkins et Busher, 1979). Il accumule des branches et des billots en les enfonçant dans la boue au fond de l’étang pour s’alimenter l’hiver. Il construit des barrages pour accéder facilement aux arbres et pour garder les entrées de sa hutte sous l’eau. Sa hutte est construite de branches entremêlées et de boue.

Le castor est l’espèce qui fait l’objet du plus grand nombre de ventes de fourrure (tableau 7-21). Le tableau 7-22 présente la récolte d’animaux à fourrure pour le territoire de Nemaska.



Tableau 7-21 Quantités de fourrures brutes vendues pour l'UGAF 90 entre 2000 et 2012

Année	Castor	Lynx du Canada	Martre	Vison	Loutre	Pékan	Belettes	Rat musqué	Écureuil	Loup	Ours noir	Ours blanc	Renard roux	Renard argenté	Renard arctique	Renard croisé
2000-2001	294	0	362	1	21	0	3	16	9	1	0	0	9	0	2	2
2001-2002	241	1	203	3	17	0	0	10	0	1	0	0	6	1	0	1
2002-2003	139	14	79	4	12	0	1	9	0	8	1	0	4	0	0	0
2003-2004	307	9	72	13	16	0	0	68	8	13	0	0	23	0	23	1
2004-2005	154	5	191	2	17	0	0	43	0	0	2	0	8	0	0	0
2005-2006	313	1	417	9	32	0	3	202	23	1	3	0	34	0	0	8
2006-2007	229	2	140	6	14	0	6	24	2	7	0	1	23	2	0	3
2007-2008	153	3	135	2	10	0	23	87	19	0	0	0	56	0	6	9
2008-2009	107	0	42	6	0	2	0	0	0	6	0	0	1	0	0	1
2009-2010	129	2	47	0	4	0	0	0	0	1	0	0	7	0	0	0
2010-2011	44	1	44	0	3	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0
2011-2012	222	2	49	19	4	1	0	14	0	0	0	0	41	2	0	5
Maximum	313	14	417	19	32	2	23	202	23	13	3	1	56	2	23	9
Minimum	44	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Moyenne	194	3	148	5	13	0	3	40	5	3	1	0	18	0	3	3

Source : MRN, 2013d





Tableau 7-22 Récolte d’animaux à fourrure pour le territoire de Nemaska

Année	Castor	Lynx	Martre	Vison	Loutre	Pékan	Mouf-fette	Belette	Rat musqué	Écureuil	Loup	Renard roux	Renard argenté	Renard arctique	Renard croisé
1989-1990	76	4	75	19	3	0	0	3	17	0	1	1	0	0	0
1990-1991	156	2	86	22	4	0	0	5	19	2	4	2	0	0	0
1991-1992	301	11	96	25	16	0	0	13	3	7	5	10	0	0	2
1992-1993	181	4	119	20	12	0	0	3	7	0	2	10	0	0	2
1993-1994	230	3	59	3	10	0	0	0	36	0	1	0	0	0	0
1994-1995	95	0	43	15	5	0	0	11	43	2	1	2	0	0	0
1995-1996	121	0	192	8	7	0	0	6	10	0	1	2	0	0	2
1996-1997	93	2	116	5	5	0	0	12	12	2	0	8	0	0	0
1997-1998	205	0	69	79	13	0	0	0	22	10	2	1	0	0	0
1998-1999	132	0	58	13	1	0	0	1	26	4	0	3	0	0	0
1999-2000	130	0	52	5	5	0	0	16	38	1	0	12	0	0	1
2000-2001	240	0	256	2	12	0	0	1	6	0	1	27	1	0	2
2001-2002	167	1	154	3	6	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1
2002-2003	91	0	49	2	1	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0
2003-2004	221	7	45	3	8	0	0	0	13	0	0	5	0	0	1
2004-2005	128	0	80	2	12	0	0	0	11	0	0	4	0	0	1
2005-2006	211	1	160	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006-2007	180	0	34	0	11	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
2007-2008	98	1	34	0	0	0	0	0	7	0	1	5	0	0	0
2008-2009	103	0	44	6	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	2
2009-2010	90	2	21	0	3	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
2010-2011	85	1	53	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2011-2012	61	0	12	1	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0
Total	3 395	39	1 907	235	144	2	1	71	280	28	21	102	2	0	14
Maximum	301	11	256	79	16	2	1	16	43	10	5	27	1	0	2
Minimum	61	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	148	2	83	10	6	0	0	3	12	1	1	4	0	0	1

Source : Association des trappeurs cris, 2013

Rat musqué (*Ondatra zibethicus*)

Le rat musqué habite les étangs, les cours d'eau calmes, les baies peu profondes des lacs, les marécages, ainsi que les fossés en bordure des champs et des routes, pourvu qu'il y ait de l'eau toute l'année (surtout là où la végétation est dense). Son terrier ou sa hutte est situé dans une berge et a plusieurs entrées sous l'eau. Son territoire a environ 60 m de diamètre centré sur son terrier (Wilner et coll., 1980).

Lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*)

Dans la forêt boréale, le lièvre d'Amérique fréquente les peuplements mixtes de conifères et de feuillus (peuplier faux-tremble et peuplier baumier) avec un sous-étage dense qui le protège des prédateurs et lui procure de la nourriture (MRN, 2013m). Son domaine vital est d'environ 60 000 m² à 100 000 m². Son terrier se trouve généralement sous un buisson, une souche ou un rondin (Sullivan, 1995).

Renard roux (*Vulpes vulpes*)

Le domaine vital du renard roux peut couvrir jusqu'à 20 km², lorsque les milieux sont fragmentés et hétérogènes (Larivière et Pasitschniak-Arts, 1996). Sa tanière est un ancien terrier de marmotte, une caverne, un tronc d'arbre creux ou un fourré dense.

Martre d'Amérique (*Martes americana*)

Le domaine vital de la martre d'Amérique est approximativement de 8 km² dans les forêts de conifères ou les forêts mixtes avec un couvert végétal de 30 % à 50 % (Clark et coll., 1987). Son abri est un arbre mort, une souche ou un tunnel (FTGQ, 2003).

Cette espèce fait l'objet de nombreuses ventes de fourrure (tableau 7-21).

Pékan (*Martes pennanti*)

Le domaine vital du pékan varie de 6 km² à 40 km². Il fréquente les forêts denses de conifères et de feuillus. Il change fréquemment de gîte et préfère un arbre creux, un creux sous une souche ou un terrier abandonné (Meyer, 2007).

Hermine (*Mustela erminea*)

L'hermine fréquente les zones de repousse, les broussailles, les tourbières et les prairies parsemées de buissons. Son nid peut être situé dans des troncs d'arbres creux, sous des racines ou dans un éboulis de roches, mais aussi dans des terriers de tamias (King, 1983).



Belette à longue queue (*Mustela frenata*)

La belette à longue queue fréquente pratiquement tous les types de milieux, sauf les secteurs arides. Elle est carnivore et sa diète est composée en majeure partie de rongeurs et d'autres petits mammifères. Elle s'établit toujours à proximité d'une source d'eau (Newell, 2002).

Belette pygmée (*Mustela nivalis*)

Le domaine vital de la belette pygmée couvre une superficie de 6 000 km² à 200 000 m² (Sheffield et King, 1994). Cette espèce vit dans les endroits marécageux, les prés humides, les champs et les broussailles. Elle utilise généralement les terriers des campagnols ou des tamias. Son régime alimentaire est composé de souris, de campagnols, d'œufs, de petits oiseaux, d'insectes, ainsi que de jeunes lièvres et lapins (Newell, 1999). La belette pygmée s'éloigne rarement à plus de 100 m de son gîte. Elle est active toute l'année, surtout la nuit et vit de manière solitaire. Elle produit deux ou trois portées par an (Sheffield et King, 1994). Ses principaux prédateurs sont le renard roux, la belette à longue queue, les hiboux et l'homme.

La belette pygmée est répandue partout au Québec et au Canada, mais les mentions de l'espèce sont très rares au Québec. Bien que l'aire de répartition rapportée couvre la zone d'étude du projet Whabouchi, il est peu probable que l'espèce fréquente la zone d'étude.

Vison d'Amérique (*Mustela vison*)

Le vison d'Amérique est un carnivore solitaire qui fréquente les milieux humides, les rives de rivières, de ruisseaux et de lacs, les canaux de drainage, les étangs, les tourbières et les marais. Il utilise surtout les terriers abandonnés dans des cavités sous les racines d'un arbre ou directement dans l'escarpement d'une berge (Larivière, 1999).

Carcajou (*Gulo gulo*)

Son domaine vital couvre 400 km² environ. Il habite les forêts de conifères et la toundra. Son gîte est souvent une souche, un buisson ou une carcasse d'animal. Il est actif à toute heure de la journée ou de la nuit (Luensmann, 2008).

Son alimentation est surtout constituée de gros animaux tués par les loups ou les ours, ou morts de causes naturelles (Luensmann, 2008). Il est peu efficace à la chasse, mais bien adapté à la vie de charognard. Ses prédateurs sont l'homme, le loup gris et le cougar (*Puma concolor*).

La présence du carcajou, dans la zone d'étude, est peu probable étant donné son régime alimentaire. En effet, le faible effectif d'ongulés dénombrés au cours des travaux de terrain suggère que la zone d'étude offre peu de potentiel pour l'espèce.

Loutre de rivière (*Lontra canadensis*)

La loutre de rivière fréquente tous les territoires localisés au sud de la limite des arbres. Elle est associée aux milieux aquatiques et à leur bordure (Larivière et Watson, 1998). Elle aime



particulièrement les étangs créés par les castors. La loutre change régulièrement d'abri, qui consiste souvent en une hutte ou un terrier d'un autre animal (surtout les huttes de castor et de rat musqué) ou encore un abri naturel.

Lynx du Canada (*Felis lynx*)

Le domaine vital du lynx du Canada varie de 15 km² à 220 km². Il fréquente les forêts de conifères et les broussailles où le lièvre est abondant (Uley, 2007). Une crevasse, un tronc creux, une souche et même un fourré constituent ses principaux gîtes.

En plus des espèces mentionnées, le lagopède des saules et les téttras observés au cours des inventaires effectués dans le cadre du présent projet ont été inclus dans ce groupe de mammifères à des fins d'analyse, car ces espèces aviaires sont considérées comme du gibier.

Chiroptères

Peu d'informations concernant les chiroptères sont disponibles pour la zone d'étude. La majorité des mentions rapportées pour le territoire de la Baie-James sont localisées au sud du 54^e parallèle. Au Québec, toutes les espèces de chauves-souris sont insectivores. La petite chauve-souris brune, la grande chauve-souris brune et la chauve-souris nordique doivent trouver un refuge hivernal pour leur permettre de vivre de leurs réserves lipidiques pendant tout l'hiver (CRRNTBJ, 2010).

Les six espèces de chauve-souris susceptibles d'être observées dans la zone d'étude sont :

- Chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*);
- Petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*);
- Chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*);
- Chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*);
- Chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*);
- Grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*).

Chauve-souris nordique

La chauve-souris nordique est une espèce typique de la forêt boréale. Elle habite près des clairières, des rivières et des plans d'eau. Elle niche dans les fentes de roches, les cavernes et sous l'écorce des arbres (Caceres et Barclay, 2000; Ollendorff, 2002).

Petite chauve-souris brune

La petite chauve-souris brune fréquente les forêts à proximité des plans d'eau. Elle hiberne dans les grottes ou d'anciens puits de mine. L'hibernation dure de septembre à la mi-mai (Fenton et Barclay, 1980; Havens, 2006).



Chauve-souris rousse

La chauve-souris rousse est une espèce migratrice dans nos contrées. Les forêts de conifères ou mixtes situées près de clairières, de rivières ou de plans d’eau sont ses milieux de prédilection. Le jour, elle est suspendue à un buisson ou à un arbre (Shump et Shump, 1982a; Myers et Hatchett, 2000).

Chauve-souris cendrée

La chauve-souris cendrée vit dans les forêts de conifères ou de feuillus. Le jour, elle reste accrochée au feuillage d’un arbre. Elle se nourrit tard en soirée au-dessus des clairières et des plans d’eau. Dans nos contrées, cette chauve-souris est migratrice. (Shump et Shump, 1982b).

Chauve-souris argentée

La chauve-souris argentée est une autre espèce migratrice dans nos régions. À l’instar de l’espèce précédente, elle habite les peuplements forestiers près des cours d’eau et des lacs. Le jour, elle est suspendue au feuillage d’un arbre ou dans une fissure du tronc (Kunz, 1982; Naumann, 1999).

Grande chauve-souris brune

La grande chauve-souris brune niche dans un arbre creux, sous un pont ou derrière un volet de maison. Elle se nourrit dans les pâturages, les étangs ou près de réverbères, car elle s’est adaptée au milieu urbain (Kurta et Baker, 1990; Mulheisen et Berry, 2000).

Micromammifères

Selon l’Atlas des micromammifères du Québec (Desrosiers et coll. 2002), 13 espèces pourraient fréquenter la zone d’étude du projet Whabouchi.

Les micromammifères incluent les petits mammifères comme les souris, les campagnols et les musaraignes. Les micromammifères jouent un rôle important dans les écosystèmes terrestres et humides. Ils se nourrissent de nombreuses espèces d’insectes et de végétaux et servent de nourriture à de nombreux prédateurs terrestres et aviaires. Par leurs habitudes comportementales, ils participent à la dissémination de la semence des végétaux. Les micromammifères sont peu documentés pour la région du projet Whabouchi.



Tableau 7-23 Espèces de micromammifères susceptibles d’être présentes dans la zone d’étude du projet Whabouchi

Nom français	Nom scientifique
Campagnol à dos roux de Gapper	<i>Clethrionomys gapperi</i>
Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>
Campagnol des rochers	<i>Microtus chrotorrhinus</i>
Campagnol-lemming boréal	<i>Synaptomys borealis</i>
Campagnol-lemming de Cooper	<i>Synaptomys cooperi</i>
Phénacomys	<i>Phenacomys intermedius</i>
Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>
Souris sauteuse des champs	<i>Zapus hudsonius</i>
Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinereus</i>
Musaraigne palustre	<i>Sorex palustris</i>
Musaraigne arctique	<i>Sorex arcticus</i>
Musaraigne pygmée	<i>Sorex hoyi</i>
Condylure étoilée	<i>Condylura cristata</i>

Campagnol-lemming de Cooper

Le domaine vital du campagnol-lemming de Cooper fluctue de 400 m² à 3 200 m² dans les tourbières à sphaignes et à éricacées, les marais herbeux et les forêts mixtes à proximité des tourbières (Prescott et Richard, 2004; Desrosiers et coll., 2002; Fortin et Doucet, 2003). Il vit en petites colonies où chaque individu protège son nid. L’espèce est active tout au long de l’année et s’arrange pour accumuler des réserves de carex pour l’hiver. Il est très prolifique (deux à quatre portées par année). Une portée moyenne compte de deux à cinq petits. Il est toutefois la proie d’un bon nombre de prédateurs, dont les couleuvres, les mammifères carnivores et les rapaces (Prescott et Richard, 2004; Desrosiers et coll., 2002).

Le campagnol-lemming de Cooper est considéré comme une espèce rare au Canada. Sa présence n’est observée que sporadiquement dans les milieux propices. Au Québec, encore peu de données sont disponibles à son sujet et son aire de répartition correspond à la portion méridionale de la province. Néanmoins, la présence de ce micromammifère a été recensée à trois reprises, près de la rivière Eastmain et à proximité du lac Boyd durant l’étude d’avant-projet de l’Eastmain-1-A en 2002 (Fortin et coll., 2004). L’espèce fait actuellement l’objet d’un suivi au Québec (CRRNTBJ, 2010).

Campagnol des rochers

Le milieu préférentiel du campagnol des rochers est le jumelage de substrat rocheux et de la proximité de l’eau (Kirkland et Jannet, 1982; Orrock et Pagels, 2003). Il habite aussi les milieux composés de beaucoup de mousses, les affleurements rocheux, les abords de clairières, les



régions montagneuses et les talus humides. Il se réfugie également entre les rochers couverts de mousse et près des points d'eau (Kirkland et Jannett, 1982). Il mange des tiges, des feuilles et les fruits de diverses plantes (Prescott et Richard, 2004). Il est actif jour et nuit durant toute l'année et vit en petites colonies isolées. De mars à octobre, l'espèce peut se reproduire deux à trois fois et la moyenne de chacune des portées est de trois à quatre individus. Ses prédateurs sont les oiseaux de proie, le lynx roux et la grande musaraigne.

Le campagnol des rochers est considéré comme étant une espèce rare. Très peu d'études ont été réalisées sur cette espèce (Desrosiers et coll., 2002). Il est présent au Québec jusqu'au sud de la baie James et vers l'est jusqu'au Labrador (55^e parallèle) (Lansing, 2005). Sa présence a été confirmée sur le plateau des monts Otish à la hauteur du km 130 du prolongement de la route 167 Nord (Roche-SNC Lavalin, 2010). L'espèce fait actuellement l'objet d'un suivi au Québec (CRRNTBJ, 2010).

7.5.3 Inventaire des mammifères

Dans le cadre du présent projet, des travaux de terrain ont été effectués sur les mammifères dans la zone d'étude ainsi que dans plusieurs zones d'inventaire. Les objectifs spécifiques des travaux de terrain étaient :

- d'identifier les espèces présentes;
- de déterminer les habitats utilisés;
- de localiser les ravages de la grande faune, notamment ceux de l'orignal;
- de vérifier la présence d'espèces à statut particulier.

7.5.3.1 Méthodes

Grande faune

L'inventaire de la grande faune a eu lieu le 12 février 2012. Un survol en hélicoptère a été effectué à l'intérieur de la zone d'étude. Au total, 20 transects, équidistants de 1 km l'un de l'autre, ont été parcourus. Le survol a été réalisé au cours d'une seule journée. La superficie couverte par les observateurs lors de ce survol était limitée à une bande d'environ 250 m de chaque côté de l'hélicoptère. Ainsi, le territoire couvert lors de cet inventaire représente environ 50 % de la superficie totale de la zone d'étude.

L'inventaire consistait à noter les traces de la grande faune dans la neige et les observations d'individus le long des transects. Les relevés ont été effectués plus de 12 heures après une précipitation de neige et ce, afin de permettre aux animaux de laisser des traces sur une période suffisante. Les ravages ont été délimités à l'aide des réseaux de pistes récentes observés pendant le survol.

Monsieur James Wapachee, maître de trappage du terrain R20, a participé au dénombrement de la grande faune.



Petite faune

Les inventaires de la petite faune ont eu lieu les 7 et 12 février 2012. Des transects aériens ont été parcourus dans deux quadrants d'une largeur d'environ 5 km. Le premier était localisé au site minier et le second au nord-est du site minier, à l'intérieur de la zone d'étude (carte 7-8). De plus, deux transects aériens additionnels d'environ 3,5 km ont été inventoriés au sud-ouest du site minier. Finalement, deux transects ont été parcourus au sol, au sud-ouest du lac Saint-Simon. Au total, environ 62 km de transects par survol hélicoptéré et 10 km de transects au sol ont été réalisés. Au cours du survol, la portion du territoire inventorié était estimée à 250 m de chaque côté de l'hélicoptère. Ainsi, le territoire couvert représentait approximativement 50 % de la superficie des quadrants. L'inventaire a été réalisé au cours d'une seule journée.

Les traces d'animaux dans la neige et les observations d'individus ont été notées le long des transects. Les relevés ont été effectués plus de 12 heures après une précipitation de neige et ce, afin de laisser suffisamment de temps aux animaux de laisser des traces.

À noter que pour les relevés faits à partir du sol, tous les signes de présence de la faune (grande et petite) à une distance de 2,5 m de chaque côté du transect étaient notés.

Monsieur James Wapachee, maître de trappage du terrain R20, a également participé à l'inventaire de la petite faune.

Les observations ont été compilées par espèce pour l'ensemble des inventaires (hélicoptérés et à partir du sol) afin de déterminer l'abondance relative de chacune des espèces de la petite faune dans la zone d'étude. Les traces laissées par l'hermine et la belette dans la neige sont très semblables. Il a donc été impossible de les différencier lors de l'inventaire aérien. À des fins d'analyse, les deux espèces sont compilées sous le vocable hermine/belette.

Chiroptères

L'inventaire des chiroptères a eu lieu du 20 juin au 5 juillet 2012. Cinq stations d'écoute ont été réparties dans les milieux potentiels pour ces espèces dans la zone d'inventaire, en raison notamment de la proximité des plans d'eau (tableau 7-24). La station CS-1 a été installée dans un brûlis, au bas d'une côte clairsemée de petits peupliers faux-trembles. Les stations CS-2 et CS-3 présentent une végétation similaire et se trouvent toutes deux près de la rive d'un lac (respectivement le lac du Spodumène et le lac des Montagnes). Les stations CS-4 et CS-5 ont été installées à 5 m l'une de l'autre près d'un bâtiment appartenant au MDDEFP près de la rive nord du lac du Spodumène.



Tableau 7-24 Stations d’écoute des chiroptères

Station	Milieu
CS-1	Brûlis récent
CS-2	Limite d’un peuplement forestier et d’un brûlis récent
CS-3	Limite d’un peuplement forestier et d’un brûlis récent
CS-4	Peuplement forestier et section dans perturbation anthropique; prospection, routes
CS-5	Peuplement forestier et section dans perturbation anthropique; prospection, routes

Un appareil SMBAT2+ de Wildlife Acoustics a été installé à une station pendant trois nuits consécutives afin d’enregistrer les ultrasons de 22 h à 24 h et de 3 h à 5 h. De plus, un inventaire visuel a été réalisé à la station CS-5 entre 21 h et 22 h le 27 juin 2012. Cet inventaire visuel consistait à dénombrer les chauves-souris à l’aide d’une lampe dirigée vers le ciel.

La fréquence et l’amplitude des ultrasons enregistrés ont permis de différencier les différentes espèces de chauves-souris. Les enregistrements ont été analysés avec le logiciel Sonobat. Pour identifier les espèces, les signaux enregistrés ont été comparés à ceux de la banque de signaux témoins du logiciel et plusieurs critères de référence pour les espèces nord-américaines.

Micromammifères

L’objectif principal de l’étude était de connaître la diversité des espèces de micromammifères présentes dans le secteur d’inventaire de la mine et de vérifier la présence du campagnol des rochers et du campagnol-lemming de Cooper, deux espèces susceptibles d’être désignées menacées ou vulnérables en vertu de la LEMV (MNR, 2013c).

L’inventaire a eu lieu du 23 au 27 juin 2012. Dix stations d’échantillonnage ont été réparties dans les différents milieux de la zone d’inventaire de la mine (carte 7-5). L’emplacement des stations d’échantillonnage (transects) a été sélectionné en fonction des milieux potentiels pour les espèces cibles, soit le campagnol des rochers et le campagnol-lemming de Cooper. Les stations sont réparties dans les milieux humides, riverains, forestiers et ouverts. Les milieux humides constituent les milieux préférés du campagnol-lemming de Cooper (Krupa et Haskins, 1996) tandis que les éboulis rocheux sont utilisés par le campagnol des rochers, particulièrement si le talus rocheux est localisé près de l’eau (Orrock et Pagels, 2003).

Chaque station consistait en un transect d’une longueur de 110 m, à l’exception de la station MM-2 dont la longueur était de 220 m (carte 7-5). À chaque station de 110 m, 15 pièges-trappes et 5 pièges-fosses ont été mis en place (le double pour la station de 220 m). Les pièges-fosses étaient fabriqués à partir d’un sceau en plastique d’une capacité de 2 litres enfoui dans le sol et rempli d’eau sur une profondeur d’environ 10 cm.

Les micromammifères capturés ont été conservés congelés jusqu’à leur analyse en laboratoire. L’identification a été réalisée à l’espèce selon les critères de Lupien (2001, 2002). L’identification de quelques spécimens est en cours de validation auprès du MDDEFP.



7.5.3.2 Résultats

Grande faune

Orignal

Au total, cinq ravages d’originaux ont été aperçus lors du survol aérien (carte 7-6). Sept individus, soit quatre mâles, deux femelles et un veau ont été observés à l’intérieur des limites de ces ravages. De plus, une femelle en déplacement a été observée mais n’a pu être associée à l’un de ces ravages. La densité enregistrée lors du relevé aérien est donc de 0,5 individus/10 km² (8 individus sur 157 km²). Cette valeur est comparable à celles observées au cours des différents inventaires réalisés sur le territoire de la Baie-James (tableau 7-17)

Des traces d’originaux ont aussi été observées près du lac 2 lors de la réalisation d’un autre inventaire (observations fortuites, carte 7-7).

Les différents ravages observés ont des caractéristiques similaires. Ils sont tous exposés au sud. Leur pente est douce avec une topographie un peu ondulée. Leur couvert forestier est constitué principalement de peuplements de feuillus denses et ouverts, de résineux ouverts (pessière), de résineux et feuillus en régénération, de peuplements mixtes matures et de brûlis.

Caribou des bois

Aucun caribou n’a été observé dans la zone d’étude lors des inventaires de la faune réalisés dans le cadre du projet Whabouchi.

Le caribou forestier, potentiellement présent dans la zone d’étude, est probablement peu abondant. Il a été observé que les caribous forestiers du Nord-du-Québec présentaient une aversion aux réseaux routiers pour des distances allant jusqu’à 10 km (Rudolph, 2011). La présence de la route du Nord pourrait donc limiter la fréquentation du secteur par cette espèce. De plus, les zones de brûlis, abondantes dans la zone d’étude, sont généralement évitées par le caribou forestier.

Ours noir

Aucun ours noir n’a été aperçu lors de l’inventaire aérien. Toutefois, des traces d’ours ont été aperçues tout près du lac 2 (carte 7-7).

Loup gris

Deux observations de traces de loup gris ont été notées au cours de l’inventaire aérien. L’une était située le long du ruisseau D (exutoire du lac du Spodumène), tandis que la seconde se trouvait dans le secteur nord-est de la zone d’étude (carte 7-6). Des signes de présence de l’espèce ont aussi été observés dans le secteur de la future halde des dépôts meubles et de la fosse projetée (carte 7-7).



Petite faune

Tableau de comparaison avec des études régionales

Au cours des inventaires, des indices de présences ou l’observation directe de neuf espèces de la petite faune ont été notés : l’écureuil roux, le lièvre d’Amérique, la loutre de rivière, la martre d’Amérique, le porc-épic d’Amérique, le renard roux, le vison d’Amérique, l’hermine/belette (traces impossibles à différencier) et le castor du Canada. La martre d’Amérique représente plus de 50 % de toutes les observations de la petite faune (tableau 7-25).

Des inventaires réalisés pour des projets hydroélectriques dans la région (Del Degan, Massé et Associés, 2004) ont permis d’observer les mêmes espèces de la petite faune que celles observées au cours de la présente étude. Les travaux pour le projet de prolongement de la route 167 (Roche-SNC Lavalin, 2010) ont également confirmé la présence de la plupart de ces mêmes espèces. Le carcajou, la belette à longue queue, la belette pygmée, le grand polatouche, la marmotte commune, la mouffette rayée, le tamia rayé et le pékan n’ont pas été observés au cours des différentes études.

La majorité des espèces de la petite faune ont été observées dans les mêmes milieux. Elles fréquentent principalement les brûlis, les peuplements forestiers et les aulnaies. Le brûlis récent couvre d’ailleurs la majorité de la zone d’étude.

Tableau 7-25 Nombre d’observations et abondance relative des espèces de la petite faune dans la zone d’étude

Espèces	Nombre	Abondance relative
Castor d’Amérique	1	1 %
Écureuil roux	9	11 %
Hermine	1	1 %
Lièvre d’Amérique	4	5 %
Loup sp	1	1 %
Loutre de rivière	8	9 %
Martre d’Amérique	43	51 %
Porc-épic	3	4 %
Renard	15	18 %
Total	85	100 %

Chiroptères

Lors des inventaires, plusieurs ultrasons ont été enregistrés aux stations CS-4 et CS-5. Aucun ultrason n’a toutefois été enregistré aux stations CS-1, CS-2 et CS-3.

L’analyse des ultrasons a permis d’identifier la présence de *Myotis* spp. et de *Lasiurus* spp. Il s’agit probablement des espèces suivantes (Fabianek (Université de Laval), 2013, communication personnelle) :

- la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) et/ou la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*);



- la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) et/ou la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*)

Des chauves-souris cendrées ont déjà été rapportées pour le secteur du lac du Spodumène (Boudreault (MRN), 2013, communication personnelle). Les ultrasons enregistrés aux stations CS-4 et CS-5 pourrait donc probablement provenir de cette espèce. Aucune observation de cette espèce n’a toutefois été effectuée lors de l’inventaire visuel.

Une maternité d’environ 300 individus de petites chauves-souris brunes a été recensée dans la zone d’inventaire. Le MDDEFP suit l’évolution de cette maternité depuis plusieurs années (Bouchard (MRN), 2013, communication personnelle).

Micromammifères

Un total de 51 spécimens de quatre espèces différentes ont été capturés dans 440 nuits-pièges, soit 11,6 captures/100 nuits-pièges (tableau 7-26). Les succès de capture les plus élevés ont été enregistrés aux stations MM-1, MM-2 et MM-5 de type perturbation anthropique ainsi qu’à la station 6, localisée dans un brûlis récent. Le plus faible taux de capture a été noté dans le milieu de type bog arbustif (stations MM-3 et MM-4).

Tableau 7-26 Espèces et nombre de micromammifères capturés par milieu et par station d’échantillonnage

Milieu	Station	Espèce				Nombre de capture par 100 nuits-pièges ¹
		Souris sylvestre	Musaraigne spp.	Campagnol-lemming de Cooper	Total	
Brûlis récent	MM-6	8	-	-	8	20,0
	MM-7	4	-	-	4	10,0
	MM-8	2	3	-	5	12,5
	MM-9	4	-	-	4	10,0
	MM-10	1	-	-	1	2,5
Toutes les stations de brûlis récent		19	3	-	22	11,0
Bog arbustif	MM-3	1	-	1	2	5,0
	MM-4	-	-	-	-	0,0
Toutes les stations de bog arbustif		1	-	1	2	2,5
Brûlis récent et perturbation anthropique	MM-2	8	1	-	9	11,2
	MM-5	8	-	-	8	20,0
Toutes les stations de brûlis récent et perturbation anthropique		16	1	-	17	14,2
Perturbation anthropique	MM-1	8	2	-	10	25,0
Toutes les stations (MM-1 à MM-10)		44	6	1	51	11,6

¹ Une nuit-piège équivaut à un piège ouvert pendant une nuit. La collecte a duré 40 nuits-pièges (2 jours X 20 nuits-pièges) par station sauf à la station 2 où 80 nuits-pièges ont été réalisés (2 jours X 40 nuits-pièges).



La souris sylvestre représente plus de 86 % de l’ensemble des spécimens capturés (44 sur 51). Huit souris sylvestres ont été capturées à chacune des stations MM-1, MM-5 et MM-6. Ces trois stations ont toutes subies des perturbations anthropiques. Six musaraignes au total ont été capturées dans les stations MM-1, MM-2 et MM-8. Aucun spécimen n’a été capturé à la station MM-4 située dans un milieu humide (bog arbustif). Il est à noter qu’un campagnol-lemming de Cooper (identification présentement en validation auprès du MDDEFP), une espèce susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable, aurait été capturé à la station MM-3, localisé dans un bog arbustif.

Les micromammifères sont généralement plus actifs au crépuscule et durant la nuit. Comme les nuits ont été relativement fraîches (entre 6 °C et 13 °C), il est possible que ces conditions de température aient limité leurs déplacements et ainsi contribué à diminuer le succès de capture (tableau 7-27). En raison de la pluie, les inventaires réalisés au crépuscule et au cours des nuits du 25 et 26 juin pourraient être plus favorables aux déplacements des micromammifères. En effet, le taux de capture de micromammifères est plus élevé lorsqu’une pluie survient au cours des premières heures suivant le coucher du soleil (Kirkland et coll. 1998).

Tableau 7-27 Résumé des conditions météorologiques prévalant au cours de l’inventaire des micromammifères en 2012

Date (juin)	Conditions météorologiques	Température (°C) ¹	
		6 h	15 h
22	Ensoleillé et passages nuageux/beaucoup de vent	11,0	16,0
23	Ensoleillé	13,0	ND ²
24	Ensoleillé avec passages nuageux et averses	ND	ND
25	Nuageux	6,0	14,8
26	Ensoleillé avec passages nuageux/pluie au cours de la nuit	8,2	19,2
27	Ensoleillé	12,0	23,0

¹Température prise à l’aéroport de Nemiscau (Environnement Canada, 2012a).

²Non disponible.

7.5.3.3 Espèces à statut particulier

Les espèces à statut particulier incluent les espèces « en voie de disparition », « menacées » ou « préoccupantes », en vertu de la Loi sur les espèces en péril du Canada ainsi que les espèces « menacées », « vulnérables » et « susceptibles d’être désignées menacées ou vulnérables », en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec qui comprend notamment le Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats (c. E-12.01, r. 2).

Selon le CDPNQ, il y a eu un enregistrement de chauve-souris cendrée, espèce susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable en vertu de la LEMV, en 2001 à une station localisée dans une forêt de pins gris et d’épinettes noires à environ 2 km au nord-est du site minier (Boudreault (MRN), 2013, communication personnelle). Aucune autre observation d’espèces de



mammifères à statut particulier n’a été répertoriée selon le CDPNQ dans la zone d’étude (Boudreault, MRN, 2013, communication personnelle). Toutefois, l’aire de répartition des 10 espèces de mammifères à statut particulier suivantes inclut la zone d’étude du projet Whabouchi (MRN, 2013d; Gouvernement du Canada, 2013) :

- belette pygmée (*Mustela nivalis*) : susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable selon la LEMV;
- campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) : susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable (LEMV);
- campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) : susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable (LEMV);
- carcajou (*Gulo gulo*) : désignée menacée (LEMV); désignée en voie de disparition (LEP);
- caribou des bois, écotype forestier (*Rangifer tarandus caribou*) : désignée vulnérable (LEMV) et désignée menacée (population boréale; LEP).
- chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) : susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable (LEMV);
- chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) : susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable (LEMV);
- chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) : désignée en voie de disparition (COSEPAC);
- chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*) : susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable (LEMV);
- petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) : désignée en voie de disparition (COSEPAC).

Les inventaires réalisés démontrent que la chauve-souris nordique, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris rousse seraient possiblement présentes dans la zone d’étude près du lac du Spodumène.

Comme mentionné précédemment, un campagnol-lemming de Cooper, une espèce susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable en vertu de la LEMV, aurait été capturé à l’intérieur de la zone d’étude, mais une validation de l’espèce est présentement en cours.

7.5.4 Évaluation des impacts pour la grande faune

Les sections suivantes portent sur l’identification des sources d’impacts, la description des impacts et des mesures d’atténuation par phase de projet (construction, exploitation et fermeture) ainsi que l’évaluation de l’importance de l’impact pour la grande faune.

7.5.4.1 Identification des sources d’impacts

Au cours de la réalisation des différentes phases du projet, plusieurs activités représentent des sources d’impacts pour la grande faune, car elles pourraient modifier les conditions des milieux



fréquentés par ces animaux. Les sources d’impacts, selon les phases de réalisation du projet, sont les suivantes :

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles);
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes;
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules;
- Présence des travailleurs et achat des biens et services.

Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles);
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments;
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules;
- Présence des travailleurs et achat des biens et services;
- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers.

Phase de fermeture

- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules;
- Réhabilitation du site;
- Démantèlement des installations et des infrastructures;
- Présence des travailleurs et achat des biens et services.

7.5.4.2 Description des impacts

Les sources d’impacts mentionnées précédemment représentent des activités qui modifieront potentiellement des habitats de la grande faune, perturberont leurs comportements en raison du bruit notamment et affecteront leurs déplacements sur le site du projet. Ces sources d’impacts sont décrites ci-après, selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage, gestion des dépôts meubles)

Les activités liées au déboisement et à la préparation des sites entraîneront des pertes de milieux terrestres. Le nivellement, l’excavation et le remblayage des sites des infrastructures, en vue de leur construction ou de leur mise en place (fosse), sont des activités qui causeront des pertes de milieux terrestres au cours de la phase de construction. Ces milieux sont fréquentés par la grande faune, notamment l’original.



La gestion des dépôts meubles causera aussi la perte de milieux terrestres. Pour accéder au gisement, les dépôts meubles seront excavés, déplacés et empilés à proximité de la fosse sur la halde des dépôts meubles. L’aménagement de cette halde causera donc une perte de milieux terrestres.

Néanmoins, comme les milieux terrestres sont assez homogènes dans la zone d’étude, les individus pourront se déplacer vers des milieux semblables en bordure du site minier, dans la zone d’étude ou la région avoisinante.

Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes

La construction et la présence des infrastructures engendreront une hausse du bruit, plus particulièrement sur le site de la mine. De plus, cette activité nécessitera l’éclairage des sites, modifiant ainsi la luminosité naturelle. Ces changements auront des répercussions sur la grande faune fréquentant le site minier. Certains comportements comme la quête de nourriture, la reproduction et l’élevage des jeunes pourraient être perturbés dans les zones à proximité des emplacements où seront effectués des travaux de construction. La grande faune pourrait également éviter les secteurs éclairés.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La circulation de la machinerie lourde et des véhicules sur le site du projet pourrait causer une augmentation du nombre d’accidents impliquant la grande faune. Ces accidents pourraient être une cause de mortalité pour la grande faune. Le bruit causé par l’utilisation et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules pourrait aussi augmenter le niveau de stress et/ou modifier les déplacements de la grande faune.

Présence des travailleurs et achat des biens et services

La présence des travailleurs pourrait entraîner une augmentation de la pression sur la ressource faunique (principalement l’orignal dont la chasse est permise au non autochtone). Cette pression accrue par la chasse pourrait occasionner des modifications de la structure des populations de la grande faune dans la zone d’étude.

Les déchets des travailleurs devront être gérés sur le site. Leur présence pourrait attirer le loup gris et l’ours noir sur le site minier. Les travailleurs pourraient également nourrir les animaux, modifiant ainsi potentiellement leurs comportements naturels.

Phase d’exploitation

En phase d’exploitation, la description des sources d’impacts présentées pour la phase de construction s’applique également lorsque pertinente. Certaines sources d’impacts s’ajoutent au cours de la phase d’exploitation et sont décrites ci-après.

Présence et exploitation des infrastructures et extraction, entreposage et traitement du minerais

Au cours de la phase d’exploitation du gisement, l’agrandissement progressif de la fosse et l’exploitation de la halde à stériles et à résidus miniers, ainsi que le déplacement de la route du Nord causeront une perte d’habitat pour la grande faune. De plus, ces activités entraîneront



une augmentation du niveau de bruit sur le site minier. Cette augmentation du niveau de bruit pourrait éloigner la grande faune du site minier pendant son exploitation.

Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

La halde à stériles et à résidus miniers sera aménagée et végétalisée au fur et à mesure de son exploitation. Les travaux de réhabilitation seront une source d’impact, mais comme l’activité vise à végétaliser le milieu affecté, l’effet global de cette activité est jugé positif, car il y aura un gain d’habitat en milieux terrestres pour la grande faune.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, la description des sources d’impacts présentées pour les phases de construction et d’exploitation s’applique également lorsque pertinente. Certaines sources d’impacts s’ajoutent au cours de la phase de fermeture et sont décrites ci-après.

Réhabilitation du site

La réhabilitation du site consistera à redonner aux aires perturbées des caractéristiques naturelles similaires, dans la mesure du possible, aux conditions d’origine. Bien que cette activité soit une source d’impact, l’effet global est jugé positif parce qu’elle vise à remettre à l’état naturel le milieu perturbé. Les superficies végétalisées constitueront à nouveau des habitats potentiels pour la grande faune.

Démantèlement des infrastructures et des installations

Les activités associées au démantèlement des installations et des infrastructures (circulation, utilisation de la machinerie, gestion des eaux, etc.) seront une source potentielle d’impact pour les habitats terrestres utilisés par la grande faune. Toutefois, ce démantèlement permettra de rendre l’accès à ces territoires à la grande faune.

7.5.4.3 Description des mesures d’atténuation

Les mesures d’atténuation suivantes seront appliquées afin de diminuer les impacts sur les milieux terrestres et, par conséquent, sur la grande faune. La plupart des mesures relèvent de l’utilisation et de la circulation de la machinerie lourde et de véhicules ainsi que de la gestion des dépôts meubles.

Phase de construction

- Favoriser l’utilisation des surfaces déjà perturbées par les travaux d’exploration pour la circulation de la machinerie et l’aménagement des aires d’entreposage temporaires des matériaux de construction
- Bien identifier les limites au-delà desquelles la circulation de la machinerie lourde et des véhicules est interdite



- Limiter la circulation de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prédéterminés (par exemple, les chemins de service et les aires de travail) pour réduire les superficies de milieux terrestres touchés
- Faire circuler la machinerie uniquement sur les superficies à déboiser
- Prioriser, dans la mesure du possible, l'utilisation d'abrasifs l'hiver plutôt que des fondants et l'été, utiliser l'eau comme abat-poussière lorsque nécessaire
- Végétaliser les sites perturbés dès la fin des travaux, afin de recréer le plus rapidement possible les conditions naturelles d'origine
- Limiter la vitesse de circulation à 30 km/h sur les chemins de service du site minier
- Établir des procédures afin de gérer adéquatement les déchets sur le site minier
- Sensibiliser les travailleurs au fait de ne pas nourrir les animaux et de ne pas laisser traîner de nourriture, afin de ne pas les attirer sur le site
- Interdire les activités de chasse aux employés à l'intérieur des limites du bail minier et des baux d'utilisation

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour la phase de construction s'appliquent, lorsque pertinentes. La mesure d'atténuation suivante s'ajoute au cours de la phase d'exploitation :

- Réhabiliter progressivement la halde à stériles et à résidus miniers dès que le niveau d'élévation est atteint

Phase de fermeture

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation s'appliquent lorsque pertinentes. Les mesures d'atténuation suivantes s'ajoutent au cours de la phase de fermeture :

- Végétaliser le site en utilisant des espèces végétales indigènes (herbacées, arbustes et arbres).
- Installer une clôture autour de la fosse, afin d'en limiter l'accès à la grande faune.

7.5.4.4 Importance de l'impact résiduel pour la grande faune

L'importance de l'impact résiduel a été évaluée en considérant les trois phases du projet réunies et en compilant les superficies des milieux terrestres et humides perdus au cours de la réalisation du projet. Les superficies des milieux qui seront affectées au cours des phases de construction, d'exploitation et de fermeture sont présentées au tableau 7-28 selon les principales installations et infrastructures du projet Whabouchi.

Avant la végétalisation du site minier, le projet aura causé la perte de 200,8 ha de milieux terrestres et humides. Cinq milieux seront affectés par les activités du projet : les peuplements



forestiers, le brûlis récent, l’aulnaie, le bog arbustif et la perturbation anthropique. La pinède grise, la pessière noire à mousses et, dans une moindre mesure, la bétulaie composent la catégorie peuplement forestier. Plus précisément, le projet entraînera une perte de superficie de moins de 11 ha pour ces trois peuplements forestiers. Le brûlis récent subira une perte de 141,2 ha.

Tableau 7-28 Superficie des milieux terrestres et humides de la grande faune affectés par la réalisation du projet Whabouchi pour les phases de construction, d’exploitation et de fermeture

Installations et infrastructures	Milieu (ha)					Tous les milieux
	Peuplement forestier	Brûlis récent	Aulnaie	Bog arbustif	Perturbation anthropique	
Chemins de service	0,88	4,17	0,07	0,24	0,05	5,41
Entrepôt à explosifs	0,00	0,92	0,01	0,31	0,00	1,24
Fosse	5,05	13,98	0,00	0,12	12,16	31,31
Halde à stériles et à résidus miniers	3,52	82,59	2,11	2,55	2,33	93,10
Halde des dépôts meubles	0,49	10,32	0,00	2,72	0,00	13,53
Déplacement de la route du Nord	0,05	7,00	0,06	0,91	32,00	40,02
Bassins de sédimentation	0,99	8,28	0,13	0,16	0,00	9,56
Complexe industriel	0,00	13,98	0,00	0,00	0,63	14,61
Toutes les installations et les infrastructures	10,98	141,24	2,38	7,01	47,17	208,78

À la suite de la réhabilitation du site, lors de la phase de fermeture et de l’application des autres mesures d’atténuation, la superficie des milieux non réhabilités sera de 31,3 ha. En fait, seule la fosse demeurera une perte irrémédiable, car tous les autres sites perturbés auront été réhabilités.

La valeur sociale de la grande faune est élevée, car les espèces comme l’orignal, l’ours et le caribou des bois sont fortement valorisées par les différents utilisateurs du territoire. La valeur écosystémique de cette composante est également élevée, car, notamment, le caribou des bois de l’écotype forestier est une espèce protégée. La valeur de la composante est par conséquent élevée. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est moyenne.

La nature de l’impact sur la grande faune est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme continue car l’impact se manifesterait tout au long du projet. Le degré de perturbation est faible puisque la grande faune est peu abondante au site du projet et qu’elle pourra trouver des habitats similaires à l’extérieur de la zone influencée par le projet. De plus, une certaine distance sépare les ravages d’orignaux du site minier. Ceux-ci seront donc peu affectés par les bruits générés par les activités minières. Étant donné que la valeur de la composante est élevée



et que son degré de perturbation est faible, l’intensité de l’impact résultant des considérations précédentes est moyenne. Comme l’impact se limitera à une faible proportion de l’aire vitale de certains individus, son étendue est locale. La durée de l’impact est jugée moyenne, car les activités de restauration du site permettront de rétablir les milieux perturbés. Ainsi, ces milieux restaurés vont être de nouveau disponibles pour la grande faune.. L’impact est réversible car une fois les activités minières terminées, la réhabilitation du site fera en sorte de redonner au milieu ses conditions d’origine, permettant ainsi à la grande faune de fréquenter de nouveau le site.

Le tableau 7-29 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 7-29 Importance de l’impact résiduel - Grande faune

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.5.5 Évaluation des impacts pour la petite faune

Les sections suivantes portent sur l’identification des sources d’impacts, la description des impacts et des mesures d’atténuation par phase de projet (construction, exploitation et fermeture) ainsi que l’évaluation de l’impact résiduel pour la petite faune.

7.5.5.1 Identification des sources d’impacts

Au cours de la réalisation des différentes phases du projet Whabouchi, plusieurs activités sont susceptibles de constituer une source d’impact pour la petite faune. Les sources d’impacts, selon les phases de réalisation du projet, sont décrites ci-dessous.

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et services

Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)



- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Extraction, entreposage et traitement du minéral
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et services
- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

Phase de fermeture

- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site
- Démantèlement des infrastructures et des installations
- Présence des travailleurs et achat des biens et services

7.5.5.2 Description des impacts pour la petite faune

Les sources d'impacts mentionnées représentent des activités qui modifient les conditions actuelles des milieux potentiellement fréquentés par la petite faune. Ces sources d'impacts sont décrites ci-après, selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage, gestion des dépôts meubles)

Les travaux de défrichage, de déboisement, de remblai, de déblai et de dynamitage pourraient perturber la petite faune car ces activités entraîneront des pertes d'habitats pour les différentes espèces. Ces activités pourraient surtout affecter les espèces dont le domaine vital est de petite superficie. Néanmoins, comme les milieux de la zone d'étude sont assez homogènes, les individus dont le domaine vital sera perturbé pourront se déplacer vers des milieux similaires à proximité. Toutefois, ces déplacements pourraient engendrer un stress (p. ex. source d'énergie supplémentaire, prédation) pour certains individus et augmenter localement la compétition intra et interspécifique pour les ressources.

Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes

La construction des infrastructures et des installations engendrera une hausse du niveau de bruit. Ces changements pourraient avoir des répercussions sur la petite faune fréquentant le site minier. Certaines espèces de petite faune pourraient éviter les zones de bruit ou modifier certains comportements (p. ex. quête de nourriture, reproduction et élevage).

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Le bruit engendré par l'utilisation et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules pourrait être un facteur de stress pour les espèces de la petite faune qui fréquentent le site



minier. De plus, le passage fréquent des véhicules sur les chemins de service pourrait causer de la mortalité chez certaines espèces.

Présence des travailleurs et achat des biens et services

La présence des travailleurs pourrait causer une augmentation de la pression sur les ressources fauniques en raison de la chasse. Cette pression pourrait occasionner des modifications dans la structure des populations des espèces convoitées comme petit gibier (p. ex. lièvre d'Amérique) dans le secteur de la mine et ses environs.

Les déchets des travailleurs devront être gérés sur le site. Leur présence pourrait attirer certaines espèces de petite faune sur le site minier comme le renard roux. Les travailleurs pourraient également nourrir les animaux, modifiant ainsi potentiellement leur comportement.

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la description des sources d'impacts présentées pour la phase de construction s'applique également lorsque pertinente. Certaines sources d'impacts s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation et sont décrites ci-après.

Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments et extraction, entreposage et traitement du minerai

Au cours de la phase d'exploitation, l'agrandissement progressif de la fosse et l'exploitation de la halde à stériles et à résidus miniers causeront une perte de milieux pour la petite faune. De plus, l'augmentation du bruit pourrait éloigner certaines espèces de la petite faune du site minier.

Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

La halde à stériles et à résidus miniers sera aménagée et végétalisée au fur et à mesure de son exploitation. Les travaux de réhabilitation seront une source d'impact, mais comme l'activité vise à végétaliser le milieu affecté, l'effet global de cette activité est jugé positif.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, la description des sources d'impacts présentées pour les phases de construction et d'exploitation s'applique également lorsque pertinente. Certaines sources d'impacts s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation et sont décrites ci-après.

Réhabilitation du site

La réhabilitation du site consistera à redonner aux endroits perturbés par la réalisation du projet des caractéristiques naturelles similaires aux conditions d'origine, dans la mesure du possible. Bien que cette activité soit une source d'impact, puisqu'elle vise à remettre à l'état naturel le milieu affecté, l'effet global de cette activité est jugé positif.



Démantèlement des infrastructures et des installations

Les activités associées au démantèlement des installations et des infrastructures (circulation, utilisation de la machinerie, gestion des eaux) seront une source potentielle d'impact pour les habitats terrestres utilisés par la petite faune. Toutefois, ce démantèlement permettra de rendre l'accès à ces territoires à la petite faune.

7.5.5.3 Description des mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées, afin de diminuer les impacts sur les milieux terrestres et par conséquent sur la petite faune. La plupart des mesures relèvent de l'utilisation et de la circulation de la machinerie lourde et des véhicules ainsi que de la gestion des dépôts meubles.

Phase de construction

- Favoriser l'utilisation des surfaces déjà perturbées par les travaux d'exploration pour la circulation de la machinerie lourde et l'aménagement des aires d'entreposage temporaires des matériaux de construction
- Bien identifier les limites au-delà desquelles la circulation de la machinerie lourde et des véhicules est interdite
- Limiter la circulation de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prédéterminés (par exemple, les chemins de service et les aires de travail) pour réduire les superficies de milieux terrestres touchés
- Faire circuler la machinerie lourde uniquement sur les superficies à déboiser
- Prioriser, dans la mesure du possible, l'utilisation d'abrasifs l'hiver plutôt que des fondants et l'été, utiliser l'eau comme abat-poussière lorsque nécessaire
- Végétaliser les sites perturbés dès la fin des travaux, afin de recréer le plus rapidement possible les conditions naturelles d'origine
- Limiter la vitesse de circulation à 30 km/h sur les chemins de service du site minier
- Établir des procédures afin de gérer adéquatement les déchets sur le site minier
- Sensibiliser les travailleurs au fait de ne pas nourrir les animaux et de ne pas laisser traîner de nourriture, afin de ne pas les attirer à proximité des travaux
- Interdire les activités de chasse et de trappage aux employés à l'intérieur des limites du bail minier et des baux d'utilisation

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour la phase de construction s'appliquent, lorsque pertinentes. La mesure d'atténuation suivante s'ajoute au cours de la phase d'exploitation :

- Végétaliser progressivement la halde à stériles et à résidus miniers, dès que possible



Phase de fermeture

En phase de fermeture, toutes les mesures d’atténuation énumérées pour les phases de construction et d’exploitation s’appliquent lorsque pertinentes. Les mesures d’atténuation suivantes s’ajoutent au cours de la phase de fermeture :

- Végétaliser les aires perturbées sur le site minier en utilisant des espèces végétales indigènes (herbacées, arbustes et arbres)

7.5.5.4 Importance de l’impact résiduel pour la petite faune

L’importance de l’impact résiduel a été évaluée en considérant les trois phases du projet réunies. Les superficies des milieux terrestres qui seront affectés sont présentées au tableau 7-30, selon les principales installations et infrastructures du projet Whabouchi.

Au total, une superficie de 208,8 ha de milieux propices pour la petite faune sera modifiée au cours de la réalisation du projet. Le brûlis récent est le milieu le plus affecté avec 141,2 ha. Les perturbations anthropiques (47,2 ha), les peuplements forestiers (110 ha) et le bog arbustif (7,0 ha) sont les autres milieux perdus au cours de la réalisation du projet.

Au cours de la phase d’exploitation et de fermeture, la halde à stériles et à résidus miniers sera aménagée et végétalisée au fur et à mesure de son exploitation. Cette activité aura comme effet de recréer un milieu terrestre.

Tableau 7-30 Superficie des milieux terrestres et humides de la petite faune affectés par la réalisation du projet Whabouchi pour les phases de construction, d’exploitation et de fermeture

Installations et infrastructures	Milieu (ha)					Tous les milieux
	Peuplement forestier	Brûlis récent	Aulnaie	Bog arbustif	Perturbation anthropique	
Voies d'accès	0,88	4,17	0,07	0,24	0,05	5,41
Entrepôt à explosifs	0,00	0,92	0,01	0,31	0,00	1,24
Fosse	5,05	13,98	0,00	0,12	12,16	31,31
Halde à stériles et à résidus miniers	3,52	82,59	2,11	2,55	2,33	93,10
Halde des dépôts meubles	0,49	10,32	0,00	2,72	0,00	13,53
Déplacement de la route du Nord	0,05	7,00	0,06	0,91	32,00	40,02
Bassins de sédimentation	0,99	8,28	0,13	0,16	0,00	9,56
Complexe industriel	0,00	13,98	0,00	0,00	0,63	14,61
Toutes les installations et les infrastructures	10,98	141,24	2,38	7,01	47,17	208,78



La valeur sociale de la composante est élevée, puisque plusieurs espèces sont chassées et/ou trappées par les membres de la communauté crie de Nemaska. La valeur écosystémique est considérée moyenne puisqu’aucune espèce menacée ou d’intérêt exceptionnel n’est répertoriée. Par conséquent, la valeur de la composante est considérée élevée. À la suite de l’application des différentes mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est moyenne.

La nature de l’impact sur la petite faune est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme continue car l’impact ne manifestera tout au long au projet. Le degré de perturbation est jugé faible, puisque la petite faune pourra se déplacer en bordure du site au cours de la vie de la mine et y revenir après sa fermeture. Selon ces considérations, l’intensité de l’impact est moyenne. Comme l’impact se limitera au site minier, son étendue est ponctuelle. Puisque des pertes permanentes d’habitat seront provoquées par le projet (fosse de la mine), la durée de l’impact est considérée longue. L’impact est irréversible car tel que mentionné précédemment, le projet occasionnera des pertes permanentes d’habitat. Toutefois, la majorité des superficies affectées seront réhabilitées lors de la phase de fermeture.

Le tableau 7-31 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 7-31 Importance de l’impact résiduel – Petite faune

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.5.6 Évaluation des impacts pour les chiroptères

Les sections suivantes portent sur l’identification des sources d’impacts, la description des impacts et des mesures d’atténuation par phase de projet (construction, exploitation et fermeture) ainsi que l’évaluation de l’importance de l’impact pour les chiroptères.

7.5.6.1 Identification des sources d’impacts

Au cours de la réalisation des différentes phases du projet Whabouchi, plusieurs activités représentent des sources d’impacts pour les chiroptères, selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage, gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes



- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage, gestion des dépôts meubles);
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments;
- Extraction, entreposage et traitement du minerai;
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules.

Phase de fermeture

- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site
- Démantèlement des infrastructures et des installations
- Présence des travailleurs et achat des biens et services

7.5.6.2 Description des impacts

Les sources d’impacts mentionnées précédemment représentent des activités qui modifient les milieux actuels qui pourraient être propices aux chiroptères. Ces sources d’impacts sont décrites ci-après selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage, gestion des dépôts meubles)

Les travaux de déboisement, de remblai, de déblai, de dynamitage, ainsi que l’aménagement des chemins de service et des infrastructures pourraient potentiellement causer de la mortalité chez les espèces de chiroptères arboricoles comme la chauve-souris cendrée.

Les pertes de milieux se produiront principalement lors des travaux de déboisement et de préparation des sites. La perte se fera surtout lors de l’aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers. Ces activités seront réalisées dans des milieux propices pour les chauves-souris (peuplement forestier).

L’activité accrue sur le futur site minier pourrait déranger les chiroptères dont le domaine vital chevauche l’emprise du projet. Ils pourraient devoir se déplacer vers un milieu similaire à proximité. Les activités réalisées pourraient donc affecter les comportements d’alimentation, de reproduction et d’élevage des jeunes.

Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes

Les sources de bruit et de lumière pourraient affecter les comportements d’alimentation, de reproduction et d’élevage des jeunes. Selon Schaub et coll. (2008) et Siemers et Schaub (2011), les chauves-souris évitent les endroits bruyants lors de la quête de nourriture, car le bruit réduit



l'efficacité de leur chasse. Selon Mann et coll. (2002) et Fure (2006), l'éclairage causerait davantage de perturbations que le bruit. Les chiroptères pourraient donc déplacer leur zone d'alimentation. Stone et coll. (2009) mentionnent que les perturbations anthropiques peuvent, entre autres, réduire les aires d'alimentation, changer les trajectoires de vol, réduire le succès de reproduction et augmenter le taux de prédation.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La circulation de la machinerie lourde et des véhicules sur le site minier pourrait entraîner des modifications dans les habitudes d'alimentation, de reproduction et d'élevage des jeunes en raison du bruit et de l'éclairage. Les chauves-souris pourraient potentiellement devoir se déplacer en raison d'une trop grande perturbation.

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la description des sources d'impacts présentées pour la phase de construction s'applique également lorsque pertinente. Certaines sources d'impacts s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation et sont décrites ci-après.

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Un tronçon de la route du Nord sera dévié au cours de la phase d'exploitation. Les travaux de déboisement, de remblai et de déblai pourraient potentiellement causer du dérangement chez les espèces de chiroptères arboricoles comme la chauve-souris cendrée.

Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments, extraction, entreposage et traitement du minerai

Ces activités augmenteront le bruit et la luminosité ambiante sur ou à proximité du site minier, pouvant ainsi perturber le comportement des chiroptères.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, la description des sources d'impacts présentées pour les phases de construction et d'exploitation s'applique également lorsque pertinente. Certaines sources d'impacts s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation et sont décrites ci-après.

Réhabilitation du site

La réhabilitation du site consistera à redonner aux aires perturbées par la réalisation du projet des caractéristiques naturelles similaires aux conditions d'origine, dans la mesure du possible. Bien que cette activité soit considérée comme une source d'impact, puisqu'elle vise à remettre à l'état naturel le milieu affecté, l'effet global de l'activité est considéré positif pour les chiroptères.



Démantèlement des installations et des infrastructures

Ces activités augmenteront le bruit et la luminosité ambiante sur ou à proximité du site minier pendant la durée des travaux, pouvant ainsi perturber le comportement des chiroptères.

7.5.6.3 Description des mesures d’atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées afin de diminuer les impacts sur les chiroptères. La plupart des mesures relèvent de l’utilisation et de la circulation de la machinerie lourde et des véhicules. Les mesures d’atténuation présentées au chapitre 6 relativement au bruit et à la lumière ambiante s’appliquent également aux chiroptères.

Phase de construction

- Favoriser l’utilisation des surfaces déjà perturbées par les travaux d’exploration pour la circulation de la machinerie lourde et l’aménagement des aires d’entreposage temporaires des matériaux de construction
- Bien identifier les limites au-delà desquelles la circulation de la machinerie lourde et des véhicules est interdite
- Limiter la circulation de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prédéterminés (par exemple, les chemins de service et les aires de travail) pour réduire la superficie des milieux touchés
- Limiter la vitesse de circulation à 30 km/h sur les chemins de service du site minier
- Végétaliser les aires perturbées, dès la fin des travaux, afin de recréer le plus rapidement possible les conditions naturelles d’origine et éviter l’érosion
- Protéger la végétation et limiter le déboisement et le défrichement aux sections préétablies
- Informer et sensibiliser les travailleurs à la présence de la maternité de la petite chauve-souris brune localisée près de la route du Nord

Phase d’exploitation

En phase d’exploitation, toutes les mesures d’atténuation énumérées pour la phase de construction s’appliquent, lorsque pertinentes. La mesure d’atténuation suivante s’ajoute au cours de la phase d’exploitation :

- Procéder à la réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

Phase de fermeture

En phase de fermeture, toutes les mesures d’atténuation énumérées pour les phases de construction et d’exploitation s’appliquent, lorsque pertinentes. La mesure d’atténuation suivante s’ajoute au cours de la phase de fermeture :



- Végétaliser les aires perturbées sur le site minier en utilisant des espèces végétales indigènes (herbacées, arbustes et arbres)

7.5.6.4 Importance de l’impact résiduel

L’importance de l’impact résiduel a été évaluée en considérant les trois phases du projet réunies. Les superficies des milieux affectés pour les chiroptères au cours des phases de construction, d’exploitation et de fermeture sont présentées au tableau 7-32, selon les principaux bâtiments et infrastructures du projet Whabouchi.

Avant les activités de végétalisation du site, le projet causera la perte de 20,5 ha de milieux propices pour les chiroptères. Les peuplements forestiers sont particulièrement importants pour les espèces arboricoles. La perte de végétation dans ce type de milieu totalise près de 11 ha. Les trois autres milieux perturbés sont des milieux humides ou aquatiques

Tableau 7-32 Superficie des milieux affectés pour les chiroptères au cours des phases de construction, d’exploitation et de fermeture du projet avant la réhabilitation du site

Installations et infrastructures	Milieu (ha)				Tous les milieux
	Peuplement forestier	Aulnaie	Bog arbustif	Plan d'eau	
Chemins de service	0,88	0,07	0,24	0,00	1,19
Entrepôt à explosifs	0,00	0,01	0,31	0,00	0,32
Fosse	5,05	0,00	0,12	0,00	5,17
Halde à stériles et à résidus miniers	3,52	2,11	2,55	0,16	8,34
Halde des dépôts meubles	0,49	0,00	2,72	0,00	3,21
Déplacement de la route du Nord	0,05	0,06	0,91	0,00	1,02
Bassins de sédimentation	0,99	0,13	0,16	0,00	1,28
Complexe industriel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toutes les installations et les infrastructures	10,98	2,38	7,01	0,16	20,53

Au cours de la phase d’exploitation et de fermeture, la halde à stériles et à résidus miniers sera aménagée et végétalisée au fur et à mesure de son exploitation. Cette activité aura comme effet de recréer un milieu favorable pour les chiroptères.

La valeur sociale de la composante est élevée, car plusieurs espèces de chauves-souris présentes dans la zone d’étude sont sous la protection de lois et de règlements. La valeur écosystémique est aussi élevée, car la composante présente un intérêt majeur en matière de



biodiversité. Par conséquent, la valeur de la composante est élevée. à la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est moyenne.

La nature de l’impact sur les chiroptères est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme continue car l’impact ne manifestera tout au long au projet. Le degré de perturbation est jugé faible, puisque la maternité répertoriée est localisée à l’extérieur du site minier et que les chauves-souris pourront se déplacer vers d’autres milieux pour s’alimenter au cours de la réalisation du projet. Selon les considérations précédentes, l’intensité de l’impact résiduel est moyenne. Comme l’effet de l’impact sur les milieux potentiels pour les chauves-souris ne se limitera pas à l’empreinte du projet, son étendue est considérée locale. La durée est moyenne, car à la suite de la réhabilitation du site, la majeure partie de son habitat sera restaurée et la fosse ennoyée pourrait potentiellement devenir une zone d’alimentation. L’impact est toutefois réversible car une fois le projet terminé, les sources d’impacts affectant les chiroptères et plus particulièrement celle relatives au bruit et à l’éclairage cesseront.

Le tableau 7-33 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 7-33 Importance de l’impact résiduel - Chiroptères

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.5.7 Évaluation des impacts pour les micromammifères

Les sections suivantes portent sur l’identification des sources d’impacts, la description des impacts, la description des mesures d’atténuation par phase de projet (construction, exploitation et fermeture) ainsi que l’évaluation de l’importance de l’impact résiduel pour les micromammifères.

7.5.7.1 Identification des sources d’impacts

Au cours de la réalisation des différentes phases du projet Whabouchi, plusieurs activités représentent des sources d’impacts pour les micromammifères, car elles pourraient modifier les conditions des milieux terrestres et humides. Les sources d’impacts, selon les phases de réalisation du projet, sont énumérées ci-dessous.

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes



- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

Phase d'exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

Phase de fermeture

- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site

7.5.7.2 Description des impacts

Les sources d'impacts sont décrites ci-après selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Les activités liées au déboisement et à la préparation des sites entraîneront des pertes de milieux terrestres. Les dépôts meubles de la fosse seront excavés et empilés sur la halde des dépôts meubles. La nécessité d'aménager un lieu d'entreposage des dépôts meubles causera la perte d'un milieu humide ainsi que de milieux terrestres.

Ces pertes représentent une diminution de la superficie d'habitat disponible pour les micromammifères.

Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes

Les activités de construction généreront du bruit et des poussières qui pourront affecter les activités d'alimentation et de reproduction des micromammifères présents sur le site des travaux.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules.

La circulation de la machinerie sur le site de la mine constituera un risque potentiel de mortalité par écrasement pour les micromammifères lors de leurs déplacements sur les aires des travaux ainsi que sur les chemins de service.



Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la description des sources d'impacts présentées pour la phase de construction s'applique également lorsque pertinente. Certaines sources d'impacts s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation et sont décrites ci-après.

Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments

L'agrandissement de la fosse au cours de la phase d'exploitation provoquera une perte supplémentaire d'habitats terrestres et humides pour les micromammifères.

Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

La végétalisation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers pourrait créer des milieux terrestres propices aux micromammifères pour l'alimentation et la reproduction. Ainsi, cette réhabilitation progressive pourrait constituer une source d'impact positif pour les micromammifères.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, la description des sources d'impacts présentées pour les phases de construction et d'exploitation s'applique également lorsque pertinente. Certaines sources d'impacts s'ajoutent au cours de la phase d'exploitation et sont décrites ci-après.

Réhabilitation du site

La végétalisation des aires perturbées procurera de nouveau des milieux terrestres pour que les micromammifères s'y alimentent et s'y reproduisent. La réhabilitation du site pourrait constituer une source d'impact positif pour les micromammifères.

7.5.7.3 Description des mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées afin de diminuer les impacts sur les micromammifères. La plupart des mesures relèvent de l'utilisation et de la circulation de la machinerie lourde et des véhicules afin de limiter la modification des milieux.

Phase de construction

- Favoriser l'utilisation des surfaces déjà perturbées par les travaux d'exploration pour la circulation de la machinerie lourde et l'aménagement des aires d'entreposage temporaires des matériaux de construction
- Bien identifier les limites au-delà desquelles la circulation de la machinerie lourde et des véhicules est interdite
- Limiter la circulation de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prédéterminés (par exemple, les chemins de service et les aires de travail) pour réduire la superficie des milieux touchés



- Limite la vitesse de circulation à 30 km/h sur les chemins de service situés sur le site minier
- Prioriser, dans la mesure du possible, l’utilisation d’abrasifs l’hiver plutôt que des fondants
- L’été, utiliser l’eau comme abat-poussière
- Végétaliser les aires perturbées dès la fin des travaux afin de recréer le plus rapidement possible les conditions naturelles d’origine et éviter l’érosion
- Prévoir un système de confinement pour les aires d’entreposage en cas de fuites ou de déversements accidentels
- Concevoir des aires d’entretien de manière à éviter la contamination du milieu dans le cas de fuites ou d’un déversement accidentel
- Élaborer un plan de prévention et d’intervention en cas de déversement accidentel ou de fuite de produits dangereux

Phase d’exploitation

En phase d’exploitation, les mesures d’atténuation énumérées pour la phase de construction s’appliquent lorsque pertinentes. La mesure d’atténuation suivante s’ajoute au cours de la phase d’exploitation :

- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers afin d’offrir le plus rapidement possible de nouveaux milieux pour les micromammifères

Phase de fermeture

En phase de fermeture, les mesures d’atténuation énumérées pour les phases de construction et d’exploitation s’appliquent lorsque pertinentes. La mesure d’atténuation suivante s’ajoute au cours de la phase de fermeture :

- Végétaliser les aires perturbées du site en utilisant des espèces indigènes (herbacées, arbustes et arbres)

7.5.7.4 Importance de l’impact résiduel

L’importance de l’impact résiduel a été évaluée en considérant les trois phases du projet réunies et en compilant les superficies des milieux terrestres et humides perdus au cours de la réalisation du projet. Ces milieux constituent des milieux propices pour les micromammifères. Le tableau 7-34 présente les superficies des milieux affectés selon les principales infrastructures et bâtiments du projet Whabouchi.

La réalisation du projet causera la perte de 161,6 ha de milieux terrestres et humides propices aux micromammifères.



Tableau 7-34 Superficie des milieux affectés pour les micromammifères par la réalisation des phases de construction, d’exploitation et de fermeture du projet avant la réhabilitation du site

Installations et infrastructures	Milieu (ha)				Tous les milieux (ha)
	Peuplement forestier	Brûlis récent	Aulnaie	Bog arbustif	
Chemins de service	0,88	4,17	0,07	0,24	5,36
Entrepôt à explosifs	0,00	0,92	0,01	0,31	1,24
Fosse	5,05	13,98	0,00	0,12	19,15
Halde à stériles et à résidus miniers	3,52	82,59	2,11	2,55	90,77
Halde des dépôts meubles	0,49	10,32	0,00	2,72	13,53
Déplacement de la route du Nord	0,05	7,00	0,06	0,91	8,02
Bassins de sédimentation	0,99	8,28	0,13	0,16	9,56
Complexe industriel	0,00	13,98	0,00	0,00	13,98
Toutes les installations et les infrastructures (ha)	10,98	141,24	2,38	7,01	161,61

À la suite de la réhabilitation du site, la superficie des milieux pour les micromammifères aura diminué de 19,15 ha, soit l’équivalent d’une partie de l’empreinte de la fosse.

La valeur sociale de la composante est faible en raison notamment de sa faible utilisation et/ou valorisation par la population locale. Sa valeur écosystémique est élevée, car une espèce à statut particulier, soit le campagnol-lemming de Cooper, est potentiellement présente dans la zone d’étude. Par conséquent, la valeur de la composante est considérée moyenne. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est faible.

La nature de l’impact sur les micromammifères est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme faible car la majorité des impacts se produiront lors de la construction des infrastructures et des installations. Le degré de perturbation de la composante est considéré faible, car bien que l’impact altère son abondance et sa répartition, il ne compromet pas son intégrité dans la zone d’étude. Étant donné que la valeur de la composante est moyenne et que son degré de perturbation est faible, l’intensité de l’impact résiduel résultant des considérations précédentes est faible. L’étendue de l’impact est ponctuelle, car la perte des milieux est localisée au site minier seulement. La durée de l’impact subsistera après la fermeture de la mine et est donc qualifiée de longue. L’impact est irréversible car à la fin du projet, la fosse qui sera ennoyée ne pourra plus être utilisée comme habitat par les micromammifères.

Le tableau 7-35 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.



Tableau 7-35 Importance de l’impact résiduel - Micromammifères

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.6 Avifaune

L’avifaune peut se diviser en quatre différents groupes, soit la sauvagine (oies, canards et plongeurs), les autres oiseaux aquatiques (goélands, hérons, limicoles, etc.), les oiseaux de proie (faucons, aigles, hiboux, etc.) et les oiseaux terrestres (tétrins, engoulevents, pics, bruants, parulines, etc.).

Cette section présente une estimation des densités d’oiseaux d’après l’interprétation de diverses sources de données colligées principalement pour les grands projets hydroélectriques de la région. Bien qu’aucune donnée d’inventaire portant sur les oiseaux ne soit présentée dans le cadre de la présente étude, les observations fortuites notées durant les travaux de terrain réalisés pour les autres composantes biologiques sont prises en compte.

7.6.1 Revue de littérature

7.6.1.1 Méthodes

Diverses sources d’informations ont été utilisées afin de dresser le portrait de la faune aviaire de la zone d’étude du projet Whabouchi. D’abord, les études ornithologiques réalisées par Hydro-Québec dans le cadre de l’étude d’impact pour le projet Eastmain 1-A - Rupert ainsi que les études du suivi environnemental de ce projet hydroélectrique ont été consultées afin de déterminer les espèces potentiellement présentes dans la zone d’étude.

Sauvagine et autres oiseaux aquatiques

Les observations de la sauvagine et des autres espèces aquatiques réalisées au cours des inventaires aériens lors de l’étude d’impact pour le projet Eastmain 1-A - Rupert en 2002 (Tecsult Environnement, 2004) ont servi à quantifier la fréquentation de la zone d’étude du projet par la sauvagine. Les inventaires sélectionnés ont eu lieu au cours des périodes de migration et de reproduction le long des rivières Rupert et Nemiscau et dans le secteur des biefs Rupert. Les secteurs inventoriés le long de la rivière Nemiscau englobent une partie de la zone d’étude du projet Whabouchi.

La densité (nombre d’individus, couples nicheurs ou couvées par kilomètre de rive) de chacune des espèces et des populations a été calculée d’après les travaux de Tecsult Environnement (2004) (annexe 7-17). L’abondance des populations sur le site minier a ensuite été calculée en multipliant leur densité par le nombre de kilomètres de rive dans un rayon de 5 km autour du



site minier. Ce secteur comprend l’aire susceptible d’être influencée par les activités de la mine (circulation, bruit, éclairage et poussières, etc.).

Oiseaux de proie

Les observations colligées de façon fortuite en 2012 lors des travaux de terrain portant sur les diverses composantes biologiques et les mentions d’oiseaux de proie de Benoit et Ibarzabal (2004) et Morneau (2004) ont servi à documenter la fréquentation de la zone d’étude par les oiseaux de proie. Les secteurs inventoriés sont similaires à ceux des groupes précédents.

Oiseaux terrestres

Les densités des espèces d’oiseaux terrestres évaluées par type d’habitat au cours de dénombrements par point d’écoute dans le secteur des biefs Rupert lors de l’étude d’impact pour le projet Eastmain 1-A - Rupert en 2002 (Mousseau et Benoit, 2004) ont servi à documenter la fréquentation de la zone d’étude par les oiseaux forestiers.

Les types de milieux identifiés (aulnaie, bog arbustif, brûlis et peuplement forestier) dans le cadre de la présente étude (voir la section 7.2) correspondent respectivement aux types de milieux suivants dans l’étude de Mousseau et Benoit (2004) : arbustaie riveraine, tourbière, brûlis ancien et récent et pessière/pinède. L’annexe 7-18 ventile les densités utilisées pour estimer les populations des oiseaux forestiers potentiellement affectées par le projet Whabouchi par espèce et par milieu.

7.6.1.2 Résultats

Selon les travaux d’Hydro-Québec, au moins 24 espèces de sauvagine (incluant le plongeon huard), 27 autres espèces d’oiseaux aquatiques, 19 espèces d’oiseaux de proie et 61 espèces d’oiseaux terrestres pourraient fréquenter la zone d’étude (Benoit et Ibarzabal, 2004; Benoit et Létourneau, 2004; Morneau, 2004; Mousseau, 2004; Mousseau et Benoit, 2004; Tecslult Environnement, 2004; AECOM Tecslult, 2010; Benoit et Bourguelat, 2012; Kaweshekami Environnement, 2012). L’annexe 7-19 liste les espèces de chacun de ces groupes selon leur rang taxonomique. L’annexe 7-20 présente la correspondance entre les milieux du projet Whabouchi et ceux des biefs Rupert.

Sauvagine

Période de migration printanière

Au cours de la période de migration printanière au début de mai, la bernache du Canada est l’espèce la plus abondante avec plus de 60 % de tous les oiseaux observés dans le secteur de la rivière Rupert (Tecslult Environnement, 2004; annexe 7-21). Les autres espèces abondantes au cours de cette période sont le canard pilet, le garrot à œil d’or et la sarcelle d’hiver. Ces quatre espèces totalisent plus de 82 % de l’abondance relative de toutes les espèces.

Au cours de la migration printanière, le nombre d’anatidés sur le site minier serait d’environ 70 individus selon les densités calculées par Tecslult Environnement (2004) (annexe 7-22).



Période de nidification et d’élevage

Au cours de la période de nidification (fin mai), les principales espèces nicheuses dans la zone d’étude au cours de cette période seraient, en ordre décroissant, le canard noir, le grand harle et la sarcelle d’hiver. Le nombre d’équivalents-couples (EQCO) de sauvagine serait d’environ 5 à 6 couples sur le site minier selon les densités calculées par Tecsalt Environnement (2004) (annexe 7-23).

Le nombre total de couvées au cours de la période d’élevage (fin juillet) serait entre 7 et 8 couvées pour le secteur d’influence des activités minières selon les densités calculées par Tecsalt Environnement (2004) (annexe 7-24). Les principales espèces nicheuses seraient le canard noir et le grand harle.

Période migration automnale

Au cours de la migration automnale (mi-septembre), le canard noir est l’espèce la plus abondante. De pair avec la bernache du Canada, ces deux espèces représentent environ 70 % des anatidés au cours de cette période.

Au cours de la migration automnale, la population totale de sauvagine serait d’environ 92 individus dans le secteur d’influence des activités minières selon les densités calculées par Tecsalt Environnement (2004) (annexe 7-25).

Au cours des travaux de terrain de 2012, neuf espèces de sauvagine ont été observées dans la zone d’étude à la fin juin (tableau 7-36). Étant donné la période d’observation (fin juin), toutes ces espèces nichent probablement à proximité du site minier même si aucune confirmation de nidification n’est rapportée. D’autres espèces non observées en 2012 sont également présumées nicheuses à proximité du site minier parce que ces espèces sont présentes dans la région au cours de la période de reproduction. Il s’agit du canard colvert, du canard pilelet, de la sarcelle d’hiver, du fuligule à collier et de la macreuse à front blanc.

Tableau 7-36 Présence et statut des espèces de sauvagine susceptibles de fréquenter la zone d’étude

Espèce	Présence dans la région (période) ¹	Statut de nidification dans la zone d’étude en 2012 ²
Bernache cravant	Migration	-
Bernache du Canada	Migration/Reproduction ³	Possible (H)
Canard branchu	Été ⁴	-
Canard chipeau	Été	-
Canard d’Amérique	Migration/Reproduction	Possible (H)
Canard colvert	Migration/Reproduction	-
Canard noir	Migration/Reproduction	Possible (H)
Canard pilelet	Migration/Reproduction	-
Canard souchet	Été	-
Fuligule à collier	Migration/Reproduction	-



Espèce	Présence dans la région (période) ¹	Statut de nidification dans la zone d'étude en 2012 ²
Fuligule à tête rouge	Été	-
Fuligule milouinan	Migration/Reproduction	Probable (P)
Garrot à œil d'or	Migration/Reproduction	Possible (H)
Grand harle	Migration/Reproduction	Probable (P)
Harelde kakawi	Migration	-
Harle couronné	Été	-
Harle huppé	Migration	-
Macreuse à front blanc	Migration/Reproduction	-
Macreuse brune	Migration	-
Macreuse à bec jaune	Migration	-
Oie des neiges	Migration ⁵	-
Petit fuligule	Été	-
Petit garrot	Migration/Reproduction	Possible (H)
Plongeon catmarin	Migration	-
Plongeon huard	Reproduction	Possible (S)
Sarcelle à ailes bleues	Été	-
Sarcelle d'hiver	Migration/Reproduction	-

¹ La présence dans la région est une interprétation des résultats des études d'Hydro-Québec (Benoit et Ibarzabal, 2004; Benoit et Létourneau, 2004; Morneau, 2004; Mousseau, 2004; Mousseau et Benoit, 2004; Tecslult Environnement, 2004, AECOM Tecslult, 2010; Benoit et Bourguelat, 2012; Kaweshekami Environnement, 2012).

² Le statut de nidification dans la zone d'étude est établi par les observations réalisées en 2012 en fonction de leur classification comme indice de nidification (Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ), 2011; voir l'annexe 7-16).

³ Espèce considérée comme nicheuse dans la zone d'étude du projet Whabouchi selon les aires de répartition connues de l'espèce en période de nidification (Gauthier et Aubry, 1995) et les résultats des études d'Hydro-Québec citées.

⁴ L'espèce est présente au cours de l'été dans la région, mais sa nidification n'a pas encore été confirmée à ce jour.

⁵ Aire de nidification connue localisée plus au nord pour les espèces considérées comme des migrateurs dans la zone d'étude.

Autres oiseaux aquatiques

En plus des oies, des canards et des plongeurs, d'autres espèces d'oiseaux aquatiques pourraient fréquenter la zone d'étude du projet Whabouchi au cours de la migration et/ou de la période de reproduction (tableau 7-37). Toutes les espèces présumées nicheuses, sauf le chevalier grivelé, ont été observées au cours des travaux de terrain en 2012. Au cours de ces travaux, la nidification de deux espèces a été confirmée : le pluvier kildir et le grand chevalier.



Tableau 7-37 Présence et statut des espèces d’oiseaux aquatiques susceptibles de fréquenter la zone d’étude

Espèce ¹	Présence dans la région (période) ¹	Statut de nidification dans la zone d’étude (2012) ²
Bécasseau minuscule	Reproduction	Possible (S)
Bécasseau semipalmé	Migration	-
Bécasseau variable	Migration	-
Bécassin roux	Migration et Été ³	-
Bécassine de Wilson	Reproduction	Possible (H, S)
Chevalier grivelé	Reproduction	-
Chevalier solitaire	Reproduction	Possible (H)
Goéland argenté	Reproduction	Observé (X)
Grand chevalier	Reproduction	Confirmé (DD)
Grand héron ⁴	Reproduction ⁵	Possible (S)
Grue du Canada	Reproduction	Possible (H)
Martin-pêcheur d'Amérique	Reproduction	Possible (S)
Mouette de Bonaparte	Reproduction	Observé (X)
Petit chevalier	Migration	-
Pluvier kildir	Reproduction	Confirmé (DD)
Pluvier semipalmé	Migration ⁶	-
Sterne pierregarin	Été ⁷	Observé (X)

¹ La présence dans la région est une interprétation des résultats des études d’Hydro-Québec (Benoit et Ibarzabal, 2004; Benoit et Létourneau, 2004; Morneau, 2004; Mousseau, 2004; Mousseau et Benoit, 2004; Tecslult Environnement, 2004, AECOM Tecslult, 2010; Benoit et Bourguelat, 2012; Kaweshekami Environnement, 2012).

² Le statut de nidification dans la zone d’étude est établi par les observations réalisées en 2012 (présente étude) en fonction de leur classification comme indice de nidification (AONQ, 2011; voir l’annexe 7-16).

³ La reproduction dans la région n’a pas encore été confirmée. La zone d’étude serait localisée à la limite méridionale ou à l’extérieur de l’aire de répartition de l’espèce en période de nidification.

⁴ Observation de l’espèce en juin 2012 à l’extérieur de la zone d’étude.

⁵ Espèce considérée comme nicheuse dans la zone d’étude selon les aires de répartition connues de l’espèce en période de nidification (Gauthier et Aubry, 1995) et les résultats des études d’Hydro-Québec citées.

⁶ Aire de nidification connue localisée plus au nord pour les espèces considérées comme des migrants dans la zone d’étude.

⁷ Bien que présente dans la région en période de reproduction, la nidification de l’espèce n’a pas encore été confirmée.

Au cours des travaux de terrain de 2012, les espèces suivantes ont été observées et/ou entendues : grand héron, grue du Canada, pluvier Kildir, chevalier solitaire, grand chevalier, bécasseau minuscule, bécassine de Wilson, goéland argenté et martin pêcheur d’Amérique.

Oiseaux de proie

Au cours des travaux de terrain en 2012, cinq espèces d’oiseaux de proie ont été observées dans la zone d’étude (tableau 7-38). Aucune nidification n’a toutefois été confirmée en 2012.



Parmi les 19 espèces d’oiseaux de proie susceptibles de fréquenter la zone d’étude, 13 sont des nicheurs confirmés ou probables pour la région en incluant les espèces résidentes, 3 autres espèces fréquenteraient la zone d’étude au cours des migrations seulement et 3 espèces seraient des visiteurs hivernaux.

Tableau 7-38 Présence et statut des espèces d’oiseaux de proie susceptibles de fréquenter la zone d’étude

Espèce	Présence dans la région ¹ (période) ¹	Statut de nidification dans la zone d’étude (2012) ²
Aigle royal	Migration	-
Autour des palombes	Résident	-
Balbusard pêcheur	Reproduction ³	Possible (H, S)
Busard Saint-Martin	Reproduction	Possible (H)
Buse à queue rousse	Reproduction	Probable (A)
Buse pattue	Migration ⁴	-
Chouette épervière	Résident	-
Chouette lapone	Reproduction	-
Crécerelle d'Amérique	Reproduction	Possible (S)
Épervier brun	Été ⁵	-
Faucon émerillon	Reproduction	-
Faucon gerfaut	Hiver ⁶	-
Faucon pèlerin ⁷ (tundrius)	Migration	-
Grand-duc d'Amérique	Résident	-
Harfang des neiges	Hiver	-
Hibou des marais	Reproduction	-
Hibou moyen-duc	Reproduction	-
Nyctale de Tengmalm	Résident	-
Pygargue à tête blanche	Reproduction	-

¹ La présence dans la région est une interprétation des études d’Hydro-Québec (Benoit et Ibarzabal, 2004; Benoit et Létourneau, 2004; Morneau, 2004; Mousseau, 2004; Mousseau et Benoit, 2004; Tecsubt Environnement, 2004, Benoit et Bourguelat, 2012; Kaweshekami Environnement, 2012).

² Le statut de nidification dans la zone d’étude est établi par les observations réalisées en 2012 (présente étude) en fonction de leur classification comme indice de nidification (AONQ, 2011; voir l’annexe 7-16).

³ Espèce considérée comme nicheuse dans la zone d’étude selon les aires de répartition connues de l’espèce en période de nidification (Gauthier et Aubry, 1995) et les résultats des études d’Hydro-Québec citées.

⁴ Aire de nidification connue localisée plus au nord pour les espèces considérées comme des migrateurs dans la zone d’étude.

⁵ Bien que présente dans la région en période de reproduction, la nidification de l’espèce n’a pas encore été confirmée.

⁶ L’espèce niche plus au nord et ne fréquenterait la région qu’au cours de la période hivernale.

⁷ La sous-espèce *tundrius*.



Au cours des travaux de terrain de 2012, les espèces suivantes ont été observées et/ou entendues : balbuzard pêcheur, busard Saint-Martin, buse à queue rousse, crécerelle d'Amérique et grand-duc d'Amérique.

Oiseaux terrestres

La description des oiseaux terrestres est présentée en deux sections distinctes. La première section traite des passereaux chanteurs (oiseaux forestiers) dont les populations ont été estimées avec des dénombrements par point d'écoute. La deuxième section comprend tous les autres oiseaux terrestres dont l'estimation des populations n'a pas été obtenue par des dénombrements par point d'écoute. Ce sous-groupe est nommé ci-après « autres oiseaux terrestres ».

Oiseaux forestiers

Les densités varient de 2,6 à 3,5 couples nicheurs/hectare selon le milieu naturel (brulis, bog arbustif, peuplement forestier et aulnaie). Le nombre de couples nicheurs d'oiseaux forestiers qui seraient touchés par les activités du projet est estimé à 545 couples (tableau 7-39 et annexe 7-26) selon l'estimation faite à partir des dénombrements réalisés dans des milieux similaires dans le secteur des biefs Rupert (Mousseau et Benoit, 2004). Le brûlis est le milieu avec la plus grande superficie modifiée par les installations et les infrastructures du projet, et la grande majorité des couples nicheurs proviennent de ce milieu (488 couples nicheurs). En ce qui concerne les autres milieux, 32, 19, et 6 couples nicheurs seraient estimés respectivement dans le peuplement forestier, le bog arbustif et l'aulnaie.

Les espèces les plus nombreuses sont, en ordre décroissant de leur abondance relative, le bruant à gorge blanche (16,1 %), le junco ardoisé (14,7 %), le bruant de Lincoln (7,8 %), le mésangeai du Canada (5,3 %) et la paruline à couronne rousse (5,0 %).



Tableau 7-39 Populations estimées (nombre de couples nicheurs) des oiseaux forestiers touchés par les installations et les infrastructures du projet Whabouchi

Installations et infrastructures	Milieu				Tous les milieux
	Brûlis récent	Bog arbustif	Peuplement forestier	Aulnaie	
Chemins d'accès	14,4	0,7	2,5	0,2	17,8
Entrepôt d'explosifs	3,2	0,9	0,0	0,0	4,1
Fosse	48,4	0,3	14,5	0,0	63,2
Halde à stériles et à résidus miniers	285,6	5,8	10,1	5,5	307
Halde des dépôts meubles	35,7	7,9	1,4	0,0	45
Déplacement de la route du Nord	24,2	2,6	0,1	0,2	27,1
Bassins de sédimentation	28,6	0,5	2,8	0,3	32,2
Complexe industriel	48,4	0,0	0,0	0,0	48,4
Total	488,5	18,7	31,4	6,2	544,8

Autres oiseaux terrestres

Plusieurs des autres oiseaux terrestres les plus susceptibles de fréquenter la zone d'étude sont des résidents dans la région (tableau 7-40), à l'exception du lagopède des saules qui est un visiteur hivernal. Parmi ces espèces, 11 d'entre elles ont été observées au cours des travaux de terrain de 2012. Une seule preuve de nidification confirmée a été établie pour la gélinotte huppée. Les autres espèces sont considérées comme des nicheurs possibles ou probables.

Tableau 7-40 Présence et statut des autres espèces d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude du projet Whabouchi

Espèce	Présence dans la région (période) ¹	Statut de nidification dans la zone d'étude (2012) ²
Corneille d'Amérique	Reproduction	Possible (S)
Engoulevent d'Amérique	Reproduction	Probable (T)
Gélinotte huppée	Résident	Confirmé (JE)
Grand corbeau	Résident	Possible (H, S) ³
Hirondelle bicolore	Reproduction	-
Hirondelle de rivage	Reproduction	-
Lagopède des saules	Hiver ⁴	Hivernant
Pic à dos noir	Résident	Possible (H, S)
Pic à dos rayé	Résident	Possible (S)
Pic chevelu	Résident	-
Pic flamboyant	Reproduction	Possible (H, S)
Pic maculé	Reproduction	-



Espèce	Présence dans la région (période) ¹	Statut de nidification dans la zone d'étude (2012) ²
Pic mineur	Résident	-
Quiscale rouilleux	Reproduction	-
Tétràs à queue fine	Résident	-
Tétràs du Canada	Résident	Possible (H)
Tourterelle triste	Reproduction ⁵	Possible (H) ⁶

¹ La présence dans la région est une interprétation des résultats des études d’Hydro-Québec (Benoit et Ibarzabal, 2004; Benoit et Létourneau, 2004; Morneau, 2004; Mousseau, 2004; Mousseau et Benoit, 2004; TecSult, 2004, AECOM TecSult, 2010; Benoit et Bourguelat, 2012; Kaweshekami Environnement, 2012).

² Le statut de nidification dans la zone d’étude est établi par les observations réalisées en 2012 (présente étude) en fonction de leur classification comme indice de nidification (AONQ, 2011; voir l’annexe 7-16).

³ La reproduction dans la région a été confirmée par un nid sur une falaise du mont Chinuchi (Benoit et Ibarzabal, 2004).

⁴ Aire de nidification connue localisée plus au nord pour les espèces considérées comme des migrateurs dans la zone d’étude ou des visiteurs hivernaux.

⁵ Espèce considérée comme nicheuse dans la zone d’étude selon les aires de répartition connues de l’espèce en période de nidification (Gauthier et Aubry, 1995) et les résultats des études d’Hydro-Québec citées.

⁶ Observation de l’espèce en juin 2012 à l’extérieur de la zone d’étude, au camp Nemiscau.

Les espèces suivantes ont été observées et/ou entendues lors des travaux de terrain effectués au cours de 2012 : gélinotte huppée, tétras du Canada, lagopède des saules, tourterelle triste, engoulevent d’Amérique et grand corbeau.

Espèces de l’avifaune à statut particulier

Le tableau 7-41 liste les sept espèces à statut particulier qui pourraient fréquenter la zone d’étude du projet.



Tableau 7-41 Statuts provincial et fédéral des espèces à statut particulier de l’avifaune susceptibles de fréquenter la zone d’étude du projet Whabouchi

Espèce	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (Québec) ¹	Loi sur les espèces en péril (Canada) ²
Aigle royal	Vulnérable	Aucun
Engoulevent d'Amérique	SDMV ³	Menacé
Faucon pèlerin sous-espèce <i>tundrius</i>	SDMV	Préoccupant
Hibou des marais	SDMV	Préoccupant
Moucherolle à côtés olive	SDMV	Menacé
Pygargue à tête blanche	Vulnérable	Aucun
Quiscale rouilleux	SDMV	Préoccupant

¹ MRN, 2013c.

² Gouvernement du Canada, 2013.

³ SDMV : Espèce susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable.

Lors des travaux de terrain de 2012, une seule espèce à statut particulier a été entendue, soit l’engoulevent d’Amérique.

Le pygargue à tête blanche n’a pas été observé au cours des travaux de terrain en 2012 effectués dans la cadre du présent projet. Bien qu’il soit possible de l’observer à proximité de tous les grands plans d’eau à la baie James, le lac Nemiscau semble être le site le plus fréquenté par l’espèce dans la région (Benoit et Bourguelat, 2012). Le nid de l’espèce le plus près du site minier serait localisé sur la rivière Broadback (Benoit et Bourguelat, 2012). Au nord du 50^e parallèle, la densité des couples nicheurs est évaluée à 0,01 couple par 1 000 km² (Shaffer et coll., 2011). Comme le pygargue à tête blanche est peu commun dans la région sauf à des endroits particuliers comme le lac Nemiscau et que la densité de couples nicheurs est très faible, il semble peu probable que le pygargue à tête blanche fréquente le site minier ou le secteur d’influence des activités minières.

L’aigle royal n’a pas été observé dans la région au cours des travaux de l’étude d’impact pour le projet de l’Eastmain-1-A-Rupert (Benoit et Ibarzabal, 2004). Situé à proximité du site minier, le mont Chinuchi a été visité en 2002 au cours de cette étude pour y rechercher les nids sur les falaises. Aucun nid d’aigle royal n’a été vu au cours de ce survol. La rareté des falaises dans la région semble être un facteur limitant pour la nidification de l’espèce. Par conséquent, il est peu probable que l’aigle royal fréquente le site du projet Whabouchi en période de reproduction.

Les individus de faucon pèlerin observés dans la région sont généralement considérés comme des individus appartenant à la sous-espèce *tundrius* qui niche au nord du Québec (Bird et coll., 1995).

Le hibou des marais est un nicheur confirmé pour la rivière Rupert (lac Nemiscau) et pour le secteur des biefs Rupert (Morneau, 2004). Le hibou des marais n’a pas été observé au cours des



travaux de terrain en 2012. À la latitude de la zone d’étude, le hibou des marais pourrait fréquenter la tourbière localisée au sud de la fosse en période de reproduction.

L’engoulevent d’Amérique est présent dans la zone d’étude. Comme mentionné, le son caractéristique des mâles en plongeon lors de parades nuptiales a permis de confirmer la nidification de l’espèce sur le site minier ou du moins à proximité. L’engoulevent d’Amérique niche au sol, souvent dans des endroits ouverts et secs dont le substrat est sableux ou rocheux (Limoges, 1995). Ce milieu est présent sur le site minier. Ce milieu et les sites de perturbation anthropique pourraient potentiellement servir à la nidification de cette espèce sur le site minier et dans la zone d’étude du projet.

Depuis quelques décennies, une baisse significative des populations de moucherolle à côtés olive s’est produite dans l’ensemble de son aire de répartition canadienne (Dunn et Downes, 1998; Downes et coll., 2011). La tendance de son déclin est significative au niveau de la forêt boréale. L’espèce a été observée dans les brûlis anciens du secteur des biefs Rupert en 2003 (Mousseau et Benoit, 2004). Comme ce milieu est aussi présent sur le site minier, le moucherolle à côtés olive pourrait s’y trouver.

Le quiscale rouilleux est une espèce typique des milieux humides forestiers de la forêt boréale comme les arbustaies des ruisseaux, les tourbières, les marais et les marécages en bordure des lacs et des rivières (Nadeau, 1995). Il est donc probable que le quiscale fréquente la tourbière localisée au sud de la fosse ou les autres milieux humides et riverains localisés à proximité du site minier.

7.6.2 Évaluation des impacts

Les sections suivantes portent sur l’identification des sources d’impacts, la description des impacts, la description des mesures d’atténuation par phase de projet (construction, exploitation et fermeture) ainsi que sur l’évaluation de l’importance de l’impact résiduel pour l’avifaune.

Pour évaluer l’importance de l’impact résiduel, l’avifaune a été subdivisée en quatre sous-composantes : sauvagine, oiseaux aquatiques, oiseaux de proie et oiseaux terrestres.

7.6.2.1 Identification des sources d’impacts

Au cours de la réalisation des différentes phases du projet, plusieurs activités représentent des sources d’impacts potentiels pour l’avifaune. Ces sources d’impacts, selon les phases de réalisation du projet, sont décrites ci-dessous.

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules



- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase d'exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services
- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

Phase de fermeture

- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

7.6.2.2 Description des impacts

Les sources d'impacts mentionnées précédemment représentent des activités qui viennent modifier les milieux actuels fréquentés par l'avifaune et perturber leurs comportements. Ces sources d'impacts sont décrites ci-après, selon les phases de réalisation du projet.

Phase de construction

Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)

Les travaux de déboisement et de préparation des sites pourraient perturber l'avifaune car ces activités entraîneront inévitablement des pertes de milieux fréquentés par les différentes espèces d'oiseaux.

La gestion des dépôts meubles causera aussi la perte de milieux terrestres et humides. Pour accéder au gisement, les dépôts meubles seront excavés et empilés à proximité de la fosse sur la halde des dépôts meubles. L'aménagement de cette halde causera une perte de milieux pour l'avifaune.

Ces activités affecteront davantage les espèces ayant un domaine vital de petite superficie. Néanmoins, comme les milieux terrestres sont assez homogènes dans la zone d'étude, les individus pourront se déplacer vers des milieux similaires en bordure du site minier ou dans la zone d'étude.

Les travaux pourraient aussi causer la mortalité des jeunes (oisillons) s'ils ont lieu au cours de la période de nidification et d'élevage des couvées, soit de la mi-mai à la mi-juillet environ.



Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes

La construction des infrastructures et des installations engendrera une hausse du niveau de bruit. De plus, cette activité nécessitera l’éclairage des sites, modifiant ainsi la luminosité naturelle. Entre autres, ces changements pourraient avoir des répercussions sur l’avifaune fréquentant le site minier, notamment les oiseaux chanteurs qui délimitent leur territoire de nidification par le chant en période de reproduction.

Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules

La circulation des véhicules sur les chemins d'accès non pavés peut occasionner un soulèvement de poussière. Cette poussière pourrait être transportée par le vent et affecter le milieu terrestre avoisinant en modifiant la capacité de support de ce milieu pour l’avifaune. En plus, ces activités entraîneront une augmentation du bruit sur le site minier. Certains comportements comme la délimitation du territoire, la quête de nourriture, la reproduction et l’élevage des jeunes pourraient être perturbés.

Comme les activités de la mine se dérouleront 24 heures par jour, le bruit provoqué par l'utilisation et la circulation de la machinerie lourde et des véhicules pourraient perturber les espèces d’oiseaux qui sont actifs la nuit, comme les hiboux et les chouettes. Le bruit pourrait aussi augmenter le niveau de stress pour les oiseaux et pourrait potentiellement occasionner des modifications des comportements.

Présence des travailleurs et achat des biens et des services

La présence des travailleurs pourrait entraîner une augmentation de la pression sur la sauvagine et sur d’autres espèces de gibier comme le lagopède des saules.

Les déchets des travailleurs devront être gérés sur le site. La présence de déchets sur le site pourrait attirer entre autres le grand corbeau et le mésangeai du Canada. Les travailleurs pourraient également nourrir les oiseaux, pouvant ainsi modifier leur comportement naturel.

Phase d’exploitation

En phase d’exploitation, la description des sources d’impacts présentées pour la phase de construction s’appliquent également lorsque pertinente. Certaines sources d’impacts s’ajoutent au cours de la phase d’exploitation et sont décrites ci-après.

Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments et extraction, entreposage et traitement du minerai

Au cours de la phase d’exploitation, l’agrandissement progressif de la fosse (extraction du minerai), l’aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers ainsi que le déplacement d’un tronçon de la route du Nord causeront une perte de milieux terrestres.

Les activités d'extraction et d'entreposage pourraient occasionner les émissions de poussière. Cette poussière pourrait être transportée par le vent et affecter le milieu terrestre avoisinant en modifiant la capacité de support de ce milieu pour l’avifaune. En plus, ces activités entraîneront une augmentation du bruit sur le site minier. Certains comportements comme la délimitation du



territoire, la quête de nourriture, la reproduction et l’élevage des jeunes pourraient être perturbés.

Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)

La fosse s’approfondira au fur et à mesure des activités d’extraction. Les activités de pompage nécessaires au maintien à sec de la fosse entraîneront un rabattement du niveau de la nappe d’eau souterraine.

L’abaissement de la nappe phréatique pourrait avoir des répercussions sur les milieux humides localisés à proximité, notamment sur la vaste tourbière située au sud de la fosse. En principe, les tourbières ombrotrophes, comme le bog arbustif, n’ont pas de lien hydrologique avec l’aquifère souterrain et ne seraient pas affectées par le rabattement des nappes d’eau souterraines. Par contre, le fen pourrait être affecté.

Les tourbières constituent des milieux propices pour la reproduction de plusieurs espèces d’oiseaux terrestres ou aquatiques.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, la description des sources d’impacts présentées pour les phases de construction et d’exploitation s’applique également lorsque pertinente). Certaines sources d’impact s’ajoutent au cours de la phase d’exploitation et sont décrites ci-après.

Réhabilitation du site

La réhabilitation du site consistera à renaturaliser les endroits perturbés avec des caractéristiques similaires aux conditions d’origine, dans la mesure du possible. Bien que cette activité soit une source d’impact, l’effet global est jugé positif parce qu’elle vise à remettre à l’état naturel le milieu perturbé. Les superficies végétalisées constitueront à nouveau des milieux potentiels pour l’avifaune.

7.6.2.3 Description des mesures d’atténuation

Les mesures d’atténuation suivantes seront appliquées afin de diminuer les impacts sur l’avifaune. La plupart des mesures relèvent de l’utilisation de la machinerie lourde et des véhicules, de la gestion des dépôts meubles et de la réhabilitation des aires perturbées. Par ailleurs, les mesures d’atténuation prévues pour le bruit et la lumière ambiante et présentées au chapitre 6 seront également appliquées pour atténuer les impacts sur l’avifaune.

Phase de construction

- Identifier les limites au-delà desquelles la circulation de la machinerie lourde et des véhicules est interdite
- Faire circuler, si possible, la machinerie lourde uniquement sur les superficies à déboiser



- Favoriser l’utilisation des surfaces déjà perturbées par les travaux d’exploration pour la circulation de la machinerie lourde et l’aménagement des aires d’entreposage temporaires des matériaux de construction
- Effectuer l’entretien de la machinerie lourde et des véhicules aux endroits prévus à cet effet (garage)
- Éliminer les matières résiduelles selon les procédures adéquates
- Végétaliser les aires perturbées à l’aide d’espèces indigènes dès la fin des travaux afin de recréer le plus rapidement possible les conditions naturelles d’origine
- Entreprendre, si possible, les travaux de déboisement en dehors de la période de reproduction de l’avifaune
- Interdire aux employés la chasse à l’intérieur des limites du bail minier et des baux d’utilisation
- Instaurer un programme de sensibilisation auprès des employés quant à l’utilisation des ressources fauniques

Phase d’exploitation

En phase d’exploitation, toutes les mesures d’atténuation énumérées pour la phase de construction s’appliquent lorsque pertinentes. Les mesures d’atténuation suivantes s’ajoutent au cours de la phase d’exploitation :

- Utiliser les dépôts meubles et des espèces indigènes pour naturaliser la halde à stériles et à résidus miniers
- Réhabiliter la halde à stériles et à résidus miniers au fur et à mesure que les conditions d’exploitation le permettent
- Cesser les travaux d’extraction du minerai durant deux semaines (*goose break*) au cours de la migration printanière de la sauvagine

La réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers constitue une mesure d’atténuation parce qu’elle permet d’offrir le plus rapidement possible de nouveaux milieux pour l’avifaune.

Phase de fermeture

En phase de fermeture, toutes les mesures d’atténuation énumérées pour les phases de construction et d’exploitation s’appliquent lorsque pertinentes. La mesure d’atténuation suivante s’ajoute au cours de la phase de fermeture :

- Favoriser, lors de la remise à l’état naturel du site, l’emploi d’espèces indigènes (herbacées, arbustes et arbres)



7.6.2.4 Importance de l’impact résiduel pour la sauvagine

L’évaluation de l’impact résiduel pour la sauvagine a été réalisée en résumant, pour les trois phases du projet réunies, les populations qui risquent d’être perturbées directement ou indirectement, soit celles du secteur d’influence des activités minières (5 km de rayon) (tableau 7-42). Ces estimations se basent sur les résultats d’inventaires de l’avifaune réalisés près de la zone d’étude dans le cadre de projets hydroélectriques (voir la section 7.7.1).

Tableau 7-42 Effectifs estimés de la sauvagine dans le secteur d’influence des activités minières du projet Whabouchi (5 km de rayon)

Espèce	Effectif estimé
Migration printanière (individus)	
Bernache du Canada	455
Canards barboteurs	113
Canards plongeurs	114
Plongeon huard	0
Total	682
Période de nidification (couples nicheurs)	
Bernache du Canada	6
Canards barboteurs	16
Canards plongeurs	22
Plongeon huard	3
Total	47
Période d’élevage des couvées (couvées)	
Bernache du Canada	1
Canards barboteurs	6
Canards plongeurs	2
Plongeon huard	0
Total	9
Migration automnale (individus)	
Bernache du Canada	24
Canards barboteurs	43
Canards plongeurs	23
Plongeon huard	1
Total	91

¹ Par mesure de précaution, lorsque deux estimations étaient disponibles pour une même période (migration, reproduction, etc.), l’estimation la plus élevée a été sélectionnée par groupe d’espèces (bernache du Canada, canards barboteurs, etc.) et arrondie au nombre entier le plus près.

Dans le secteur d’influence des activités minières, une population totale de 682 individus sera théoriquement touchée annuellement, au cours de la migration printanière, par les activités de la mine. Au cours de la période de reproduction, 47 couples nicheurs (EQCO) et 9 couvées



pourraient être touchés par les activités de la mine annuellement. Au cours de la migration automnale, une population estimée à 91 individus serait affectée par les activités de la mine. C’est donc au cours de la migration printanière que les populations touchées seraient les plus abondantes.

Après la réhabilitation du site, aucun effet des activités de la mine ne perdurera pour la sauvagine. La seule perte de milieux pour ce groupe d’oiseaux serait le lac 29 de 0,16 ha qui sera remblayé en raison de l’aménagement de la halde à stériles et à résidus miniers.

La valeur sociale de la sous-composante est élevée, car plusieurs espèces de la sauvagine, notamment la bernache du Canada, sont grandement valorisées par la population locale. Puisque la sous-composante est aussi protégée par des lois et des règlements, qu’elle présente un intérêt majeur en matière de biodiversité, et qu’il y a consensus dans la communauté scientifique quant à sa protection, la valeur écosystémique de la sauvagine est élevée. Par conséquent, la combinaison des valeurs sociale et écosystémique fait en sorte que la valeur de la sous-composante est élevée. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est moyenne.

La nature de l’impact sur la sauvagine est moyenne. La fréquence de l’impact est considérée comme intermittente. Le degré de perturbation est faible car les populations qui seront directement touchées par les activités de la mine représentent seulement quelques individus ou quelques dizaines d’individus selon les populations. Au cours de la période de migration printanière, plusieurs centaines d’individus pourraient être affectés, mais l’arrêt des activités d’extraction du minerai durant le *goose break* en atténuera considérablement l’effet. L’intensité de l’impact est donc moyenne.

Puisque l’effet des activités minières sur la sauvagine pourrait se produire à l’extérieur du site minier (bruit, éclairage, poussière), l’étendue de l’impact est considérée locale. À la suite de la fermeture du site, il ne subsistera aucun impact sur la sauvagine. La perte du lac 29 de 0,16 ha est considérée négligeable pour cette sous-composante. La durée de l’impact sera par conséquent moyenne. L’impact est réversible car une fois le projet terminé, la remise en état du site prévue dans le cadre de la phase de fermeture lui redonnera ses conditions d’origine.

Le tableau 7-43 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 7-43 Importance de l’impact résiduel – Sauvagine

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible



7.6.2.5 Importance de l’impact résiduel pour les oiseaux aquatiques

Selon les informations colligées, plusieurs espèces d’oiseaux aquatiques pourraient fréquenter les milieux humides, les cours d’eau et les plans d’eau de la zone d’étude. La majorité de ce groupe d’espèces pourrait se reproduire dans la zone d’étude (11 espèces sur 17). Les six autres espèces fréquenteraient la région au cours de la migration ou comme estivant, sans s’y reproduire.

D’après les données consultées, les effectifs de ce groupe d’oiseaux ne seraient pas élevés dans le secteur d’influence des activités minières. Les migrateurs de passage comme les limicoles utilisent davantage le littoral de la baie de Rupert au cours de la migration, notamment à l’automne. Les espèces considérées nicheuses comme le grand héron et la grue du Canada sont présentes en faible densité. Seuls certains limicoles nicheurs comme le chevalier grivelé, la bécassine de Wilson et le grand chevalier auraient des effectifs nicheurs plus importants.

Sur le site minier ou à proximité, les milieux avec un potentiel pour les oiseaux aquatiques sont les tourbières, notamment celle localisée au sud de la fosse, le pourtour des plans d’eau et les rives des cours d’eau.

À la suite de la fermeture de la mine, les milieux potentiels pour les oiseaux aquatiques perdus par la réalisation du projet sont les milieux humides (bog arbustif), les arbustaises (aulnaie) et un petit lac (tableau 7-44). La superficie totale perdue serait de 9,55 ha.

Tableau 7-44 Superficie des milieux affectés pour les oiseaux aquatiques avant la réhabilitation des aires perturbées

Installations et infrastructures	Milieu (ha)			Tous les milieux
	Aulnaie	Bog arbustif	Plan d'eau	
Chemins d'accès	0,07	0,24	0,00	0,31
Entrepôts à explosifs	0,01	0,31	0,00	0,32
Fosse	0,00	0,12	0,00	0,12
Halde à stériles et à résidus miniers	2,11	2,55	0,16	4,82
Halde des dépôts meubles	0,00	2,72	0,00	2,72
Déplacement de la route du Nord	0,06	0,91	0,00	0,97
Bassins de sédimentation	0,13	0,16	0,00	0,29
Complexe industriel	0,00	0,00	0,00	0,00
Toutes les installations et les infrastructures	2,38	7,01	0,16	9,55

La valeur sociale des oiseaux aquatiques (autres que sauvagines) est faible car cette sous-composante est peu valorisée ou utilisée par la population locale. La valeur écosystémique de cette sous-composante est quant à elle jugée moyenne car elle présente un intérêt en matière de biodiversité. La combinaison des valeurs sociale et écosystémique fait en sorte que la valeur de la sous-composante est jugée faible. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel est faible.



La réalisation du projet aura peu d’impact sur l’abondance, la répartition générale ou l’utilisation du territoire par les différentes populations d’oiseaux aquatiques. La nature de l’impact sur les oiseaux aquatiques est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme intermittente. Le degré de perturbation sur cette sous-composante est donc jugé faible. Selon les considérations précédentes, l’intensité de l’impact est faible. L’étendue de l’impact est considérée ponctuelle, car les activités de la mine ne devraient affecter que les individus qui fréquentent le site minier pour se reproduire. À l’inverse de la sauvagine, les migrateurs de passage, peu nombreux, ne seront pas affectés par la réalisation du projet ou l’effet est jugé négligeable sur ces populations.

L’effet des activités de la mine sur les oiseaux aquatiques débutera à la phase de construction et cessera à la fermeture de la mine. La durée de l’impact est par conséquent moyenne. La nature de l’impact sur les oiseaux aquatiques est négative. L’impact est réversible car une fois le projet terminé, les habitats potentiels pour les oiseaux aquatiques seront de nouveau disponibles puisque le bruit et le dérangement liés aux activités minières cesseront.

Le tableau 7-45 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 7-45 Importance de l’impact résiduel – Oiseaux aquatiques

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.6.2.6 Importance de l’impact résiduel pour les oiseaux de proie

Selon les informations colligées, plusieurs espèces d’oiseaux de proie pourraient fréquenter la zone d’étude. Plus précisément, les milieux ouverts comme les brûlis et les milieux humides ou aquatiques les plus vastes seraient les milieux offrant le plus de potentiel pour ce groupe d’oiseaux. Certaines de ces espèces pourraient se reproduire à proximité du site minier, notamment la buse à queue rousse.

Sur le site minier, les milieux perdus par la réalisation du projet seront réhabilités lors de la phase de fermeture. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, les pertes de milieux pour ces oiseaux sont jugées négligeables.

Les oiseaux de proie sont protégés par des lois et des règlements. Ainsi, la valeur sociale de cette sous-composante est élevée. Les oiseaux de proie jouent un rôle majeur dans l’écosystème et il y a un consensus dans la communauté scientifique quant à leur protection. La valeur écosystémique de la sous-composante est donc élevée. Le résultat de la combinaison des valeurs sociale et écosystémique est élevé pour la valeur de cette sous-composante. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact est moyenne.



Selon les connaissances sur les oiseaux de proie, la qualité, l’abondance et la répartition de ces oiseaux seront peu affectées par la réalisation du projet car leur domaine vital est généralement vaste. Un seul nid de buse à queue rousse serait affecté par la réalisation du projet. Le degré de perturbation est donc considéré faible. Compte tenu des considérations précédentes, l’intensité de l’impact est moyenne.

La nature de l’impact sur les oiseaux de proie est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme intermittente. L’étendue de l’impact est locale, car les activités de la mine devraient affecter les individus qui fréquentent le site minier et les milieux à proximité pour s’alimenter ou se reproduire. En effet, les aires de chasse d’individus qui nichent à l’extérieur du site minier pourraient juxtaposer en partie l’emplacement des installations et des infrastructures projetées.

L’effet des activités de la mine sur les oiseaux de proie débutera à la phase de construction et cessera après la fermeture de la mine. La durée de l’impact est par conséquent moyenne. L’impact est réversible car les milieux perturbés par les activités de la mine seront réhabilités lors de la phase de fermeture.

Le tableau 7-46 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 7-46 Importance de l’impact résiduel – Oiseaux de proie

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.6.2.7 Importance de l’impact résiduel pour les oiseaux terrestres

Les superficies des milieux affectés pour les oiseaux terrestres au cours des phases de construction, d’exploitation et de fermeture sont présentées au tableau 7-47, selon les principaux bâtiments et infrastructures du projet.

Avant les activités de végétalisation du site, le projet causera la perte de 161,6 ha de milieux favorables pour les oiseaux terrestres. La perte du milieu brûlis récent est la plus importante et représente plus de 141 ha. De façon générale, la modification de ces milieux pourrait avoir des conséquences sur l’abondance et la répartition des espèces d’oiseaux terrestres sur le site minier.



Tableau 7-47 Superficie des milieux affectés pour les oiseaux terrestres avant la réhabilitation des aires perturbées

Installations et infrastructures	Milieu (ha)				Tous les milieux
	Brûlis récent	Aulnaie	Bog arbustif	Peuplement forestier	
Chemins d'accès	4,17	0,07	0,24	0,88	5,36
Entrepôts à explosifs	0,92	0,01	0,31	0,00	1,24
Fosse	13,98	0,00	0,12	5,05	19,15
Halde à stériles et à résidus miniers	82,59	2,11	2,55	3,52	90,77
Halde des dépôts meubles	10,32	0,00	2,72	0,49	13,53
Déplacement de la route du Nord	7,00	0,06	0,91	0,05	8,02
Bassins de sédimentation	8,28	0,13	0,16	0,99	9,56
Complexe industriel	13,98	0,00	0,00	0,00	13,98
Toutes les installations et les infrastructures	141,24	2,38	7,01	10,98	161,61

Au cours des phases d’exploitation et de fermeture, la halde à stériles et à résidus miniers sera aménagée et végétalisée au fur et à mesure de son exploitation. Cette activité aura comme effet de recréer un milieu favorable pour les oiseaux terrestres.

Le nombre de couples nicheurs d’oiseaux forestiers affectés par l’empreinte de la fosse est estimé à 67 couples nicheurs (tableau 7-48). Le bruant à gorge blanche (9 couples nicheurs), le junco ardoisé (9 couples nicheurs) et le bruant de Lincoln (5 couples nicheurs) seraient les trois principales espèces de ce groupe d’oiseaux touchées par la perte de milieu. Plus de 51 couples nicheurs se trouveraient dans le brûlis.

Les autres espèces d’oiseaux terrestres présentes dans la région (tétràs, gélinottes, corbeaux et pics) sont pour la plupart des populations résidentes. La superficie perdue est probablement négligeable pour les populations de ces espèces dans la région, du moins après la fermeture de la mine. De plus, comme les milieux terrestres sont assez homogènes dans la zone d’étude, les individus de ces populations pourront se déplacer vers des milieux similaires en bordure du site minier ou dans la zone d’étude au cours de la durée de vie de la mine.



Tableau 7-48 Nombre estimé de couples nicheurs d’oiseaux forestiers affectés après la réhabilitation du site

Espèce	Milieu			
	Brûlis	Bog arbustif	Peuplement forestier	Tous les milieux
Pic à dos rayé	1	-	-	1
Pic à dos noir	2	-	-	2
Moucherolle à côtés olive	1	-	-	1
Moucherolle des aulnes	2	-	-	2
Mésangeai du Canada	3	-	1	4
Hirondelle bicolore	1	-	-	1
Mésange à tête brune	-	-	2	2
Troglodyte des forêts	1	-	-	1
Roitelet à couronne rubis	1	-	2	3
Merlebleu de l'Est	1	-	-	1
Grive fauve	1	-	-	1
Grive solitaire	2	-	1	3
Merle d'Amérique	1	-	-	1
Paruline verdâtre	2	-	-	2
Paruline jaune	1	-	-	1
Paruline à croupion jaune	1	-	3	4
Paruline à couronne rousse	2	-	2	4
Paruline des ruisseaux	2	-	-	2
Paruline masquée	1	-	-	1
Paruline à calotte noire	1	-	-	1
Bruant familial	2	-	-	2
Bruant fauve	1	-	-	1
Bruant chanteur	1	-	-	1
Bruant de Lincoln	4	-	1	5
Bruant des marais	-	-	1	1
Bruant à gorge blanche	8	-	1	9
Junco ardoisé	7	-	2	9
Tarin des pins	1	-	-	1
Total	51	-	16	67

¹ Les estimations sont arrondies au nombre entier le plus près.

Dans l’ensemble, les oiseaux terrestres sont peu valorisés ou utilisés par la population locale. Quelques espèces, notamment les phasianidés (gélinottes, téttras, lagopèdes), sont par contre chassées par une portion de la population locale. Ainsi, la valeur sociale est jugée moyenne. La valeur écosystémique est également considérée moyenne car les oiseaux terrestres, notamment les oiseaux forestiers, présentent un intérêt en matière de biodiversité. La valeur de



la sous-composante est par conséquent moyenne. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact est moyenne.

À la suite de la fermeture de la mine, la modification des milieux pourrait avoir des conséquences mineures sur l’abondance et la répartition des populations des différentes espèces car les effectifs touchés sont négligeables. La nature de l’impact sur les oiseaux terrestres est négative. La fréquence de l’impact sur l’habitat est considérée comme faible car l’impact se produira principalement lors de la construction des infrastructures et des installations. Le degré de perturbation de la sous-composante est considéré faible, car bien que l’impact altère son abondance et sa répartition, il ne compromet pas son intégrité dans le secteur du site minier. Selon les considérations précédentes, l’intensité de l’impact résiduel est jugée faible.

Comme l’impact sur les milieux potentiels pour les oiseaux terrestres se limitera au site minier, l’étendue de l’impact est considérée locale. La durée est considérée longue, car à la suite de la réhabilitation du site, une partie des milieux sera perdue irrémédiablement et les milieux réhabilités ne retrouveront pas entièrement leur condition d’origine. L’impact est irréversible car tel que mentionné précédemment, les superficies de milieux perdues pour les oiseaux terrestres ne pourront être complètement remplacées.

Le tableau 7-49 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 7-49 Importance de l’impact résiduel – Oiseaux terrestres

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

7.7 Références

AECOM Tecslut, 2010. Centrales de l’Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert - Suivi de la sauvagine 2009 : Inventaire des couples nicheurs et des couvées - Biefs Rupert et rivières Rupert et Broadback. Société d’énergie de la Baie James. 95 p. et 8 annexes.

Affaires indiennes et du Nord Canada (AINC), 2007a. Glossaire minier. Consulté le 25 mars 2013. http://www.aadnc-aandc.gc.ca/DAM/DAM-INTER-NU/STAGING/texte-text/ming_1100100028057_fra.pdf

Affaires indiennes et du Nord Canada (AINC), 2007b. Glossaire de l’exploitation minière et de la gestion environnementale aux Territoires du Nord-Ouest. Consulté le 25 mars 2013. http://www.aadnc-aandc.gc.ca/DAM/DAM-INTER-NWT/STAGING/texte-text/ntr_pubs_mg_1330634347707_fra.pdf



- Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE), 2013. Glossaire (Partie 2 : Explication de termes). Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.ceaa-acee.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B7CA7139-1&offset=3&toc=hide#ecosysteme>
- Aquaportail, 2013. Glossaire de la vie : dictionnaire biologie, dictionnaire botanique, zoologie, aquariophilie, aquariologie et aquaculture. Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.aquaportail.com/dictionnaire-glossaire-aquario.html>
- Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ), 2012. Société d'Histoire Naturelle de la Vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Consulté en octobre 2012.
<http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/>
- Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ), 2013. Société d'Histoire Naturelle de la Vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Glossaire. Consulté le 25 mars 2013.
http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=63:glossaire&catid=12:glossaire&Itemid=77
- Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, 2011. Guide du participant (version 2). Regroupement Québec Oiseaux, Service canadien de la faune (Environnement Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Québec.
- Association des Trappeurs Cris, 2013. Statistiques de chasse et piégeage 1989-2012. Portail géospatial Cris. Consulté le 15 mars 2013.
<http://www.creegeoportal.ca>
- Audet, R., 1976. Distribution de l'original dans la région de la Baie James, de la rivière Eastmain à l'Harricana, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de la recherche biologique.
- Bastien, D.F., 2012. Associations végétales et inventaire de plantes rares, menacées ou vulnérables sur des titres miniers associés au projet Whabouchi, secteur Nemiscau. Botalys p. 69.
- Benoit, R. et G. Bourguelat, 2012. Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Suivi environnemental en phase exploitation. Suivi des oiseaux de proie - 2011. Secteurs des biefs et de la rivière Rupert. Rapport d'étude présenté à Hydro-Québec Production par le Consortium Otish, Québec. 66 pages + annexes.
- Benoit, R. et J. Ibarzabal, 2004. Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Avifaune – Oiseaux de proie. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, FORAMEC inc. 55 p. et ann.
- Benoit, R. et V. Létourneau, 2004. Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Avifaune – Limicoles nicheurs. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, FORAMEC inc. 44 p. et ann.



- Bird, D. M., P. Laporte et M. Lepage, 1995. *Faucon pèlerin*. Tiré de J. Gauthier, et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, p. 408-411.
- Blouin, J. et J.-P. Berger, 2004. Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 6c – Plaine du lac Opémisca, 6d – Coteaux du lac Assinica, 6e – Coteaux de la rivière Nestaocano, 6f – Coteaux du lac Mistassini et 6g – Coteaux du lac Manouane, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations.
- Bouchard, D., J. Deshayes et C. Fortin, 2004. Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Étude de la végétation et des espèces floristiques et fauniques à statut particulier. Rapport préparé pour la Société d'énergie de la Baie-James. FORAMEC, Québec. 91 p. et ann.
- Caceres, M.C. et M.R. Barclay, 2000. *Myotis septentrionalis*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 634, pp.1-4.
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), 2008. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec, 3^e édition. Consulté le 4 mars 2013.
http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/PMV_Qc_07072008.pdf
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), 2012a. Liste des plantes vasculaires menacées ou vulnérables selon la présence et le potentiel de présence dans les régions administratives. Consulté le 4 mars 2013.
<http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/liste-PMV-RegAdm.pdf>.
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), 2012b. Liste des plantes vasculaires menacées ou vulnérables selon la phénologie et l'habitat. Consulté le 4 mars 2013.
<http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/listePMV-PhenoHabitat.pdf>
- Clark, T.W., E. Anderson, C. Douglas et M. Strickland, 1987. *Martes americana*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 289, pp.1-8.
- Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), 2013. Espèces sauvages candidates, Liste des espèces candidates du COSEPAC pour les plantes vasculaires daté le 23 mars 2011. Consulté le 14 mars 2013.
http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct3/sct3_1_1_f.cfm,
- Courtois, R., 1993. Description d'un indice de qualité d'habitat pour l'Orignal (*Alces alces*) au Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources. Document technique 93/1. 56 pages.
- Courtois, R., C. Dussault, A. Gingras, et G. Lamontagne, 2003. Rapport sur la situation du caribou forestier au Québec. Page 43. Société de la faune et des parcs du Québec.



- Courtois, R., 2003. La conservation du caribou forestier dans un contexte de perte d’habitat et de fragmentation du milieu. Thèse de Ph.D., Université du Québec à Rimouski, Rimouski, 350 pages.
- Commission Régionale sur les Ressources naturelles et le Territoire de la Baie-James (CRRNTBJ), 2010. Portrait faunique de la Baie-James C09-07. p. 291.
- Del Degan, Massé et Associés inc., 2004. Aménagement hydroélectrique projeté, centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude de la grande et de la petite faune. Rapport final préparé pour Hydro-Québec, Québec, Del Degan, Massé et associés inc., pagination multiple.
- Desroches, J.-F. et D. Rodrigue, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin. Waterloo. 288 pages.
- 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 pages.
- Dignard, N., P. Petitclerc, J. Labrecque et L. Couillard, 2009. Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Côte-Nord et Saguenay–Lac-Saint-Jean, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs, 144 p.
- Downes, C., P. Blancher et B. Collins, 2011. Tendances relatives aux oiseaux terrestres au Canada, de 1968 à 2006. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique no 12. Conseils canadiens des ministres des Ressources. Ottawa, (Ont.). xi + 118 p. Consulté en novembre 2012.
<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
- Dunn, E. et C.M. Downes, 1998. Surveillance des oiseaux chanteurs du Canada : situation et résultats. Tendances chez les oiseaux, vol. 6, p. 3-12.
- Environnement Canada, 2012a. Archives nationales d’information et de données climatologiques. Consulté en novembre 2012.
http://climat.meteo.gc.ca/advanceSearch/searchHistoricData_f.html?Prov=QC&StationID=6029&Year=2012&Month=11&Day=21&timeframe=1
- Environnement Canada, 2012b. Guide technique pour l’étude de suivi des effets sur l’environnement (ESEE) des mines de métaux. 13 Chapitres. Consulté le 25 mars 2013.
http://www.ec.gc.ca/Publications/D175537B-24E3-46E8-9BB4-C3B0D0DA806D/COM-1434---Tec-Guide-for-Metal-Mining-Env-Effects-Monitoring_Fr_02.pdf
- Equapolar Consultants Limited, 2011. Technical report NI 43-101 on the preliminary economic assessment of the Whabouchi spodumene deposit of Nemaska Exploration Inc.
- Fédération des Trappeurs Gestionnaires du Québec (FTGQ), 2003. Le martre d’Amérique. 6 p. Consulté en décembre 2012.
http://www.ftgq.qc.ca/fr/publications/images/ftgq_fasc_martre.pdf



- Fenton, M.B., et M. R. Barclay, 1980. *Myotis lucifugus*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 142, pp.1-8.
- Fortin, C. et G.J. Doucet, 2003. Communautés de micromammifères le long d'une emprise de lignes de transport d'énergie électrique située en forêt boréale. Le Naturaliste Canadien, vol. 127(2), p. 47-53.
- Fortin, C., J.-F. Rousseau et M.-J. Grimard, 2004. Extension de l'aire de répartition du campagnol lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) : mentions les plus nordiques. Le Naturaliste Canadien, vol. 128 (2), p. 35-37.
- Fure, A., 2006. Bats and Lighting. The London Naturalist, No 85, 2006. p.20.
- Gagnon, E., et G. Gangbaz, 2007. Efficacité des bandes riveraines : analyse des documentations scientifiques et perspectives, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, ISBN : 978-2-550-49213-9, 17 p.
- GENIVAR et Hydro-Québec, 2004. Projet de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Mercure dans la chair des poissons. Rapport conjoint de GENIVAR Groupe Conseil inc. et Hydro-Québec pour la Société d'énergie de la Baie-James et Hydro-Québec, 121 p. et annexes.
- GENIVAR, 2010. Projet minier Whabouchi. Étude préliminaire de caractérisation environnementale de base. Qualité de l'eau et des sédiments, inventaire des poissons et des invertébrés benthiques. Rapport de GENIVAR à Exploration Nemaska inc. 56 p. et annexes.
- Gauthier, J. et Y. Aubry, 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.
- Girard, F., S., Payette et R. Gagnon, 2008. Rapid expansion of lichen woodlands within the closed-crown boreal forest zone over the last 50 years caused by stand disturbances in eastern Canada. Journal of Biogeography 35: 529-537.
- Girard, F., S. Payette et R. Gagnon, 2009. Origin of the lichen-spruce woodland in the closed-crown forest zone of eastern Canada. Global Ecology and Biogeography 18: 291-303.
- Gouvernement du Canada, 2013. Liste des espèces à statut précaire. Consulté le 12 mars 2013. http://www.registrelep.gc.ca/species/default_f.cfm
- Grenier, P., 1974. Inventaire aérien de l'orignal dans le secteur nord du territoire de la SDBJ. Québec, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de la recherche biologique.
- Havens, A., 2006. *Myotis lucifugus*, Animal Diversity Web. Consulté le 2 décembre 2012. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Myotis_lucifugus/



- Hénault, M. et H. Jolicoeur, 2003. Les loups au Québec : Meutes et mystères, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune des Laurentides et Direction du développement de la faune. Consulté le 3 mars 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/original.jsp>
- Hydro-Québec, 2010a. Centrales l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Bilan des activités environnementales 2008. Consulté le 3 mars 2013.
http://hydrosourcedavenir.com/docs/sizes/4c7d64475a927/source/2010E0302_EM1-ASR_Bilan_2008_Web.pdf
- Hydro-Québec, 2010b. Centrales l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Bilan des activités environnementales 2009. Consulté le 3 mars 2013.
<http://www.hydrosourcedavenir.com/docs/sizes/4e7cbc2677878/source/EM1-ASR-Bilan-2009.pdf>
- Jean, D. et G. Lamontagne, 2004. Plan de gestion du caribou (*Rangifer tarandus*) dans la région Nord du-Québec 2004-2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec, Québec. 86 pages.
- Jenkins, S.H. et P.E. Busher, 1979. *Castor canadensis*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 12, pp.1-8.
- Jolicoeur, H. and M. Hénault, 2002. Répartition géographique du loup et du coyote et estimation de la population de loups au Québec. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune et Direction de l'aménagement de la faune des Laurentides. 51 p.
- Joly, R. et J. M. Brassard, 1979. Inventaire aérien des ongulés d'une portion sud du territoire de la municipalité de la Baie-James, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la recherche faunique.
- Kaweshekami Environnement inc., 2012. Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Suivi de la sauvagine 2011. Suivi environnemental en phase exploitation. Inventaire des couples nicheurs et des couvées. Rapport présenté à Hydro-Québec Production.
- King, C.M., 1983. *Mustela ermina*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No.195, pp.1-8.
- Kirkland, G.L. et F.J. Jannett Jr., 1982. *Microtus chrotorrhinus*. Mammalian Species, vol. 180, p. 1-5.
- Kirkland, G. L. Jr., Sheppard, P. K., Shaughnessy, M. J. Jr, et B. A. Woleslagle, 1998. Factors influencing perceived community structure in nearctic forest small mammals. *Acta Theriologica* 43 (2): 121-135.
- Krupa, J.J. et K.E. Haskins, 1996. Invasion of the meadow vole (*Microtus pennsylvanicus*) in Southeastern Kentucky and its possible impact on the southern bog lemming (*Synaptomyza cooperi*). *American Midland Naturalist*, vol. 135, p. 14-22.



- Kunz, T.H., 1982. Mammalian Species - *Lasionycteris noctivagans*. The American Society of Mammalogists. No 172, pp.1-5.
- Kurta, A. et R.H. Baker, 1990. Mammalian Species - *Eptesicus fuscus*. The American Society of Mammalogists. No 356, pp.1-10.
- Lamontagne, G. H. et S. Lefort, 2004. Plan de gestion de l'original 2004-2010, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction du développement de la faune, Québec, 265 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, Direction du développement de la faune. Québec. 487 pages.
- Lansing, S.W., 2005. A Range Extension for the Rock Vole, *Microtus chrotorrhinus*, in Labrador. Canadian Field-Naturalist 119: 412-416.
- Larivière, S., 1999. *Mustela vison*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 608, pp.1-9.
- Larivière, S., 2001. *Ursus americanus*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 647, pp.1-11.
- Larivière, S. et M. Pasitschniak-Arts, 1996. *Vulpes vulpes*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 537, pp.1-11.
- Larivière, S. et L.R. Watson, 1998. *Lontra canadensis*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 587, pp. 1-8.
- Le Groupe Boréal, 1992a. Complexe Nottaway-Broadback-Rupert, Les mammifères, Volume 1 : Abondance et habitat de l'original (*Alces alces*), Hydro-Québec, Vice-présidence environnement.
- Le Groupe Boréal, 1992b. Complexe Nottaway-Broadback-Rupert. Les mammifères – volume 3 - Abondance et habitat du caribou (*Rangifer tarandus*). Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Environnement. Le Groupe Boréal. St-Romuald, Québec. 55 p. + ann.
- Limoges, B., 1995. *Engouement d'Amérique*. Tiré de : J. Gauthier, et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, p. 622-625.
- Lupien, G., 2001. Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères. Volume I — Insectivores. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay/Lac St-Jean. Jonquière. 23 p.
- Lupien, G., 2002. Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères. Volume II — Rongeurs. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay/Lac St-Jean. Jonquière. 26 p.



- Luensmann, P., 2008. *Gulo gulo*. Tiré de : Fire Effects Information System, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Consulté le 2 décembre 2012.
<http://www.fs.fed.us/database/feis/>.
- Mann, S.L., R. J. Steidl, et V.M Dalton, 2002. Effects of cave tours on breeding *Myotis velifer*. *Wildlife Management* 6, p. 618 -624.
- Maltais, J., Y. Leblance 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.
- Martineau, R., 1980. Inventaire des ongulés du complexe La Grande - Phase II - Régions EM-1, EM-2, Société d'énergie de la Baie James.
- Mech, D.L., 1974. *Canis lupus*. *Mammalian Species* (The American Society of Mammalogists). No 37, pp.1-6.
- Melquiot, P., 2003. 1001 mots et abréviations de l'Environnement et du Développement Durable. RecycConsult, 192 pages. Consulté le 25 mars, 2013.
http://www.dictionnaire-environnement.com/dico_env.php
- Meyer, R., 2007. *Martes pennanti*. Tiré de : Fire Effects Information System, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Consulté le 2 décembre 2012.
<http://www.fs.fed.us/database/feis/>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec (MDDEP), 2008. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Note explicative sur la ligne naturelle des hautes eaux : la méthode botanique experte, 8 p. + annexes.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2009, mis à jour, avril 2012. Critères de qualité de l'eau de surface, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN-978-2-550-64798-0 (PDF), 510 p. et 16 annexes.
- Ministère de Développement durable, l'Environnement, de la Faune, et des Parcs (MDDEFP), 2013a. Espèces menacées ou vulnérables au Québec. Consulté le 11 mars 2013.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/>
- Ministère de Développement durable, l'Environnement, de la Faune, et des Parcs (MDDEFP), 2013b. Glossaire. Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/sys-image/contenu1.htm#t>
- Ministère de Développement durable, l'Environnement, de la Faune, et des Parcs (MDDEFP), 2013c. Eau – Glossaire. Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/sys-image/contenu1.htm#b>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013a. Stratégie québécoise sur les aires protégées. Consulté 12 mars 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/aires/index.jsp>



- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013b. Zone de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. Consulté février 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zones-carte.jsp>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013c. Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec et fiches descriptives. Gouvernement du Québec. Consulté le 3 mars 2013.
<http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>.
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013d. Statistiques de chasse et de piégeage. Consulté le 18 décembre 2012.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp#chasse>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013e. Gibiers du Québec - Fiche descriptive de l'orignal. Gouvernement du Québec. Consulté le 3 mars 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/orignal.jsp>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013f. Cartes des déplacements du caribou par télémétrie satellitaire. Consulté en janvier 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/cartes-caribou/cartes.jsp>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013g. Caribou des bois écotype forestier. Fiche détaillée. In Gouvernement du Québec. Liste des espèces menacées ou vulnérables au Québec. Consulté 12 mars 2013.
<http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=53>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013h. Chasse sportive au Québec Principales règles 1^{er} avril 2012 au 31 mars 2014. Consulté le 3 mars 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/regles-particulieres/chasse-certains-territoires.asp>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013i. Gibiers du Québec - Fiche descriptive du caribou. Gouvernement du Québec. Consulté le 3 mars 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/caribou.jsp>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013j. Chasse d'hiver au caribou. Saison 2012-2013. Le caribou migrateur : un phénomène naturel de classe mondiale Gouvernement du Québec. Consulté le 3 mars 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-caribou/caribou/index.asp>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013k. Gibiers du Québec - Fiche descriptive de l'ours noir. Gouvernement du Québec. Consulté le 3 mars 2013.
www.mrn.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/ours-noir.jsp
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013l. Gibiers du Québec - Fiche descriptive du loup. Gouvernement du Québec. Consulté le 3 mars 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/loup.jsp>



- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013m. Gibiers du Québec - Fiche descriptive du lièvre d'Amérique. Gouvernement du Québec. Consulté le 3 mars 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/lièvre-amerique.jsp>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013n. Glossaire. Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/tresor-sous-nos-pieds/informations/tresor-informations-glossaire.jsp>
- Morasse, M., 1975. Rapport d'inventaire aérien de l'orignal dans la partie sud de la municipalité de la Baie-James, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de la recherche biologique.
- 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 ann.
- Mousseau, P., 2004. Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Avifaune. Oiseaux forestiers 2002. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, FORAMEC inc. 42 p. et ann.
- Mousseau, P. et R. Benoit, 2004. Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Avifaune. Oiseaux forestiers 2003. Préparé pour la Société d'énergie de la baie James. Québec, FORAMEC inc. 66 p. et ann.
- Mulheisen, M. et K. Berry, 2000. *Eptesicus fuscus*, Animal Diversity Web. Consulté le 2 décembre 2012.
http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Eptesicus_fuscus/
- Myers, P. et J. Hatchett, 2000. *Lasiurus borealis*, Animal Diversity Web. Consulté le 2 décembre 2012.
http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Lasiurus_borealis/
- Nadeau, C., 1995. *Quiscale rouilleux*. Tiré de : Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, p. 1040-1043.
- Nault, R., et R. Martineau. 1983. Etude de l'orignal (*Alces alces*) de la région du futur réservoir d'Eastmain. Direction de l'Environnement, Société d'Énergie de la Baie-James, Québec, Québec, Canada.
- Naumann, R., 1999. *Lasionycteris noctivagans*, Animal Diversity Web. Consulté le 2 décembre 2012.
http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Lasionycteris_noctivagans/
- Newell, T., 1999. *Mustela nivalis*. Animal Diversity Web. Consulté le 2 décembre 2012.
http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Mustela_nivalis/
- Newell, T., 2002. *Mustela frenata*. Animal Diversity Web. Consulté le 2 décembre 2012.
http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Mustela_frenata/



- Office québécois de la langue française (OQLF), 2013. Le grand dictionnaire terminologique (GDT). Consulté le 25 mars 2013.
<http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/>
- Ollendorff, J., 2002. *Myotis septentrionalis*, Animal Diversity Web. Consulté le 2 décembre 2012.
http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Myotis_septentrionalis/
- Orrock, J.L. et J.F. Pagels, 2003. Tree communities, microhabitat characteristics, and small mammals associated with the endangered rock vole, *Microtus chrotorrhinus*, in Virginia. *Southeastern Naturalist*, vol. 2, p. 547-558.
- Paré, M. et L. Jourdain, 2002. Rapport sur l'inventaire aérien du caribou dans la partie sud-ouest de la municipalité de la Baie James. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue. 17 pages.
- Prescott, J. et P. Richard, 2004. Mammifères du Québec et de l'Est du Canada. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Qc. p. 399.
- Payette, S. et L. Rochefort, 2001. Écologie des tourbières du Québec-Labrador. Presse de l'Université Laval, Saint-Nicolas, Canada. 621 pages
- Ressources naturelles Canada (RNCAN), 2013. Formation des diamants (contenu verbal du vidéo d'animation). Animation d'une cheminée kimberlitique en formation. Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.rncan.gc.ca/mineraux-metaux/industrie-marches/industrie-diamant/3132>.
- Ressources Strateco, 2009. Étude d'impact sur l'environnement – Programme d'exploration souterraine propriété Matoush. Ressources Strateco inc. Boucherville, Québec Vol. 1. 287 pages.
- Roche - SNC-Lavalin (Consortium), 2010. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish. Préparé pour le Ministère des Transports du Québec. Volume 1 à 3.
- Roche Itée, Groupe-conseil, 2011. Étude d'impact environnemental et social. Projet diamantifère Renard. Préparé pour Les Diamants Stornoway (Canada) Inc. 3 volumes (milieu physique, milieu biologique et milieu humain) Dossier : 061470.001-400. Décembre 2011.
- 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.
- Santé Canada, 2012. Santé Canada, Aliments et nutrition- Contaminants chimiques (tableau 1). Consulté en novembre 2012.
<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/contaminants-guidelines-directives-fra.php>
- Samson, C., 2000, Report on the Status of the Eastern Wolf (*Canis lupus lycaon*) for COSEWIC. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 52 pp.



- 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, Québec.
- Saucier, J.-P., J.-P. Bergeron, H. D’Avignon, et P. Racine, 1994. Le point d’information écologique : normes techniques, Québec, Ministère des Ressources naturelles, Direction de la gestion des stocks forestiers, Service des inventaires forestiers.
- Schaub, A., J. Ostwald, B. M. Siemers, 2008. Foraging bats avoid noise. *J. Exp. Biol.* 211, p. 3174–3180.
- Science Behind Alonquin’s Animals (SBAA), 2013. Factors limiting population growth of wolves in Alonquin Park. Consulté le 20 mars 2013.
<http://www.sbaa.ca/projects.asp?cn=314>
- Shaffer, F., P. Fradette, J. A. Tremblay et L. Deschênes, 2011. Le pygargue à tête blanche au Québec : un prompt rétablissement. *Nat. Can.* 135 (1): 86-93
- Sheffield, S.R., et C.M. King, 1994. *Mustela nivalis*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 454, pp.1-10.
- Shump, K. A. Jr. et A. U. Shump, 1982a. *Lasiurus borealis*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 183, pp.1-6.
- Shump, K. A. Jr. et A. U. Shump, 1982b. *Lasiurus cinereus*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 185, pp.1-5.
- Siemers, B.M. et A. Schaub. 2011. Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. *Proc. Biol. Sci.* 278 1712, p. 1646-1652.
- Stone, E.L., G. Jones et S. Harris. 2009. Street lighting disturbs commuting bats. *Journal of Current Biology*, vol19(13): 1123-27 doi: 10.1016/j.cub.2009.05.058. Epub 2009 Jun 18.
- Sullivan, J., 1995. *Lepus americanus*. Tiré de : Fire Effects Information System, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Consulté le 2 décembre 2012.
<http://www.fs.fed.us/database/feis/>
- Tecsult Environnement Inc., 2004. Centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert Avifaune – Sauvagine et autres oiseaux aquatiques. Préparé pour la Société d’énergie de la Baie
- Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), 2013. TERMIUM plus (Bureau de la traduction- la banque de données terminologiques et linguistiques du gouvernement du Canada). Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.termiumplus.gc.ca/tpv2alpha/alpha-fra.html?lang=fra>
- Tremblay G., J.-F. Doyon et R. Schetagne, 1996. Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Démarche méthodologique relative au suivi des teneurs en mercure des poissons. Rapport conjoint par Groupe conseil GENIVAR et Hydro-Québec. Montréal. 33 p. et annexes.



- Uley, E., 2007. *Lynx canadensis*. Tiré de : Fire Effects Information System, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Consulté le 2 décembre 2012.
<http://www.fs.fed.us/database/feis/>
- Veillet, P. et C. Vézina, 1991. Aménagement hydroélectrique d'Eastmain 1. Étude d'impact sur l'environnement. Avant-projet. Rapport sectoriel n° 17. Petite faune et grande faune, rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement, par Le Groupe Roche Boréal.
- Veilleux-Nolin, M., 2011. Influence de la saison et de la sévérité des feux récents sur la régénération de l'épinette noire dans la pessière noire à mousses du Québec. Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en biologie pour l'obtention du grade de maître des sciences.
- Wilner, G.R., G.A. Feldhamer, E.E. Zucker, et J.A. Chapman, 1980. *Ondatra zibethicus*. Mammalian Species (The American Society of Mammalogists). No 141, pp.1-8.

Communications personnelles

- Bouchard, A.M., 2012. Anne-Marie Bouchard (MRN) a été contacté concernant la maternité d'environ 300 individus de petites chauves-souris brunes recensée dans la zone d'inventaire, qui, depuis plusieurs années, font partie d'un suivi. Août 2012.
- Boudreault, S., 2013. Demande des occurrences d'espèces fauniques à statut particulier (CDPNQ) dans le secteur de la zone étudiée (rayon de 10 km autour du site minier proposée). Courriel de Sonia Boudreault (Technicien de la Faune, Direction des opérations intégrées du Nord-du-Québec, Ministère des Ressources naturelles) adressé à Stacey Jarema (Golder), le 4 mars 2013, 1 page, 1 pièce jointe.
- Fabianek, F., 2012. François Fabianek (Université Laval) a été contacté pour l'analyse des ultrasons des espèces de chauve-souris enregistrées dans la zone d'étude. Novembre 2012.
- Gauthier, L. 2013. Demande des occurrences d'espèces fauniques, et d'habitats protégées dans le secteur de la zone étudiée (rayon de 10 km autour du site de la mine proposée). Courriel de Liette Gauthier (Technicien de la Faune, Direction des opérations intégrées du Nord-du-Québec, Ministère des Ressources naturelles) adressé à Stacey Jarema (Golder), le 18 et 19 mars 2013, 2 pages, 3 pièces jointes.
- Larouche, B., 2013. Demande des occurrences d'espèces floristiques à statut particulier (CDPNQ) dans le secteur de la zone étudiée (rayon de 10 km du site minier). Courriel de Benoît Larouche (Service municipal, hydrique et milieu naturel Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs) adressé à Stacey Jarema (Golder), le 20 mars 2013, 1 page.
- Perron, J., 2013. Les fichiers de forme des désignations reconnues à titre d'aire protégée dans le Registre des aires protégées au Québec (écosystèmes forestiers exceptionnels, refuges biologiques, refuges fauniques, parcs marins, parc nationaux (du Québec), réserves



aquatiques (et projetées), réserves de biodiversité (et projetée), réserves de parcs nationaux du Québec, réserves de territoires pour fin d'aires protégées, réserves naturelles, et les réserves écologiques (et projetées)). Courriel de Jacques Perron (Registraire des aires protégées) Direction du patrimoine écologique et des parcs, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs) adressé à Stacey Jarema (Golder), le 07 mars, 2013, 6 shapefiles et 1 document excel.

Richard-C, É., 2013. Agente à l'information. Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). Éloïse Richard-C a été contactée pour savoir la superficie du territoire de la région de Jamésie et Nemaska détruit par les incendies de forêt selon la cause en zone de protection restreinte, 30 janvier 2013.





CHAPITRE 8

MILIEU HUMAIN

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

8.	DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN ET ANALYSE DES IMPACTS	8-1
8.1	Description générale du milieu.....	8-1
8.1.1	Cadre historique.....	8-1
8.1.2	Changement social et territorial	8-2
8.1.3	Programmes de soutien aux activités de récolte chez les Cris	8-2
8.1.4	Utilisation des terres.....	8-4
8.1.4.1	Territoires de chasse familiaux et maître de trappage	8-4
8.1.4.2	Activités de récolte chez les Cris.....	8-4
8.1.4.3	Accès au territoire	8-5
8.1.4.4	Campements.....	8-6
8.1.4.5	Lieux valorisés.....	8-7
8.1.5	Caractéristiques socioéconomiques de la communauté de Nemaska.....	8-7
8.1.5.1	Évolution de la population.....	8-7
8.1.5.2	Natalité et mortalité	8-9
8.1.5.3	Structure de la population selon l’âge et le sexe	8-10
8.1.5.4	Caractéristiques du ménage et de la famille	8-11
8.1.5.5	Connaissances linguistiques	8-12
8.2	Approche pour l’analyse des impacts sur le milieu humain.....	8-13
8.2.1	Objectifs	8-13
8.2.2	Approche pour la caractérisation du milieu humain	8-13
8.2.2.1	Utilisation du territoire	8-13
8.2.2.2	Portrait socioéconomique de la communauté de Nemaska	8-14
8.2.3	Méthodologie d’évaluation des impacts sur le milieu humain	8-15
8.2.3.1	Détermination des composantes	8-15
8.2.3.2	Identification des impacts potentiels	8-15
8.2.3.3	Détermination des mesures d’atténuation	8-16
8.2.3.4	Détermination de l’importance des impacts résiduels	8-16
8.2.4	Portée géographique de l’étude sur le milieu humain.....	8-16
8.3	Évaluation des impacts	8-17
8.3.1	Utilisation du territoire et des ressources	8-17
8.3.1.1	Description du milieu.....	8-17
8.3.1.2	Évaluation des impacts	8-26
8.3.2	Emploi et économie	8-30
8.3.2.1	Description du milieu.....	8-30
8.3.2.2	Évaluation des impacts	8-37



8.3.3	Bien-être communautaire.....	8-42
8.3.3.1	Description du milieu.....	8-42
8.3.3.2	Évaluation des impacts.....	8-45
8.3.4	Patrimoine culturel et archéologique.....	8-47
8.3.4.1	Description du milieu.....	8-47
8.3.5	Paysage.....	8-50
8.3.5.1	Description du milieu.....	8-50
8.3.5.2	Évaluation des impacts.....	8-52
8.3.6	Infrastructures communautaires.....	8-56
8.3.6.1	Description du milieu.....	8-56
8.3.6.2	Évaluation des impacts.....	8-58
8.4	Références.....	8-61

LISTE DES FIGURES

Figure 8-1	Communautés cries de la Baie-James.....	8-3
Figure 8-2	Évolution de la population de la communauté crie de Nemaska.....	8-8
Figure 8-3	Population actuelle et projetée d’ <i>Eeyou Istchee</i>	8-9
Figure 8-4	Population selon l’âge et le sexe dans la communauté de Nemaska.....	8-10
Figure 8-5	État matrimonial légal.....	8-11
Figure 8-6	Terrains de trappage à la périphérie du projet.....	8-14
Figure 8-7	Revenu médian des familles par communauté.....	8-30
Figure 8-8	Taux de population active, chômage et emploi, 2008.....	8-33
Figure 8-9	Taux de chômage par groupe d’âge, 2008.....	8-34
Figure 8-10	Comparaison de la scolarité des 15 ans et plus pour Nemaska, <i>Eeyou Istchee</i> et le Québec.....	8-37
Figure 8-11	Localisation des secteurs d’inventaire archéologique.....	8-49



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 8-1	Évolution de la population crie et du Nord-du-Québec	8-8
Tableau 8-2	Connaissances linguistiques de la population active de Nemaska et d’ <i>Eeyou Istche</i> en 2008.....	8-12
Tableau 8-3	Ensemble des activités de pêche des allochtones de Nemaska sur le territoire de la Société Weh Sees Inhodoun, 2007-2011	8-25
Tableau 8-4	Expéditions de pêche des allochtones sur les terrains de trappage de Nemaska, 2011	8-25
Tableau 8-5	Nombre de permis de pêche octroyés par le conseil cri de Nemaska, 2007-2011	8-25
Tableau 8-6	Fréquentation de certains lacs et cours d’eau par les pêcheurs allochtones à Nemaska, 2007-2011	8-26
Tableau 8-7	Sommaire des impacts – Utilisation du territoire et des ressources	8-28
Tableau 8-8	Importance de l’impact résiduel – Utilisation du territoire et des ressources ..	8-30
Tableau 8-9	Répartition d’emplois par secteur économique pour Nemaska, <i>Eeyou Istchee</i> et le Québec	8-31
Tableau 8-10	Répartition d’emplois par secteur d’activité économique.....	8-32
Tableau 8-11	Poursuite d’études supérieures, <i>Eeyou Istchee</i>	8-36
Tableau 8-12	Sommaire des impacts – Emploi et économie	8-41
Tableau 8-13	Importance de l’impact résiduel – Emploi et économie	8-42
Tableau 8-14	Cas signalés et traités de jeunes en difficulté	8-44
Tableau 8-15	Sommaire des impacts – Bien-être communautaire.....	8-46
Tableau 8-16	Importance de l’impact résiduel – Bien-être communautaire.....	8-47
Tableau 8-17	Sites archéologiques situés à proximité du projet Whabouchi.....	8-48
Tableau 8-18	Sommaire des impacts – Paysage.....	8-55
Tableau 8-19	Importance de l’impact résiduel – Paysage.....	8-56
Tableau 8-20	Proportion d'enfants par éducateurs de la Garderie SheSheGuin, 2003 et 2012	8-57
Tableau 8-21	Sommaire des impacts – Infrastructures communautaires	8-60
Tableau 8-22	Importance de l’impact résiduel – Infrastructures communautaires	8-61



LISTE DES PHOTOS

Photo 8-1	Perspective simulée à partir de la plage en direction de la halde à stériles et à résidus miniers.....	8-54
Photo 8-2	Perspective aérienne simulée du site minier.....	8-54



8. DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN ET ANALYSE DES IMPACTS

8.1 Description générale du milieu

Ce chapitre vise dans un premier temps à dresser un portrait de l’utilisation du territoire et des ressources ainsi que le profil socioéconomique de la communauté crie de Nemaska. Par la suite, les impacts que le projet pourrait engendrer tout au long de son cycle de vie ainsi que les mesures d’atténuation et de compensation envisagées y sont présentés.

8.1.1 Cadre historique

Le territoire de la Baie-James fait partie de la région administrative du Nord-du-Québec, laquelle comprend aussi le Nunavik. Il s’étend sur plus de 350 000 km² circonscrits entre le 49^e et le 55^e parallèle Nord.

Les Cris de la Baie-James occupent l’immense territoire appelé *Eeyou Istchee*, dont les limites sont définies dans la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), première grande entente conclue entre le gouvernement du Québec, les Cris et les Inuits du Nord québécois en 1975.

La CBJNQ, la Paix des Braves et la nouvelle entente fédérale forment le cadre légal, politique et administratif qui permet d’estimer et de comprendre la croissance et le développement social accéléré des communautés signataires qui, à leur tour, ont influencé le mode de vie des Cris et l’occupation du territoire.

Le territoire des Cris, *Eeyou Istchee*, compte neuf communautés (figure 8-1). Une dixième communauté, Washaw Sibi, est en processus de formation et d’intégration. Chaque communauté possède son histoire, son paysage, son caractère unique, de même que son gouvernement local. Chacune se considère ainsi comme étant une nation à part entière et gère son propre développement économique et social. Toutes sont néanmoins rassemblées sous le Grand conseil des Cris (GCC) de *Eeyou Istchee* et sa branche administrative, l’Administration régionale crie (ARC)¹. On estime que près de 17 000 personnes composent aujourd’hui la nation crie de *Eeyou Istchee*, majoritairement anglophone.

Sur le plan des infrastructures, c’est à partir des années 1970 que les aménagements hydroélectriques de la Baie-James ont largement contribué au développement du réseau routier. La route de la Baie-James, importante voie de plus de 600 km, relie la ville de Matagami au cœur du complexe La Grande. S’y rattachent la route Transtaïga, plus au nord, puis la route du Nord, laquelle relie la ville de Chibougamau à la route de la Baie-James. Le territoire de la Baie-James est en outre desservi par plusieurs aéroports situés sur le territoire de la

¹ Les pages suivantes ne traiteront que de la nation crie.



municipalité de Baie-James, dans des villages cris et à proximité des aménagements hydroélectriques.

8.1.2 Changement social et territorial

Le territoire occupe une place importante dans la vie des Cris. Il est dépositaire de la mémoire collective : celle que l’on retrouve dans la parole des aînés, les traces sans cesse renouvelées des parcours de chasse, les naissances et les départs, les rencontres, les anecdotes marquantes, etc. Le territoire est aussi le fondement du discours qui crée la structure politique crie de l’ère moderne : le peuple cri a acquis une masse politique, une complexité sociale et politique croissante, sans renier les valeurs liées à la tradition orale. Les Cris demeurent donc une société où la parole a toujours un poids considérable.

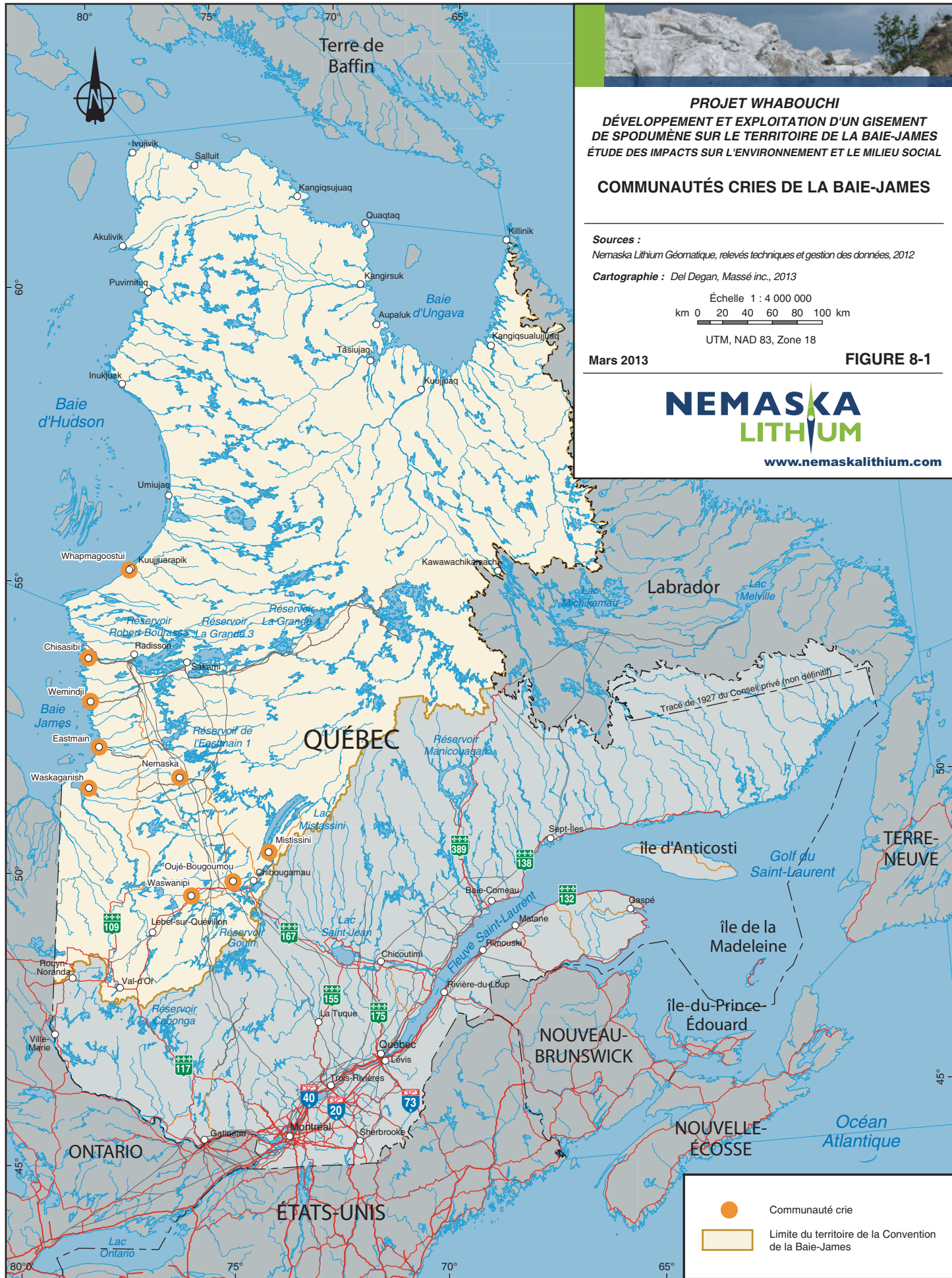
8.1.3 Programmes de soutien aux activités de récolte chez les Cris

Dans le cadre de la CBJNQ, en vertu du chapitre 28, l’Association des trappeurs cris (ATC) a été mise sur pied pour aider les trappeurs avec la mise en marché des fourrures, la mise en valeur des espèces d’intérêt, de même que la promotion et la défense de leurs intérêts. L’ATC est présente dans chacune des communautés et dispose également d’un conseil régional. Plusieurs programmes et projets spéciaux ont été développés afin d’apporter un soutien logistique et financier aux trappeurs. Certains services destinés à encourager et à soutenir la poursuite des activités traditionnelles sur le territoire, telles que le transport vers les camps de base ou l’achat d’équipement, sont financés par l’ATC et d’autres organismes – tels que le ministère fédéral des Affaires autochtones et du Développement du Nord ou Hydro-Québec – dans le cadre de fonds correcteurs et de programmes de mise en valeur ou de suivi.

Toujours dans le cadre de la CBJNQ, le Programme de sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris (PSR) a été créé pour soutenir les activités de chasse, de pêche et de trappage afin de « favoriser le maintien et la survie d’un mode de vie traditionnel en assurant un revenu aux chasseurs et piégeurs cris et en prévoyant des mesures d’incitation »². Ce programme assure un revenu annuel minimal, garanti aux Cris, à condition qu’ils vivent sur le territoire et qu’ils s’adonnent aux activités de récolte. Les prestations consenties aux bénéficiaires du programme sont calculées, entre autres, en fonction du nombre de jours passés sur le territoire et de la composition de l’unité domestique.

² Office de la sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris, 2011





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

COMMUNAUTÉS CRIES DE LA BAIE-JAMES

Sources :
 Nemaska Lithium Géomatique, relevés techniques et gestion des données, 2012

Cartographie : Del Degan, Massé inc., 2013

Échelle 1 : 4 000 000
 km 0 20 40 60 80 100 km

UTM, NAD 83, Zone 18

Mars 2013 FIGURE 8-1



www.nemaskalithium.com



- Communauté crie
- Limite du territoire de la Convention de la Baie-James

8.1.4 Utilisation des terres

8.1.4.1 Territoires de chasse familiaux et maître de trappage

Depuis la création des réserves à castors à partir des années 1930, le territoire de chacune des communautés crie de *Eeyou Istchee* est subdivisé en un nombre variable de territoires de chasse familiaux ou de terrains de trappage (*Trapline*) – chacun sous la gouverne d’un « maître de trappage », sorte de successeur du leader de chasse traditionnel *Uchimaw*. Son titre est hérité au sein de la famille, le plus souvent de père en fils, et son rôle consiste, entre autres, à assurer une bonne gestion des populations de castors. Il lui revient aussi de répartir chaque année, ou pour une période déterminée, les ressources à exploiter et les aires à préserver afin d’assurer un renouvellement des espèces prélevées. Il représente ainsi une forme d’autorité et exerce un certain pouvoir sur le groupe formé par les utilisateurs réguliers du terrain de trappage. Toutefois, cette définition du mandat d’un maître de trappage n’est pas unanime au sein de la communauté crie et il est clair que, pour plusieurs, il s’étend de plus en plus à d’autres types d’intendances.

Il est à noter que le rôle du maître de trappage continue d’évoluer et de se complexifier avec les développements des dernières décennies. Les territoires de chasse familiaux ne connaissent autrefois de contours que dans la mémoire de ceux qui y tiraient leur subsistance. Les limites n’étaient ni inscrites ni imperméables (ou exclusives). Une fois inscrites au registre, elles le sont devenues de façon croissante, multipliant ainsi les frictions et les litiges autour de zones de chevauchements. Les territoires de chasse familiaux demeurent, malgré tout, d’importants repères symboliques et politiques; ils sont aussi de puissants marqueurs de l’identité crie contemporaine.

Chaque terrain de trappage est associé à un maître de trappage ainsi qu’à un groupe d’utilisateurs, incluant sa famille étendue et un certain nombre d’autres utilisateurs réguliers possédant des liens de parenté ou d’amitié avec le titulaire principal. Les familles résident généralement dans des cabines ou des carrés de tentes sur des sites de campements qui peuvent regrouper plusieurs unités. Certains utilisateurs réguliers préfèrent ériger leur camp de base à l’écart et doivent, pour ce faire, obtenir l’autorisation préalable du maître de trappage.

8.1.4.2 Activités de récolte chez les Crie

Sur les territoires de chasse familiaux, les principales activités de récolte sont : la chasse, la pêche et le trappage des animaux à fourrure. La chasse au gros gibier, pratiquée en automne et en hiver, comprend l’orignal, le caribou des bois ainsi que le caribou migrateur et l’ours noir. Aujourd’hui, cette chasse occupe une place prépondérante dans le mode d’exploitation du territoire.

Au printemps, la migration des oies vers le nord signale le début d’une période d’intense activité. La chasse à la sauvagine occupe alors la majorité des membres des différentes communautés crie durant au moins deux semaines. Cette chasse, hautement valorisée par les Crie, est aussi pratiquée durant la migration automnale, quoique de façon moins intensive.



Les activités de trappage des animaux à fourrure ont lieu de la fin de l’automne jusqu’à la période de dégel. Les principales espèces d’intérêt sont : le castor, la martre d’Amérique, le vison, la loutre, le lynx, la belette, plusieurs sous-espèces de renard, le loup et le rat musqué. Les trappeurs sont moins nombreux qu’auparavant à pratiquer ces activités en raison de la faible rentabilité de cette activité pour l’effort fourni.

La pêche traditionnelle au filet et à la ligne est pratiquée dans la multitude de plans et cours d’eau qui alimentent le territoire, particulièrement en été et en automne, bien que de nombreuses familles continuent de poser leurs filets sous la glace en hiver. Les principales espèces pêchées sont : le cisco de lac, le doré, le meunier, le brochet, l’esturgeon, le grand corégone, le touladi et l’omble de fontaine. Les activités de pêche sont particulièrement intenses lors de la fraie de certaines espèces et lors de rassemblements d’été dans les sites communautaires localisés à proximité des villages, aux abords de plans d’eau importants.

Les activités de récolte ralentissent durant la saison estivale, à l’exception de la pêche et de la cueillette de baies. Certaines communautés continuent de fréquenter d’anciens sites traditionnels de rassemblement d’été, tels que les sites de Vieux Comptoir (Wemindji), Fort George (Chisasibi), Waswanipi Post (Waswanipi) et Old Nemaska (Nemaska). C’est lors des cérémonies traditionnelles et d’activités récréatives que les ressources sont transformées et partagées avec la collectivité. Le partage des produits de la chasse demeure un fondement important de l’organisation sociale et de l’éthique communautaire crie sans oublier la relation au territoire. La plupart des ressources récoltées en grand nombre sont redistribuées au sein des familles étendues, voire de la communauté tout entière. Les viandes d’orignal et de caribou, de même que le poisson et les oies, sont utilisées lors de festins et de rites du cycle de vie (naissances, mariages, cérémonies des premiers pas, etc.).

8.1.4.3 Accès au territoire

Autrefois, bien avant l’apparition de la motoneige et du réseau routier, le mode de transport privilégié depuis les villages vers l’intérieur des terres était la navigation : d’abord en canot à aviron, puis avec un moteur de petite force. Les Cris se déplaçaient à l’automne sur de très longues distances pour atteindre leur camp principal d’hiver. La totalité des terrains de trappage a été parcourue et sillonnée à pied, en canot, en raquette et en traîneau à chien par la génération des aînés, les plus âgés. Certains d’entre eux sont toujours en mesure de relater des épisodes de cette époque où la vie en forêt représentait le premier mode de subsistance.

Les déplacements sur le territoire se font aujourd’hui en camionnette, en motoneige, en bateau à moteur et en canot. L’hydravion ou l’hélicoptère est utilisé pour rejoindre les terrains de trappage les plus éloignés ou, pendant les périodes de dégel, lorsque les familles se déplacent vers leurs camps de chasse à l’oie.

Avec le développement du réseau routier, le mode de fréquentation du territoire s’est trouvé modifié par une réduction considérable du temps et des efforts requis pour accéder aux camps de base et pour en revenir. On observe, depuis lors, une diminution progressive de la longueur des séjours et une augmentation de leur fréquence, notamment pour les Cris qui occupent un



emploi dans la communauté et qui ont un accès routier à leurs terrains de trappage. La présence de routes a aussi influencé le choix de sites pour la construction de nouveaux campements permanents qui, aujourd’hui, sont de préférence aménagés sur des sites accessibles par le réseau routier.

La modernisation du mode de déplacement et de l’accès au territoire, de même que l’utilisation d’équipements motorisés (motoneige, VTT, bateau à moteur hors-bord), bien qu’elles représentent une amélioration de certaines des conditions de vie, ont engendré une augmentation importante des coûts d’exploitation.

8.1.4.4 Campements

Lors de leurs séjours sur le territoire, les Cris résident dans des camps constitués de structures rigides (*cabin*) construites en bois et en contreplaqué, équipées d’un poêle à bois et parfois d’un portique. Les campements de base sont stratégiquement situés sur le terrain de trappage en fonction de critères précis tels que la proximité d’une voie d’accès permanente, la présence d’eau potable, de bois d’allumage (et d’autres essences d’usage domestique), ainsi que d’habitats propices au colletage et au piégeage. Selon le nombre de familles associées au terrain, un même lieu peut regrouper jusqu’à une dizaine de camps similaires. On peut aussi y trouver des « tentes rigides » faites d’un carré de bois en contreplaqué surmonté par une charpente que l’on couvre d’un canevas. Ces tentes sont souvent érigées par des membres du groupe d’utilisateurs, lesquels fréquentent le territoire de façon ponctuelle lors de la chasse à l’oie, ou par des familles qui n’ont pas les revenus nécessaires pour construire une structure plus élaborée. De telles structures peuvent évoluer et être transformées en camp permanent.

Chaque campement est équipé d’au moins un tipi traditionnel utilisé pour la transformation et la cuisson du gibier, pour des tâches telles que le traitement des peaux d’orignal, de caribou, d’ours et de castor, la confection d’outils et le nettoyage et le fumage du poisson. C’est à partir de ces campements de base que les chasseurs rayonnent vers les secteurs d’exploitation privilégiés du territoire, lors de leurs expéditions de chasse, de trappage ou de pêche.

Les Cris utilisent des sites de campement saisonniers ou temporaires. Ceux-ci sont équipés de carrés de tentes ou de structures traditionnelles légères, telles que le *miichiwaahp*³ et le *maki*, utilisés lors d’expéditions de chasse à la sauvagine, à l’ours ou à l’orignal. Ce type de campement est moins fréquent sur le territoire, depuis l’apparition de la motoneige et du réseau routier qui permettent aux chasseurs de regagner leurs camps de base à la fin de la journée. Il reste que les sites connus d’anciens campements temporaires sont encore très appréciés et sont valorisés puisqu’ils sont encore considérés comme des lieux d’arrêt ou de séjour potentiels. Ces lieux forment les étapes logiques de circuits de chasse parcourus depuis des générations et assurent ainsi, surtout en hiver, une plus grande sécurité en cas de difficulté. Chacun de ces sites anciennement occupés est par ailleurs associé à un corpus d’anecdotes, de

³ <http://ideeclie.com/cra2/?q=node/103>



souvenirs spécifiques et de légendes qui composent la mémoire collective, soit l’histoire orale du terrain de trappage.

Un troisième type de campement est le camp culturel : lieu de rassemblement pour les membres de la communauté où s’exerce principalement la transmission de la culture crie aux jeunes générations. On y trouve généralement les principales structures traditionnelles telles que le *miichiwaahp*, le *shaapuhtuwaan*, le *wigwam* et le *mihtukaan*. Depuis quelques années, certains campements à vocation religieuse sont établis sur le territoire et servent de lieux de rassemblement, d’évangélisation et de retraite estivale pour les familles.

8.1.4.5 Lieux valorisés

Les Cris ont un profond attachement au territoire de chasse où s’inscrivent les mémoires collectives et individuelles, les événements importants, les naissances et les décès ou les lieux à caractère sacré. Certains lieux connus et fréquentés par le passé sont particulièrement valorisés.

8.1.5 Caractéristiques socioéconomiques de la communauté de Nemaska

La communauté de Nemaska possède un territoire d’une superficie de plus de 55 km² sur la rive ouest du lac Champion, entre le lac Mistassini et la baie James. Plus de 390 km la séparent de la ville de Matagami et 340 km de la ville de Chibougamau. La communauté de Nemaska est accessible toute l’année de Matagami par la route de la Baie-James et, de Chibougamau, par la route du Nord.

Fait particulier à Nemaska, la communauté est un important centre administratif cri pour la région d’*Eeyou Istchee*. On y retrouve notamment les bureaux du Grand conseil des Cris d’*Eeyou Istchee* et de l’ARC. Cette particularité a pour effet d’accroître l’importance économique du secteur des services dans la communauté.

8.1.5.1 Évolution de la population

La communauté de Nemaska, avec une population de 772 personnes (tableau 8-1), représente approximativement 4,24 % de la population totale des communautés cries. Elle se situe au deuxième rang des communautés cries les moins peuplées de l’ensemble du territoire d’*Eeyou Istchee*.

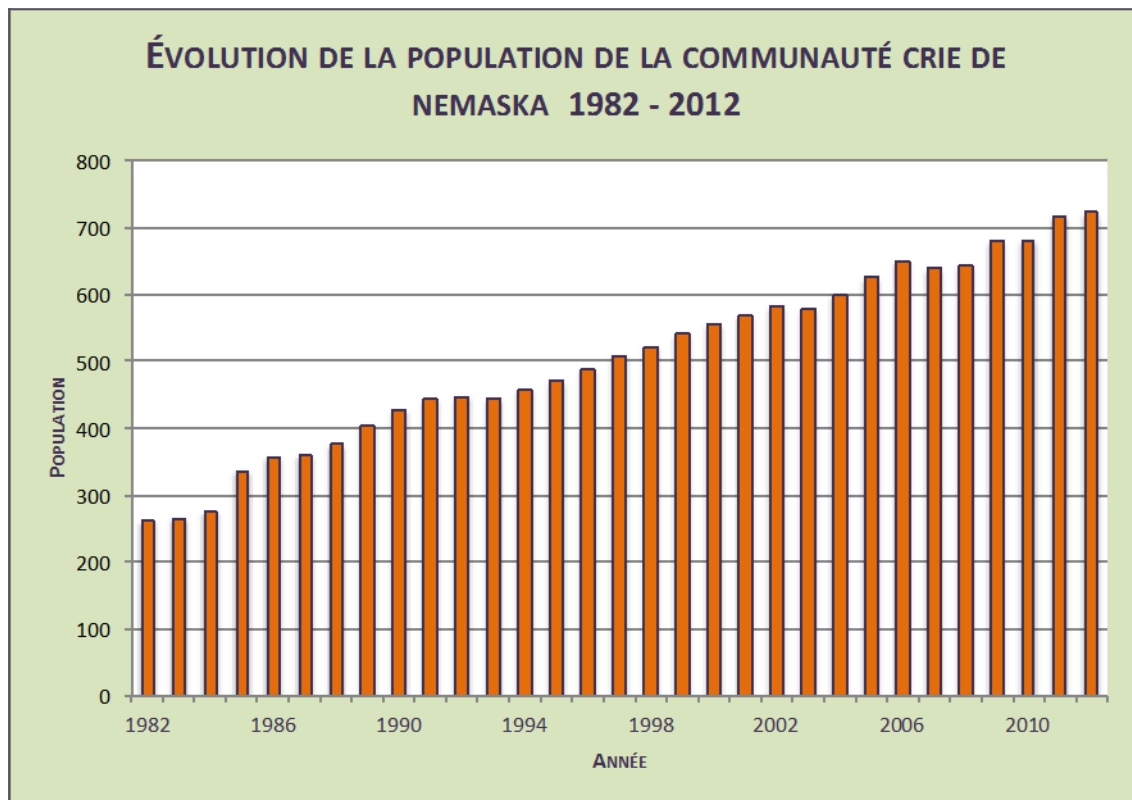
Sur le plan démographique, Nemaska suit la tendance des autres communautés d’*Eeyou Istchee* avec une croissance rapide de sa population, et ce, depuis les 30 dernières années (ISQ, 2012). Toutefois, depuis les 10 dernières années, tout comme pour le reste de la population crie d’*Eeyou Istchee*, le taux de croissance diminue progressivement (ISQ, 2012).



Tableau 8-1 Évolution de la population crie et du Nord-du-Québec

Communauté	1982	1992	2002	2012	Taux de croissance 2002-2012 (%)
Eastmain	319	438	594	680	14,48
Nemaska	261	447	582	722	24,05
Oujé-Bougoumou	0	479	594	793	33,50
Whapmagoostui	397	516	761	888	16,69
Wemindji	699	935	1 130	1 403	24,16
Waswanapi	784	922	1 250	1 710	36,80
Waskaganish	1 021	1 365	1 743	2 159	23,87
Mistissini	1 766	2 249	2 754	3 512	27,52
Chisasibi	1 855	2 644	3 338	4 134	23,85
<i>Eeyou Istchee</i>	7 102	9 995	12 746	16 001	25,54
Nord-du-Québec	39 050	39 352	39 817	42 579	6,94

Source : ISQ, 2012



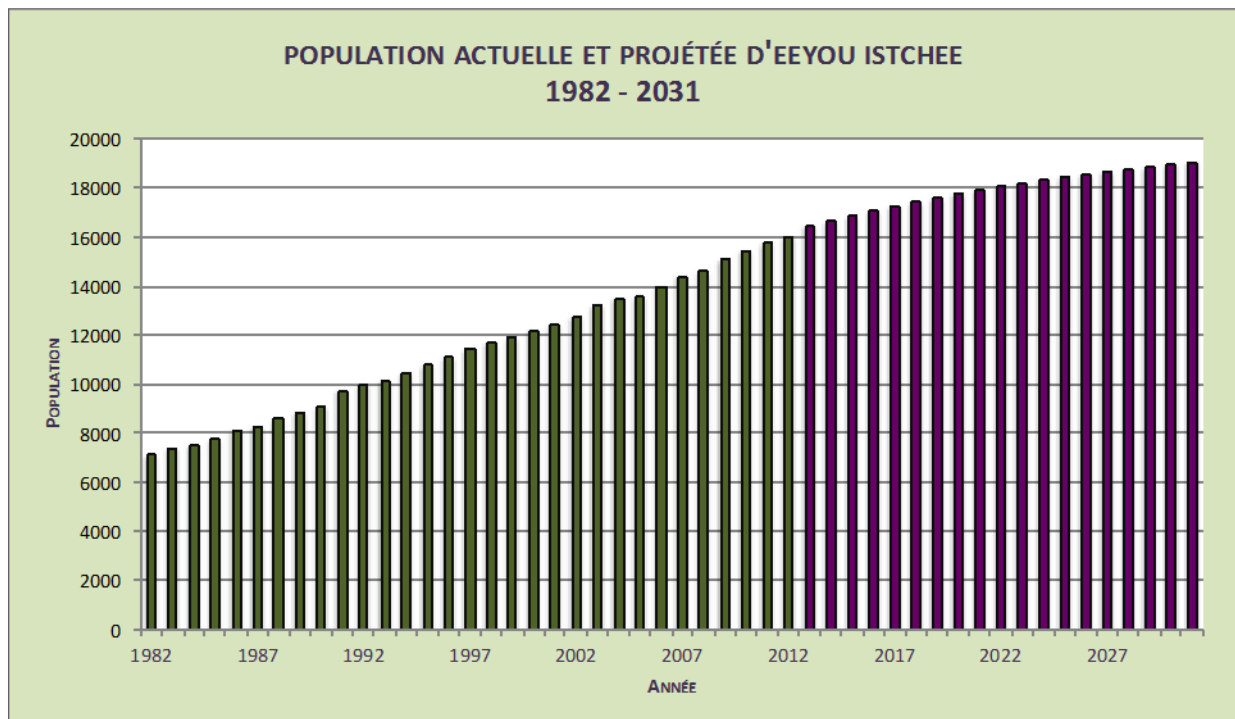
Source : CCSSBJ, 2012

Figure 8-2 Évolution de la population de la communauté crie de Nemaska



Selon les projections de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ, 2009), illustrées à la figure 8-3, la population crie d'*Eeyou Istchee* connaîtra une croissance de 18,88 % entre 2011 et 2031 pour atteindre une population de près de 19 000 personnes, soit largement supérieur à la moyenne québécoise en termes de croissance (ISQ, 2009).

Cette croissance démographique rapide s'explique notamment par la combinaison de deux facteurs : un taux de fécondité élevé et un accroissement de l'espérance de vie à la naissance.



Source : ISQ, 2009

Figure 8-3 Population actuelle et projetée d'*Eeyou Istchee*

Les entrevues menées auprès de la communauté indiquent que la population de la communauté de Nemaska est, de façon générale, consciente de cette croissance régionale et en ressent les effets dans le village. Certains ont exprimé des craintes par rapport à cette croissance démographique particulièrement quant aux opportunités d'emplois et à la disponibilité de logements.

La taille de la population est un facteur qui peut grandement influencer le type et le degré des impacts socioéconomiques de projets sur la communauté. De façon générale, les communautés moins peuplées, comme celles de Nemaska, sont plus sensibles aux répercussions socioéconomiques que peuvent engendrer des projets d'envergure.

8.1.5.2 Natalité et mortalité

Le taux de natalité sur le territoire d'*Eeyou Istchee* est deux fois plus élevé que la moyenne du Québec (ISQ, 2012).

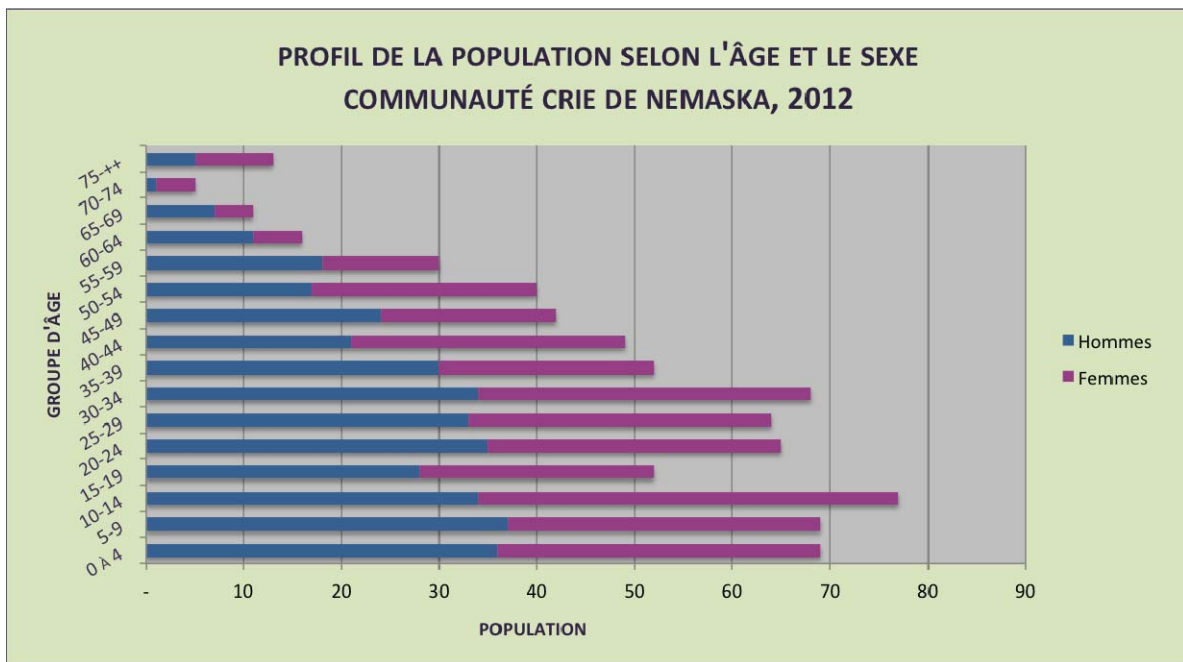


Les données de l'Institut national de santé publique du Québec (Choinière, 2003) ne démontrent pas de différence significative entre le taux de mortalité des Cris d'*Eeyou Istchee* et le reste du Québec. Par contre, le taux de mortalité infantile pour le groupe d'âge 0 à 4 ans est 2 fois plus élevé chez les Cris que la moyenne québécoise. Le taux de mortalité infantile a cependant diminué de plus de 90 % depuis les 30 dernières années chez les Cris d'*Eeyou Istchee* (CCSSBJ, 2011).

8.1.5.3 Structure de la population selon l'âge et le sexe

La principale caractéristique démographique de la communauté de Nemaska est sa jeunesse. Comme le démontre la figure 8-4, en 2012, les habitants de moins de 30 ans représentent plus de 55 % de la communauté de Nemaska, soit 396 personnes. De ce groupe, les jeunes âgés de moins de 15 ans constituent le segment de population le plus important de la communauté, représentant 31 % de la population.

La répartition des sexes dans la communauté est assez équitable (51 % de femmes vs 49 % d'hommes), et ce, à travers tous les groupes d'âge.



Source : CCSSBJ, 2012

Figure 8-4 Population selon l'âge et le sexe dans la communauté de Nemaska

Ainsi, avec la jeunesse de sa population, un taux de fécondité élevé et une croissance démographique importante, il est à prévoir qu'au cours des 30 prochaines années, la population de Nemaska continuera de croître. Les besoins de la population suivront également cette tendance, notamment en matière de logement, d'emplois, de services sociaux et d'infrastructures.



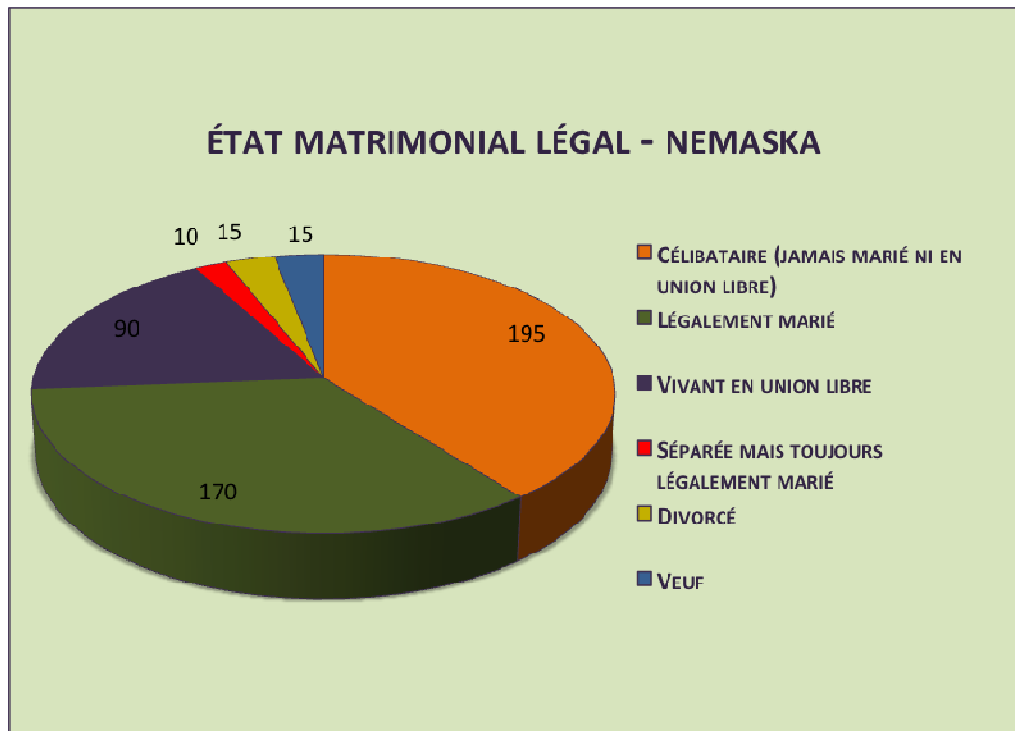
8.1.5.4 Caractéristiques du ménage et de la famille

Selon les données de 2011, on dénombre à Nemaska 260 habitants âgés de plus de 15 ans qui vivent en couple. De ce nombre, 170 personnes étaient légalement mariées et 90 vivaient en union libre (Statistique Canada, 2011).

Sur les 180 familles recensées en 2011 au sein de la communauté, 50 sont monoparentales (27,8 %).

Les familles crie sont en moyenne plus nombreuses que la moyenne québécoise, et comprennent plus de personnes par ménage (Statistique Canada, 2011). Ce niveau élevé de personnes par ménage s’explique, en partie, par deux phénomènes : une tradition culturelle de regrouper les générations sous un même toit, sans oublier l’entraide intergénérationnelle, ainsi qu’une pénurie de logements dans la communauté.

Fait caractéristique aux communautés d’*Eeyou Istchee*, les familles, incluant les familles monoparentales, vivent plus souvent dans des ménages multifamiliaux. Ainsi, les grands-parents ou d’autres membres de la famille ont tendance à s’impliquer dans l’éducation des enfants.



Source : Statistique Canada, 2011

Figure 8-5 État matrimonial légal



8.1.5.5 Connaissances linguistiques

En 2006, la langue crie est la langue maternelle prédominante, parlée par 98,8 % des membres de la communauté, et la plus couramment utilisée dans la communauté de Nemaska avec 92,9 % de la population totale qui s’exprime en langue crie à la maison (Statistique Canada, 2006).

L’enseignement se fait en langue crie de la maternelle à la troisième année du primaire. À partir de la quatrième année du primaire, les cours sont donnés en anglais et en français. Les entrevues menées auprès d’intervenants scolaires de la communauté ont révélé la présence d’un petit nombre de résidents cris qui parlent uniquement l’anglais.

Comme l’indique le tableau 8-2, les connaissances linguistiques de la population active de Nemaska de 15 ans et plus sont, de façon générale, assez similaires à ce que l’on retrouve dans l’ensemble des communautés d’*Eeyou Istchee*. Le cri reste donc la langue prédominante au sein de la population. Seulement 22 % de la population, tant de Nemaska que d’*Eeyou Istchee*, maîtrise l’écriture du cri.

Tableau 8-2 Connaissances linguistiques de la population active de Nemaska et d’*Eeyou Istchee* en 2008

Langues	Nemaska (%)	<i>Eeyou Istchee</i> (%)
Langue orale		
Cri	98,8	98,7
Anglais	98,8	98,7
Français	34,1	37,2
Cri et anglais	97,6	97,5
Cri et français	34,1	36,6
Anglais et français	34,1	37,0
Cri, anglais et français	34,1	36,4
Langue écrite		
Cri	22,4	22,1
Anglais	96,5	95,4
Français	25,9	26,5
Cri et anglais	22,4	21,2
Cri et français	9,4	8,1
Anglais et français	24,7	25,4
Cri, anglais et français	9,4	7,9

Source : CHRD, 2009



L’anglais est également très bien maîtrisé par la vaste majorité de la population de Nemaska, avec 97,6 % de celle-ci qui le parle et 96,5 % qui est également capable de l’écrire. Le français vient au troisième rang des langues utilisées dans la communauté de Nemaska, avec 34,1 % qui est en mesure de le parler et 25,9 % qui peut également l’écrire.

Plus de 33 % de la population de Nemaska maîtrise les 3 langues (cri, anglais et français) à l’oral et 9,4 % de cette population maîtrise ces 3 langues à l’oral et à l’écrit.

8.2 Approche pour l’analyse des impacts sur le milieu humain

8.2.1 Objectifs

Les paragraphes qui suivent portent sur les approches adoptées pour caractériser le milieu humain dans la zone du projet et sur l’approche d’évaluation des impacts.

8.2.2 Approche pour la caractérisation du milieu humain

8.2.2.1 Utilisation du territoire

Les données relatives à l’utilisation du territoire et des ressources proviennent de sources différentes, selon qu’il s’agisse des Cris ou des allochtones. Les données d’utilisation crie du territoire sont tirées d’entretiens semi-dirigés menés auprès des maîtres de trappage et de leurs familles ou d’autres utilisateurs des terrains de trappage. Une revue de la documentation existante contenant des données pertinentes a préalablement été effectuée. Les utilisateurs cris du territoire visé par la présente ÉIEMS ont signifié leur accord quant à l’utilisation de données produites dans le cadre de projets passés, afin de maximiser l’apport de données d’inventaires et d’éviter la redondance ou les dédoublements d’effort.

Les utilisateurs du terrain de trappage R20 sont directement affectés par le projet, dont l’empreinte totale se situe dans la portion sud-ouest du terrain. Le maître de trappage et sa famille ont été rencontrés à trois reprises lors d’entretiens prolongés, afin de recueillir les données pertinentes à la description de leurs pratiques, de même que leurs préoccupations et leurs attentes vis-à-vis du projet. La majorité de ces données ont été cartographiées. La carte 8-1 est le résultat d’un effort de généralisation destiné, d’une part, à faciliter la lecture de la carte et, d’autre part, à respecter le caractère confidentiel de certaines données d’inventaire. Par exemple, certains utilisateurs ont préféré ne pas indiquer de façon précise des aires de chasse au gros gibier ou de pêche privilégiées. Soulignons également que les sentiers de motoneige ou les trajets de navigation représentés sur cette carte constituent les principaux axes de déplacement sur les terrains de trappage. Ils ne représentent pas la totalité des options de déplacement possibles ou utilisées.

Les maîtres de trappage des terrains R16, R18, R19 et R21 ont été brièvement rencontrés, afin d’évaluer leur présence dans les secteurs adjacents au lac des Montagnes ou au terrain de trappage R20.



santé publique, Commission de la construction du Québec, etc.) et fédérales (p. ex. Statistique Canada). Des sources d’informations provenant d’organismes privés ou de sociétés d’État – comme l’Étude d’impact sur l’environnement de la Centrale de l’Eastman-1-A-Rupert d’Hydro-Québec (Hydro-Québec, 2004) – ont également été consultées.

Les données provenant de la littérature consultée ont été enrichies et complétées par des entrevues en personne (« entrevues terrains ») menées auprès d’intervenants socioéconomiques clés au sein de la communauté de Nemaska.

8.2.3 Méthodologie d’évaluation des impacts sur le milieu humain

8.2.3.1 Détermination des composantes

La détermination des composantes clés du milieu humain à considérer dans l’évaluation des impacts sociaux du projet Whabouchi a été effectuée en tenant compte à la fois des expériences de développement d’envergure similaire en milieu nordique, des pratiques d’usage éprouvées en évaluation environnementale et des données recueillies dans le cadre des activités de consultation de la communauté décrites au chapitre 3. Les nombreuses rencontres et discussions avec les Cris de Nemaska ont permis d’identifier les éléments à la source des principales préoccupations et considérations exprimées par les répondants et, ce faisant, les enjeux propres à la communauté.

Les composantes retenues pour l’analyse des impacts sociaux sont les suivantes :

- Utilisation du territoire et des ressources
- Emploi et économie
- Bien-être communautaire
- Patrimoine culturel et archéologique
- Paysage
- Infrastructures communautaires

8.2.3.2 Identification des impacts potentiels

L’identification des impacts potentiels du projet sur le milieu humain était un objectif central du plan de consultation décrit au chapitre 3. Les entrevues avec les utilisateurs du territoire ainsi que les activités de consultations auprès des divers représentants et secteurs de la communauté ont permis de colliger des données sur l’expérience des membres de la communauté avec les grands projets d’infrastructures de la région et les impacts constatés.

Aussi, un éventail de rapports d’ÉIES, tels que ceux du projet de l’Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert d’Hydro-Québec (Hydro-Québec, 2004), du projet Renard de Stornoway Diamonds Inc. (Roche, 2011) ainsi que de projets de recherche examinant les répercussions de projets de développement des ressources en territoire cri ont été consultés afin de répertorier leurs enjeux respectifs et d’analyser les impacts de ces projets.



Sur la base de ces données jumelées à l’expérience multidisciplinaire de l’équipe, une liste exhaustive des impacts potentiels relatifs aux aspects sociaux a été dressée. L’importance des impacts a ensuite été déterminée sur la base des critères de durée, d’étendue géographique et d’intensité suivant la méthodologie décrite dans le chapitre 5.

8.2.3.3 Détermination des mesures d’atténuation

La définition des mesures d’atténuation est fonction de trois types de déterminants :

- Les demandes spécifiques formulées par les utilisateurs du territoire lors des activités de consultation;
- Plusieurs mesures d’atténuation faisant l’objet d’une négociation entre le promoteur et les représentants de la communauté, entre autres dans le cadre de l’Accord de partenariat pour le développement des ressources (APDR) du projet pour lequel les négociations sont toujours en cours;
- Une revue des meilleures pratiques d’atténuation développées dans la foulée d’autres grands projets en territoire cri ayant aussi largement contribué à la liste des mesures d’atténuation proposées.

8.2.3.4 Détermination de l’importance des impacts résiduels

L’étape suivante du processus consiste à évaluer l’importance des impacts résiduels à la suite de l’application des mesures d’atténuation proposées. L’influence des mesures d’atténuation ou de bonification permet de déterminer l’importance des impacts résiduels pour chaque composante du milieu humain. Cet impact résiduel, évalué pour chacune des composantes, se retrouve à la fin de leurs sections respectives.

8.2.4 Portée géographique de l’étude sur le milieu humain

Le projet Whabouchi se situe à plusieurs centaines de kilomètres de toute agglomération (communauté et village), à l’exception de la communauté crie de Nemaska, située à 30 km du projet. La situation géographique du projet combinée à une multitude de facteurs – tels que ses retombées économiques, la taille modeste de la population de Nemaska et la demande en main-d’œuvre auprès de la communauté – font en sorte que ce projet entraînera certainement des impacts et des retombées socioéconomiques directs et significatifs sur la communauté crie de Nemaska.

La portée géographique de l’évaluation des impacts sociaux du projet est définie par la communauté crie de Nemaska (terres de catégorie I) et ses environs (terres de catégorie II et une portion des terres de catégorie III), sur une étendue déterminée principalement par l’utilisation crie des terrains de trappage se trouvant en périphérie de l’empreinte du projet (R16, R17, R18, R19 et R21). Les impacts ou les retombées potentiels que le projet pourrait avoir sur d’autres communautés crie ou sur les propriétaires de campements situés entre le site du projet Whabouchi et la ville de Chibougamau, le long de la route du Nord, ont également été considérés.



8.3 Évaluation des impacts

Cette section présente l’analyse des impacts du projet Whabouchi sur le milieu humain. Elle se divise en six sections, chacune correspondant aux composantes du milieu humain, soit :

- Utilisation du territoire et des ressources
- Emploi et économie
- Bien-être communautaire
- Patrimoine culturel et archéologique
- Paysage
- Infrastructures communautaires

8.3.1 Utilisation du territoire et des ressources

8.3.1.1 Description du milieu

Terrain de trappage R20

Le terrain de trappage R20 est situé en terres de catégories II et III, à quelque 25 km de la communauté de Nemaska. Il a la forme d’un coude, dont la moitié ouest est en partie délimitée par le lac des Montagnes et la rivière Nemiscau. Cette dernière constitue la limite ouest du terrain jusqu’au lac Biggar au nord. La pointe sud du terrain, où se situe le projet, est traversée d’ouest en est par la route du Nord et par une ligne de transport d’énergie qui lie le poste de la Nemiscau au poste Albanel. Deux autres lignes électriques recoupent la partie sud-est en direction sud-est-nord-ouest. La portion du terrain située au sud de la route du Nord se trouve en terres de catégorie II. Le terrain de trappage R20 comprend les lacs du Spodumène, Devoyau, Abigail, Biggar et Teilhard (voir la figure 8-6 ainsi que la carte 8-1).

Deux anciens camps d’exploration minière datant possiblement des années 1960, de même que trois anciens camps d’Hydro-Québec, se trouvent à quelques kilomètres au nord du poste Albanel et sur la rive est du lac des Montagnes. La route du Nord procure un accès direct au lac des Montagnes au sud-ouest du terrain. C’est dans ce secteur que se situent les principaux campements permanents cris.

Monsieur James Wapachee est le titulaire du terrain de trappage R20 depuis 2000. Monsieur Wapachee utilise ce terrain de façon régulière en compagnie de son épouse et de leur famille étendue, qui compte près d’une quarantaine de personnes, entre autres les six frères de monsieur Wapachee dont trois ont des enfants. Les utilisateurs concentrent leurs activités de récolte à proximité des lacs des Montagnes, Devoyau et Teilhard ainsi que sur la rivière Nemiscau.

Les autres utilisateurs cris du territoire sont ceux qui possèdent un camp le long de la route du Nord sur le terrain de trappage R20 et les membres de la communauté qui fréquentent le *Bible Camp* durant l’été.



Des allochtones fréquentent aussi le terrain de trappage R20 durant l’été. Parmi eux, on retrouve les travailleurs de camps de travail situés à proximité du lac des Montagnes. Ils viennent camper au lac des Montagnes en terre de catégorie III. On rapporte également la présence de chasseurs de gros gibiers et de sauvagine qui arrivent en véhicule ou en VTT durant la saison de chasse.

Campements

La famille Wapachee utilise trois campements de base : le premier sur la rive nord du lac des Montagnes au bord de la rivière Nemiscau, le second en bordure du lac Teilhard et le troisième à l’extérieur des limites du terrain de trappage R20, soit au kilomètre 14 de la route Auclair. La carte 8-1 présente la localisation des campements permanents et saisonniers situés à proximité du site du projet minier.

Trois frères du maître de trappage possèdent des camps le long de la route du Nord. Deux d’entre eux se trouvent à proximité du projet. Une cabine permanente est en construction à proximité du projet.

À proximité du campement de base principal de James Wapachee se trouve le *Bible Camp*, un site occupé depuis longtemps pour les activités communautaires et récemment réaménagé par monsieur Andrew Coonishish pour accueillir les familles de Nemaska lors de rassemblements religieux et les camps d’été pour les jeunes. Les cérémonies crie traditionnelles sont également tenues à proximité de ce camp.

De nombreux camps saisonniers ou temporaires sont dispersés sur le terrain de trappage R20, principalement en bordure des lacs et de la rivière Nemiscau. Un campement sur la rive nord-ouest du lac des Montagnes regroupe plusieurs cabines dont plusieurs appartiennent au chef de la communauté, monsieur Matthew Wapachee, et sa famille. Ce campement est toujours en expansion.

Peu de campements allochtones sont situés dans le secteur du projet. Les utilisateurs rapportent la présence d’un chalet de pêche sur la rive de la rivière Nemiscau, 5 km au nord du lac des Montagnes et d’un ancien camp de garde-chasse, aujourd’hui désuet, sur la rive nord du lac du Spodumène.

Compte tenu de la proximité du lac des Montagnes et de la rivière Nemiscau et de leur accessibilité par voie routière, les résidents de Nemaska viennent y pêcher durant l’été et l’automne.

Depuis plusieurs années, le terrain de trappage R20 est fréquenté par des allochtones, notamment des travailleurs œuvrant dans la communauté de Nemaska. De plus, ce terrain de trappage a été fréquenté par plusieurs travailleurs à l’époque des grands projets hydro-électriques EM1 et EM1A-Rupert, à partir des camps Nemiscau, EM1 et Rupert d’Hydro-Québec. Notons que ces derniers ne sont plus en fonction aujourd’hui. Les travailleurs ont pris l’habitude de fréquenter les plages des lacs des Montagnes et du Spodumène depuis la construction d’un chemin d’accès sur la rive est du lac des Montagnes.



Accès au terrain et activités

Les utilisateurs du terrain de trappage R20 accèdent à leurs campements de base par la route du Nord. Ils fréquentent régulièrement leur campement du lac des Montagnes pour des séjours de durée variable. Depuis leurs camps, les chasseurs de la famille se déploient sur le territoire en véhicule, en bateau à moteur ou en motoneige selon la saison et l’activité. Les principaux circuits de navigation se trouvent dans la rivière Nemiscau, le lac des Montagnes et le lac Teilhard. Les cours d’eau liant le lac des Montagnes au lac du Spodumène et aux lacs Noirs sont aussi navigués.

Plusieurs portages sont aménagés sur le terrain de trappage R20 et sont toujours en usage, notamment le long du parcours navigué sur la rivière Nemiscau, fréquentée assidument par la famille Wapachee. L’un d’entre eux établit le lien entre les lacs Teilhard et Biggar au nord du terrain de trappage R20. Les sentiers de motoneige fréquentés sont nombreux et forment une série d’embranchements à partir des principaux axes de déplacement, partant du campement vers le nord, qui suivent le réseau hydrographique de la rivière Nemiscau jusqu’aux lacs Biggar et Teilhard. Les emprises des lignes électriques sont aussi utilisées pour les déplacements en hiver.

Le trappage des animaux à fourrure est pratiqué en hiver par le maître de trappage et certains de ses frères dans le secteur du lac du Spodumène et le long d’un circuit de chasse en direction nord-est, de même qu’au sud du lac Teilhard et sur la rive nord-est du lac des Montagnes. Les espèces recherchées sont, entre autres, le castor, la loutre, le vison et la martre. La totalité du terrain de trappage R20 est propice à la présence du castor, plus particulièrement aux abords des routes et des chemins, de même que le long de la rivière Nemiscau dans le secteur du lac Biggar.

La chasse au gros gibier est pratiquée surtout à l’automne, de même que la chasse à la sauvagine. Les utilisateurs chassent généralement l’orignal et l’oie dans le secteur du lac des Montagnes et le long d’un circuit de navigation qui remonte la rivière Nemiscau, jusqu’au lac Devoyau et se poursuit vers l’est jusqu’au lac des Plages. Ils chassent aussi dans la portion nord du terrain de trappage R20 en passant par les lacs Devoyau, Abigail, Biggar et Teilhard, un parcours utilisé en été pour la pêche au doré et au brochet. L’orignal est souvent observé le long de la route du Nord et des chemins d’accès qui y sont rattachés. Les prises récentes de cette espèce proviennent du secteur de la route à proximité du chemin d’accès vers le lac 1 et de l’emprise de la ligne électrique qui traverse le terrain de trappage R20 d’ouest en est.

En hiver, l’orignal peut être chassé dans les secteurs éloignés inaccessibles, avant le gel. L’ours et l’orignal sont tous deux présents sur l’ensemble du terrain de trappage R20.

La chasse à l’oie du printemps se déroule dans plusieurs secteurs du terrain de trappage R20. La famille Wapachee concentre ses activités dans le secteur du lac des Montagnes et du Spodumène où sont aménagés plusieurs affûts. Au début du mois de mai, la glace du secteur situé à la hauteur du *Bible Camp* fond rapidement et procure un habitat favorable aux oies.

Le lagopède est facilement trouvé sur l’ensemble du terrain de trappage R20, mais il est principalement chassé dans l’emprise des lignes électriques et dans la portion nord du terrain.



La motoneige utilisée par le maître de trappage est de type Scandik 800. Son parcours usuel le plus long dure environ 2 heures 30 minutes, en partant du *Bible Camp*.

Les utilisateurs pratiquent la pêche principalement dans les grands plans d’eau et les rivières du terrain de trappage R20⁴. Ils pêchent selon les techniques traditionnelles et parfois à la ligne. La pêche blanche est aussi pratiquée, en particulier pour l’esturgeon. Les principaux circuits de pêche à l’automne et en été sont situés sur la rivière Nemiscau, ainsi que sur le lac des Montagnes et le lac Teilhard.

Le lac des Montagnes est depuis longtemps fréquenté pour la pêche par les membres de la communauté et par les allochtones. Le lac a été fermé à la pêche pour éviter la surpêche pendant les années d’activité intense des grands projets hydroélectriques, mais la famille Wapachee compte y retourner prochainement pour pêcher. Les espèces recherchées sont le doré, le brochet, l’esturgeon, le meunier rouge, le touladi, la truite mouchetée, le grand corégone, le cisco et l’omble de fontaine. On trouve parfois de la perchaude.

Sites d’intérêt particulier

Parmi les sites valorisés ou d’intérêt historique, on trouve plusieurs lieux de naissance situés pour la plupart à l’emplacement des anciens sites de campements sur la rive nord-est du lac des Montagnes, aux lacs Abigail et Devoyau. On rapporte également des sépultures, plusieurs anciens lieux de campement valorisés le long de la rivière Nemiscau, ainsi que deux sites archéologiques, l’un au sud du lac Teilhard et l’autre à proximité du lac des Montagnes, à proximité du *Bible Camp*. Sur ce dernier site, des ossements humains ont été trouvés. Ce secteur, aujourd’hui occupé par plusieurs familles crie, était autrefois un site fréquenté par les brigades de canot qui remontaient la rivière Nemiscau. Sont aussi valorisés le lieu où sont pratiquées les cérémonies des premiers pas, de même que le site de campement du grand-père de monsieur Wapachee, tous deux au lac des Montagnes, ainsi qu’un ancien lieu de rassemblement communautaire près de la route du Nord à environ 6 km à l’ouest du poste Albanel.

Utilisation projetée du territoire

Monsieur Wapachee compte poursuivre ses activités sur le terrain de trappage R20 tant et aussi longtemps qu’il le pourra. Il est actuellement employé de façon occasionnelle pour les travaux remédiateurs et de suivi d’Hydro-Québec, en relation avec le projet de la dérivation de la rivière Rupert. Il projette de continuer à développer des infrastructures pour faciliter ses activités sur le territoire avec l’aide de la Corporation Niskamoon et, éventuellement, avec d’autres fonds disponibles pour la mise en valeur du territoire.

Enjeux particuliers liés au développement

Compte tenu des développements importants qui ont eu lieu sur le territoire depuis la construction de la route du Nord et les projets hydroélectriques, le maître de trappage a pu constater des changements significatifs dans certains secteurs, plus particulièrement pour

⁴ Les utilisateurs ont préféré ne pas indiquer leurs sites de pêche privilégiés dans certains secteurs du terrain.



plusieurs des espèces habituellement récoltées. Quant aux projets hydroélectriques, il peut constater des changements dans la qualité et les niveaux de l’eau qui pénètre sur le territoire, ce dernier étant situé en aval des travaux. Pendant la période des travaux, les eaux du lac des Montagnes et de la rivière Nemiscau ont pris une coloration plus foncée, qui revient progressivement à la normale. Un autre effet du développement mentionné est l’afflux de travailleurs dans le secteur depuis la mise en chantier des travaux d’Hydro-Québec, entre autres avec la présence du camp Nemiscau, ce qui a entraîné un risque de surpêche au lac des Montagnes.

Terrain de trappage R16

Le terrain de trappage R16 englobe le village de Nemaska ainsi que plusieurs infrastructures, telles que les résidences de Nemiscau, la route du Nord, le camp Nemiscau, le relais routier, l’aéroport de Nemiscau, une station d’épuration des eaux ainsi que le poste de la Nemiscau. Le maître de trappage, monsieur Charles Cheezo, a récemment remplacé son frère, feu monsieur Samuel Cheezo, décédé subitement au printemps 2012.

La famille Cheezo possède un camp permanent le long de la route du Nord dans le secteur ouest du terrain et un camp permanent au site de campement multifamilial situé à proximité du *Bible Camp*. La famille possède également un campement permanent sur une île de la rivière Nemiscau qu’elle utilise, en automne et en été, pour la pêche et, au printemps, pour la chasse à l’oie. Plusieurs campements temporaires sont dispersés sur le terrain de trappage R16, plus particulièrement le long des rivières Nemiscau et Pontax. En automne, les utilisateurs concentrent leurs activités autour du campement situé sur la route du Nord ainsi qu’en bordure des routes. En été et en automne, les utilisateurs naviguent sur une grande partie du terrain de trappage R16. La rivière Nemiscau, entre autres, est naviguée sur toute sa longueur jusqu’au lac des Montagnes où ils pêchent le doré et le touladi.

Terrain de trappage R18

Au sud du terrain de trappage R16 se trouve le terrain de trappage R18 qui s’étend sur près de 80 km d’ouest en est. Sa limite sud-est est définie par la rivière Rupert et sa limite nord, par la rivière Nemiscau. Le lac Valiquette, prolongement du lac des Montagnes, est inclus dans sa pointe nord-est. Pour accéder au terrain de trappage R18, les utilisateurs empruntent trois circuits dont un consiste à suivre la ligne électrique partant du poste de la Nemiscau jusqu’au sud du lac des Montagnes. Le titulaire, monsieur Luke Tent, exploite le terrain de trappage R18 toute l’année avec sa famille. Les principaux campements des utilisateurs sont situés sur les rivières Rupert et Nemiscau ainsi que sur le lac Caumont.

La pêche est pratiquée de façon intensive sur le terrain de trappage R18 en été et à l’automne, en particulier sur les rivières Rupert et Nemiscau, ainsi que sur le lac Nemiscau. La rivière Nemiscau est fréquentée pour la pêche depuis la baie Kamachistweyaskweyach jusqu’au lac Valiquette. Au printemps, la famille Tent et plusieurs familles de la communauté chassent l’oie principalement sur la rivière Rupert ou sur la rivière Nemiscau, à l’ouest du lac Caumont. Les données concernant le terrain de trappage R18 seront actualisées au début de 2013.



Terrain de trappage R19

Le chef de la communauté de Nemaska, monsieur Matthew Wapachee, est titulaire du terrain de trappage R19 depuis 1990. Le terrain de trappage R19 jouxte le lac des Montagnes sur sa pointe extrême sud. La limite sud-est du terrain est définie par la rivière Nemiscau et sa limite nord par la rivière Eastmain. Plusieurs camps sont répartis sur le terrain de trappage R19, notamment le long de la route EM1 et de la rivière Nemiscau. Dans le secteur sud du terrain de trappage R19, la famille Wapachee occupe un camp permanent à proximité du *Bible Camp*. Ce site de campement regroupe plus d’une dizaine de familles de la communauté et est occupé toute l’année, durant les fins de semaine et les périodes de relâche, notamment durant la période de chasse à l’oie du printemps. Plus d’une quinzaine de personnes de la famille Wapachee se rassemblent dans ce camp en certaines occasions et de nombreux membres de la famille étendue viennent en visite.

Le secteur du lac des Montagnes est particulièrement riche en étangs, sites favorables pour la chasse à l’oie. Les portions centre et nord du terrain de trappage R19 sont accessibles en hiver par motoneige et à l’automne par bateau. Hormis la chasse à l’oie, les principales activités de chasse se déroulent dans les portions du terrain de trappage R19 éloignées du site du projet. Une aire de trappage du castor est située au nord du lac des Montagnes.

Terrain de trappage R21

Le terrain de trappage R21 borde le terrain de trappage R20 au sud. Il est limité par la rive nord de la rivière Rupert sur une distance d’environ 45 km et est parcouru diagonalement dans son secteur est par la rivière Lemare. Monsieur Kenny Jolly est le titulaire du terrain de trappage R21, qu’il fréquente sur une base régulière avec ses proches. Les activités des utilisateurs se concentrent sur les rives des rivières Rupert et Lemare. La portion du territoire adjacente au terrain de trappage R20 n’est donc pas fréquentée de façon intensive et on n’y trouve pas de campement.

La chasse, la pêche et le trappage sont propices sur l’ensemble du terrain de trappage R21, mais il faut noter que, depuis 2002, les activités et plusieurs secteurs d’exploitation usuels le long des rivières Rupert et Lemare ont été modifiés par les travaux d’Hydro-Québec dans le cadre de la dérivation de la rivière Rupert.

Les membres de la famille Jolly possèdent trois camps permanents à proximité de la route du Nord, au sud du poste Albanel. Les camps sont accessibles et fréquentés toute l’année. L’un d’entre eux, situé à proximité de la route du Nord, au sud du poste Albanel, est particulièrement valorisé par la famille Jolly.

Plusieurs lacs, situés en bordure de la route du Nord et dans le secteur nord-est du terrain de trappage R21, sont propices à la pêche. En hiver, les activités de chasse et de trappage sont pratiquées sur l’ensemble du terrain. Les principaux circuits longent les réseaux de tributaires et les nombreux lacs qui parsèment le territoire.



Plusieurs membres de la communauté de Nemaska traversent le terrain de trappage R21 lorsqu’ils se déplacent sur la route du Nord. Certains d’entre eux chassent et piègent à proximité de la route du Nord ou pêchent dans les lacs de part et d’autre de la route du Nord.

Usages communautaires

Le *Bible Camp* est un site à vocation communautaire. Sa localisation est présentée à la carte 8-1. Monsieur Andrew Coonishish et son épouse sont propriétaires des installations et sont responsables de l’organisation d’activités estivales pour les enfants et les familles de la communauté. Le site peut recevoir jusqu’à 35 personnes et lors du congé scolaire d’été, des camps pour enfants sont organisés pendant quatre semaines consécutives. Au total, 24 enfants par semaine sont logés et nourris par un personnel d’une dizaine de personnes. Des retraites pour adultes sont également organisées durant les semaines suivantes pour les familles de la communauté et d’autres communautés criées avoisinantes. Lorsque le camp est occupé, les occupants s’adonnent à de nombreuses activités dans le lac des Montagnes, telles que la pêche à la ligne, la baignade et des jeux. Les occupants disent aussi consommer l’eau du lac.

À l’été 2012, le département des services récréatifs de la communauté de Nemaska a organisé un concours de pêche intercommunautaire sur le site du *Bible Camp*. Cette activité est susceptible de devenir un évènement récurrent.

Il est prévu d’agrandir les installations, en accroissant le nombre de cabines utilisables en toute saison, et d’ériger les infrastructures traditionnelles que l’on retrouve habituellement dans les camps culturels criés, ceci afin de diversifier les services offerts à la communauté.

Fréquentation et campements le long de la route du Nord

De nombreux membres de la communauté de Nemaska empruntent la route du Nord pour leurs déplacements vers les centres ou pour la chasse d’automne. Plusieurs familles des communautés de Nemaska et de Mistissini possèdent aussi un campement permanent ou saisonnier le long de la route. On en rapporte 13 au total, de dimensions variées, certains comprenant plusieurs camps et structures traditionnels.

Utilisation du territoire et des ressources par les autochtones

L’utilisation du territoire par les autochtones dans le secteur visé par le projet Whabouchi se résume essentiellement aux activités récréatives des travailleurs permanents et temporaires d’Hydro-Québec. L’accès aux ressources est géré par une société conjointe du Grand conseil des Cris (GCC) et d’Hydro-Québec, soit la Société Weh-Sees Indohoun. La Société Weh-Sees Indohoun a pour mandat d’encadrer les activités de chasse et de pêche sportive des travailleurs du projet de l’Eastmain-1-A–Sarcelle–Rupert et des autres usagers du territoire. Elle est chargée de délivrer les permis de chasse et de pêche aux autochtones à l’intérieur de son périmètre d’intervention, qui inclut le secteur à l’étude pour le présent projet.

Des quotas de pêche spécifiques pour chacun des lacs et des quotas de chasse sont établis par le ministère des Ressources naturelles, de concert avec les maîtres de trappage touchés par les



projets d’Hydro-Québec. Lorsque les quotas pour les espèces pêchées sont atteints, la Société Weh-Sees Indohoun ferme l’accès aux lacs. Pour pratiquer des activités de chasse et de pêche sur les terres de catégories I et II autour de la communauté de Nemaska, les autochtones doivent obtenir des permis additionnels du GCC. Ils n’ont pas le droit de pratiquer le trappage sur le territoire d’intervention de la Société Weh Sees Indohoun, mais ils peuvent installer des camps et des cabanes à l’extérieur des terres de catégorie I.

La vaste majorité des usagers autochtones du territoire sont des employés d’Hydro-Québec, qu’ils soient employés permanents des installations régionales ou employés de construction, logés dans un ensemble de camps de travailleurs répartis à travers le secteur. Environ 80 employés résident aujourd’hui sur le territoire de Nemaska, alors qu’en 2011, ils étaient au nombre de 324, incluant les camps de travailleurs temporaires.

Comme les grands chantiers d’Hydro-Québec tirent à leur fin, au cours des prochaines années, seuls les employés permanents des centrales hydroélectriques resteront sur le territoire, à l’exception du personnel pour l’entretien et la réfection du poste Albanel. Ce personnel devrait rester sur place quelques années à partir de 2013. De plus, les activités de la Société Weh Sees Indohoun prendraient théoriquement fin en 2014, bien que plusieurs membres de la communauté crie, dont certains maîtres de trappage de Nemaska, ont dit apprécier son encadrement et demandé son maintien, particulièrement dans le contexte des activités d’exploration accélérée dans le cadre du Plan Nord⁵.

Les autres usagers autochtones du territoire de Nemaska sont principalement les résidents de Nemaska qui ne sont pas des employés d’Hydro-Québec, les employés logés au camp de la CCDC, ainsi que les touristes et les invités, qui ont totalisé 484 personnes en 2011 (SEBJ, 2012).

Plusieurs maîtres de trappage de la communauté de Nemaska considèrent que la création de la Société Weh Sees Inhodoun a été efficace pour assurer la préservation des ressources du territoire pendant les phases majeures de construction du projet Eastmain-1. Ils ont exprimé le désir que la Société Weh Sees Inhodoun demeure en place et soit financée par les projets miniers susceptibles de s’implanter sur le territoire (SEBJ, 2012).

Pêche

Des travailleurs de l’ensemble des camps de travail répartis sur le territoire de la Société Weh Sees Indohoun ont pratiqué des activités récréatives de chasse ou de pêche à Nemaska, depuis la mise sur pied de la Société Weh Sees Inhodoun en 2007. Les employés des camps et le personnel autochtone permanent de Nemaska se sont avérés être des pêcheurs particulièrement avides. En 2011, les résidents ont pratiqué la pêche dans une proportion de 41 %, contre 23 % des travailleurs des camps Eastmain et la Sarcelle (SEBJ, 2012).

Sur 1 156 expéditions de pêche, pour lesquelles les destinations prisées étaient la rivière et le lac Nemiscau, ainsi que la rivière Rupert, les résidents autochtones de Nemaska ont capturé

⁵ Le Plan Nord devient «le Nord pour tous» avec l’arrivée du gouvernement péquiste au pouvoir.



3 231 poissons, pour en relâcher 1 745 (SEBJ, 2012). Les 664 pêcheurs (23 % des employés) des camps Eastmain et la Sarcelle, qui privilégient des destinations de pêche plus septentrionales, ont capturé 9 047 poissons en 2011, pour en relâcher 3 103 (SEBJ, 2012). L’ensemble des autres usagers, qui ont privilégié le lac Mesguez, la rivière Nemiscau, le lac Nemiscau et la rivière Rupert, ont pêché 10 824 poissons, pour en relâcher 6 116 (SEBJ, 2012). À la demande des Cris, 5 lacs sur le territoire d’intervention de la Société Weh Sees Inhodoun ont été fermés en 2011 (SEBJ, 2012).

Les tableaux suivants illustrent l’ensemble des activités de pêche des allochtones sur le territoire de Nemaska entre 2007 et 2011.

Tableau 8-3 Ensemble des activités de pêche des allochtones de Nemaska sur le territoire de la Société Weh Sees Inhodoun, 2007-2011

Résidence	Pêcheurs	Expéditions	Captures	Remises
Camp Nemiscau	1 332	5 372	12 908	48 %
Habitations TransÉnergie	639	3 720	12 142	57 %
Autres	2 085	5 048	40 986	61 %
Total Weh Sees Inhodoun	8 270	38 231	123 342	57 %

Source : SEBJ, 2012

Tableau 8-4 Expéditions de pêche des allochtones sur les terrains de trappage de Nemaska, 2011

Terrain de trappage	Nombre de lacs pêchés	Nombre d’excursions
R16	12	239
R17	8	145
R18	9	555
R19	8	72
R20	13	333
R21	10	490

Source : SEBJ, 2012

Tableau 8-5 Nombre de permis de pêche octroyés par le conseil cri de Nemaska, 2007-2011

Année	Nombre de permis
2007	500
2008	732
2009	726
2010	511
2011	313

Source : SEBJ, 2012



Tableau 8-6 Fréquentation de certains lacs et cours d’eau par les pêcheurs allochtones à Nemaska, 2007-2011

Lac/cours d’eau	Nombre d’excursions					
	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Lac Nemiscau	0	104	661	716	310	1 791
Lac des Montagnes	344	337	174	235	166	1 256
Lac Champion	269	499	476	110	140	1 494
Rivière Rupert	293	409	359	637	414	2 112
Rivière Nemiscau ¹	499	574	521	261	196	2 051
Lac Mwakw Kachi.	0	190	88	130	71	479
Lac Joliette	0	52	34	109	34	229

¹ Les quotas d’espèce ont été atteints en 2011.

Source : SEBJ, 2012

Chasse sportive

La chasse sportive est peu pratiquée par les utilisateurs allochtones du territoire de Nemaska. Les maîtres de trappage locaux se sont dits généralement satisfaits du comportement des chasseurs allochtones, à l’exception de l’un d’eux, qui a mentionné une tentative d’entrée par effraction chez un membre de sa famille en 2011 (SEBJ, 2012). En 2011, un seul orignal a été chassé par des allochtones sur le terrain de trappage R19, soit le même terrain où un autre avait été chassé en 2009.

L’ensemble des maîtres de trappage ont remarqué une diminution de la présence de chasseurs allochtones depuis la fermeture du camp Nemiscau d’Hydro-Québec. En revanche, plusieurs mentionnent la possibilité que l’arrivée progressive d’un plus grand nombre de caribous sur le territoire attire davantage de chasseurs allochtones (SEBJ, 2012).

Camps de chasse et pourvoyeurs

Un maître de trappage de Nemaska a indiqué son intention d’implanter une pourvoirie sur son terrain au cours des prochaines années (SEBJ, 2012). La pourvoirie active la plus proche du site du projet, soit la Pourvoirie GRB Région 10, est située au lac Evans, au sud de la communauté de Nemaska. Un ensemble de droits fonciers a aussi été émis à des allochtones par le ministère des Ressources naturelles dans le secteur du projet. 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, 16 à des fins d’intérêts privés, 8 à des fins municipales et 3 à des fins industrielles (MRN, 2012).

8.3.1.2 Évaluation des impacts

Identification des sources d’impacts

Les sources d’impacts pour la composante « Utilisation du territoire et des ressources » ont été déterminées comme suit pour chacune des phases du projet :



Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase d'exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Extraction, entreposage et traitement du minerai
- Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau potable, eaux usées, etc.)
- Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des carburants
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase de fermeture

- Gestion des eaux (eaux de ruissellement, ennoiment de la fosse)
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services
- Utilisation, entretien et circulation de la machinerie lourde et des véhicules
- Réhabilitation du site

Description des impacts

Les impacts suivants ont été identifiés pour la composante « Utilisation du territoire et des ressources » :

1. Les utilisateurs cris du territoire compris dans la zone d'étude verront leurs activités de chasse perturbées à proximité du site minier, le long de la route du Nord et dans le corridor de la ligne électrique. En effet, la chasse à l'orignal et à la sauvagine, en particulier, pourrait être affectée par l'éloignement ou l'évitement du secteur par ces espèces. L'impact sera ressenti tout au long du cycle de vie du projet et forcera les utilisateurs à déplacer leurs activités ailleurs sur le territoire.
2. Les activités de trappage des animaux à fourrure dans la zone du projet pourraient être affectées par la diminution des espèces recherchées dans les secteurs propices lors de la



phase de construction du projet. L’empreinte du projet occasionnera, par ailleurs, une perte d’habitat potentiel pour la récolte des animaux à fourrure.

3. Les activités de cueillette de petits fruits et de bois de chauffage dans les secteurs de brûlis à proximité du site seront affectées.
4. L’accès au territoire fréquenté par les Cris sera perturbé ou modifié par la présence et les activités de la mine, et ce, jusqu’à sa fermeture. En particulier, les déplacements en motoneige devront tenir compte des installations, du périmètre de sécurité et de la circulation de camions et de machinerie lourde dans le secteur d’activité de la mine.
5. La présence de la mine et de ses activités tout au long de la vie du projet affectera la tranquillité et l’utilisation des campements des utilisateurs cris situés à proximité du site. En particulier, les utilisateurs du *Bible Camp* pourraient être affectés, entre autres, par les activités de construction, d’extraction et d’entreposage des stériles et des résidus miniers.
6. Les activités d’exploitation des ressources par les allochtones sur le territoire à l’étude se résument principalement à la pêche dans le lac des Montagnes et dans la rivière Nemiscau. Cette activité pourrait être perturbée par les activités de la mine pendant toute la durée du projet, incluant la phase de fermeture.

Tableau 8-7 Sommaire des impacts – Utilisation du territoire et des ressources

Description de l’impact	Positif/ Négatif	Phases du projet		
		Construction	Exploitation	Fermeture
1. Réduction des activités de chasse le long de la route du Nord et dans le corridor de la ligne de transmission à proximité du site minier	Négatif	✓	✓	✓
2. Réduction des activités de trappage à proximité du site minier	Négatif	✓	✓	✓
3. Modification des activités de cueillette (fruits, plantes et bois de chauffage) à proximité du site minier	Négatif	✓	✓	✓
4. Évitement de récolte des ressources (fauniques, aquatiques et végétales) due à une perception de contamination à proximité du site minier	Négatif	✓	✓	✓
5. Accès au territoire modifié par la présence de la mine	Négatif	✓	✓	✓
6. Modification de l’utilisation du <i>Bible Camp</i> et des autres camps à proximité du site minier	Négatif	✓	✓	✓
7. Perturbation des activités de pêche par les allochtones dans le lac des Montagnes et la rivière Nemiscau	Négatif	✓	✓	✓

Description des mesures d’atténuation

Les mesures d’atténuation envisagées pour réduire les impacts du projet sur l’utilisation crie du territoire sont les suivantes :



1. Afin d’éviter de perturber les activités de chasse à l’oie du printemps, la mine cessera toute activité d’extraction (dynamitage, empilement de roche sur la halde, etc.) pendant la période de la chasse à l’oie du printemps dite *Goose Break*.
2. Les utilisateurs cris du territoire seront tenus informés régulièrement du calendrier des activités minières pour faciliter la gestion et, au besoin, la réorganisation de leurs activités de récolte.
3. Les utilisateurs cris du territoire et les membres de la communauté seront tenus informés des résultats du suivi environnemental et seront consultés à intervalles réguliers sur leurs observations et recommandations relatives à la fréquentation du territoire affecté par les espèces fauniques d’intérêt.
4. De concert avec le maître de trappage du terrain de trappage R20, monsieur James Wapachee, un programme de trappage du castor et de l’ours noir sera mis en place au besoin, avant le début des travaux de construction.
5. Les produits du déboisement, durant toutes les phases du projet, seront remis aux utilisateurs cris du territoire ou à la communauté de Nemaska.
6. Des mesures de protection seront prises pour assurer la sécurité des utilisateurs cris le long des circuits de motoneige qui pourraient être entravés par les activités de la mine. Une signalisation adéquate sera installée aux intersections pertinentes à proximité du site minier.
7. Poursuivre les discussions à propos du *Bible Camp* ainsi qu’avec les utilisateurs cris des campements dont la fréquentation sera affectée par les activités de la mine.
8. Si possible, concevoir la halde à stériles et à résidus miniers de manière à limiter la propagation du bruit vers le *Bible Camp*.
9. Interdire les activités de prélèvement faunique (chasse, pêche et trappage) aux employés sur la propriété minière.

Importance de l’impact résiduel

La valeur sociale de la composante est élevée en raison de l’importance qu’elle revêt pour la communauté ainsi que de la relation d’interdépendance qui définit entre autres l’identité culturelle individuelle et collective. Par conséquent, la valeur de la composante est élevée. Une fois les mesures d’atténuation appliquées, l’importance de l’impact résiduel pour la composante « Utilisation du territoire et des ressources » sera moyenne.

L’intensité de l’impact est considérée comme moyenne car la réalisation du projet modifiera l’utilisation actuelle du territoire et des ressources, particulièrement au sein du terrain de trappage R20. La nature de l’impact sur l’utilisation du territoire et des ressources est négative. La fréquence de l’impact est considérée comme continue car tout au long du projet, l’utilisation du territoire et des ressources se trouvera modifiée. L’étendue de l’impact est considérée locale car l’impact sera ressenti au-delà de l’empreinte même du projet. La durée de l’impact est jugée moyenne car elle s’étend sur les trois phases du projet, soit de la construction à la fermeture de la mine et s’arrête avec la fin du projet.



Le tableau 8-8 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 8-8 Importance de l’impact résiduel – Utilisation du territoire et des ressources

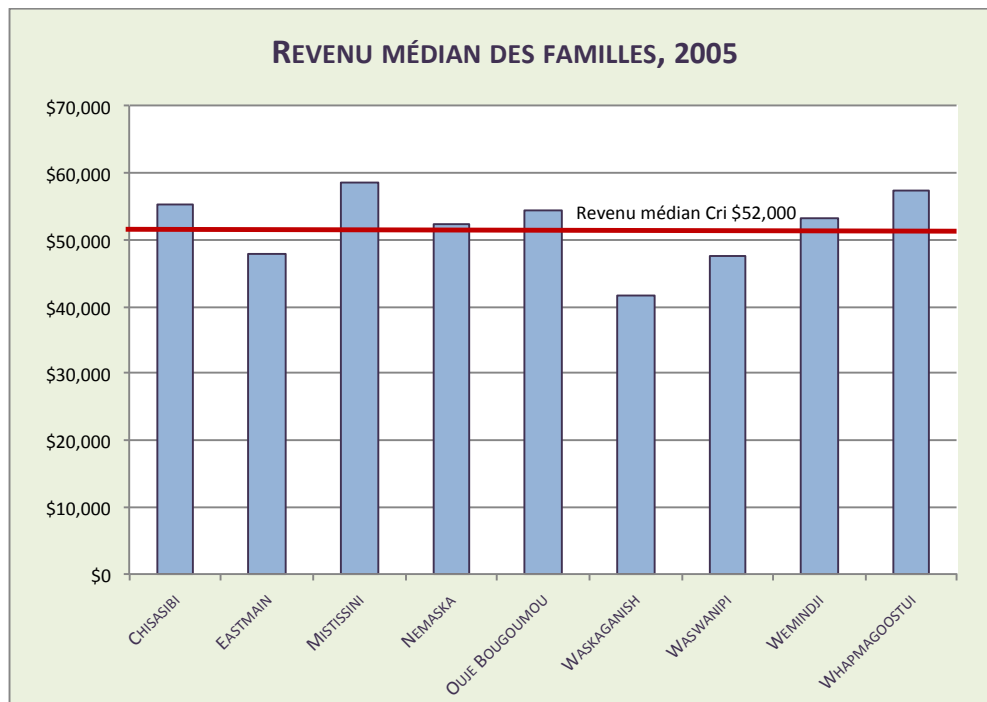
Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

8.3.2 Emploi et économie

8.3.2.1 Description du milieu

Revenus d’emplois et paiements de transfert

Comme l’indique la figure 8-7, le revenu médian des familles cries en 2005 varie peu entre les différentes communautés d’*Eeyou Istchee*. Pour 2005, le revenu médian des familles de la communauté de Nemaska est de 52 352 \$ avant impôt (Statistique Canada, 2006). En comparaison, le revenu médian des familles pour l’ensemble d’*Eeyou Istchee* est établi à 52 000 \$ (Statistique Canada, 2006).



Source : Statistique Canada, 2006

Figure 8-7 Revenu médian des familles par communauté



Pour 2005, le revenu médian des familles (49 920 \$ à 50 719 \$) et individuel (20 128 \$ à 22 471 \$) après impôt pour les membres de la communauté de Nemaska est légèrement inférieur à la moyenne québécoise (Statistique Canada, 2006). Contrairement aux revenus médians familiaux et individuels, le revenu médian par ménage de la communauté de Nemaska est plus élevé que celui du Québec en 2005. Toutefois, cette différence s'explique entre autres par le fait que la taille moyenne des ménages de la communauté de Nemaska est supérieure à celle du Québec (3,5 contre 2,3) (Statistique Canada, 2006).

Il est important de noter que certaines particularités propres aux communautés cries influencent notamment le revenu et la consommation dans la communauté. Le coût de la vie est généralement plus élevé dans les communautés cries, notamment en raison des coûts élevés des biens de consommation, du transport et de l'énergie.

Emplois par secteur

Le qualificatif de « région ressource » est employé pour désigner une région où les entreprises du secteur primaire (l'exploitation de ressources naturelles, comme l'hydro-électricité, les forêts et les ressources minérales) sont les donneurs d'ouvrages principaux. La région du Nord-du-Québec et le territoire d'*Eeyou Istchee* sont considérés comme des régions ressources (MDEIE, 2011). En effet, pour l'ensemble des communautés cries, près du quart des emplois (23,8 %) sont directement reliés au secteur primaire (CHRD, 2009; MESS, 2010). Comme l'illustre le tableau 8-9, cette situation ne s'applique toutefois pas à la communauté de Nemaska. Celle-ci se distingue des autres communautés cries à ce sujet, puisqu'elle est un important centre administratif pour le territoire d'*Eeyou Istchee*. En fait, le secteur primaire représente seulement 8,3 % des emplois en 2008 dans la communauté (CHRD, 2009; MESS, 2010).

Tableau 8-9 Répartition d'emplois par secteur économique pour Nemaska, *Eeyou Istchee* et le Québec

Secteur économique	Nemaska (%)*	<i>Eeyou Istchee</i> (%)*	Québec (%)*
Primaire	8,3	23,8	2,3
Secondaire	6,3	10,3	20,2
Tertiaire	85,4	65,9	77,5

Source : CHRD, 2009 and MESS, 2010

* En raison de la disponibilité limitée des données, les données pour Nemaska et *Eeyou Istchee* sont pour l'année 2008 alors que celles du Québec représentent l'année 2009.

Ainsi, en 2008, le secteur tertiaire (services de santé, services sociaux et d'éducation, services municipaux ou autres services gouvernementaux) est le secteur économique prédominant, représentant 85,4 % des emplois dans la communauté (CHRD, 2009; MESS, 2010).

Comme l'indique le tableau 8-10, près d'un tiers (31 %) des emplois proviennent de l'administration publique, alors que ce type d'emploi ne correspond qu'à 20 % des emplois pour le territoire d'*Eeyou Istchee* (CHRD, 2009).



Tableau 8-10 Répartition d’emplois par secteur d’activité économique

Secteur d’activité économique	Nemaska (%)	<i>Eeyou Istchee</i> (%)
Administration publique	31,0	21,2
Autres industries	21,3	6,3
Éducation	13,1	15,8
Santé et services sociaux	8,2	11,7
Agriculture, foresterie, chasse et pêche	6,6	22,0
Art, divertissement et loisir	4,9	1,3
Construction	4,9	8,7
Autres services	3,6	3,6
Alimentation	1,6	3,3
Commerce de gros et de détail	1,6	4,7
Finance, assurance, immobilier	1,6	1,0
Information et culture	1,6	0,4

Source : CHRD, 2009

Tout comme le secteur primaire, la construction est une activité économique marginale à Nemaska, représentant seulement 4,9 % des emplois dans la communauté. Sur le territoire d'*Eeyou Istchee*, le secteur de la construction est beaucoup plus important, représentant une proportion presque deux fois plus grande (8,7 %) des emplois qu’à Nemaska (CHRD, 2009). De plus, seulement 6,6 % des emplois de Nemaska impliquent le secteur primaire (hydro-électricité, foresterie, chasse et pêche) alors que sur le territoire d'*Eeyou Istchee*, ce secteur occupe 22 % des emplois (CHRD, 2009). Avec cette caractéristique économique particulière à la communauté de Nemaska, des difficultés à recruter de la main-d’œuvre qualifiée au sein de la communauté pour certains secteurs d’opération pourraient être envisageables.

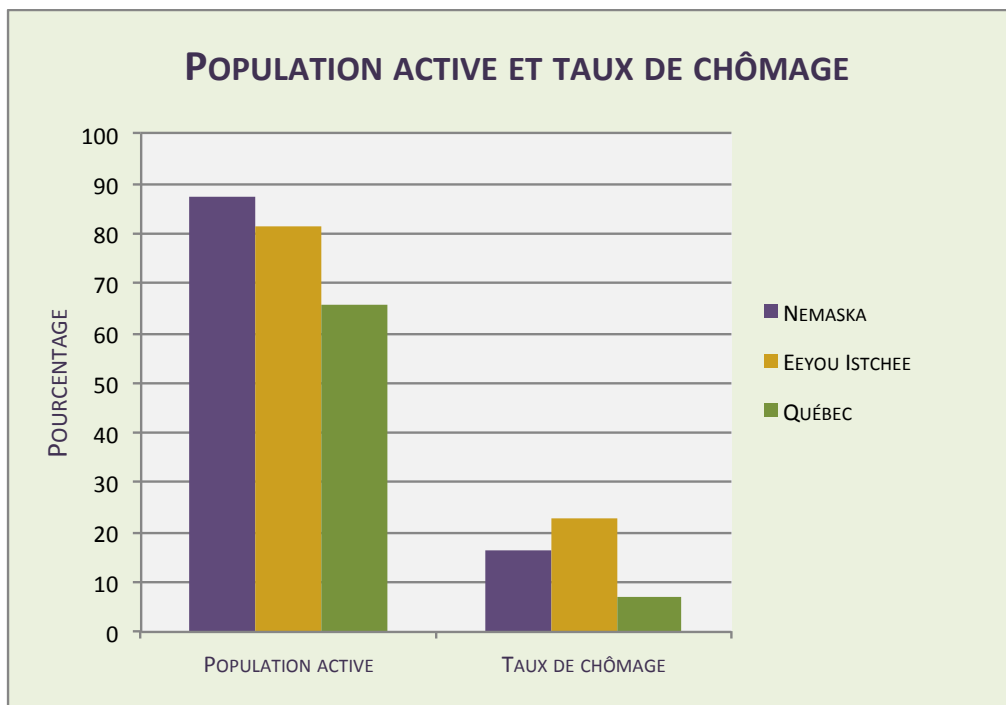
Une entrevue effectuée auprès du directeur du Centre local de développement indique que plusieurs projets mobilisateurs, avec des retombées économiques intéressantes pour la communauté, sont en cours ou à prévoir. À titre d’exemple, il existe plusieurs contrats entre Hydro-Québec et des entreprises locales pour effectuer des travaux de construction et de suivi environnemental. Un centre commercial, une église et un garage municipal ont récemment été construits. Également, plusieurs projets d’infrastructures ont été entrepris, tels que la construction d’un nouveau bureau pour le conseil de bande, d’une nouvelle clinique et d’un centre de justice. Le secteur minier pourrait aussi connaître une forte expansion; plusieurs projets miniers susceptibles d’augmenter encore davantage la demande en travailleurs locaux, incluant le projet Rose (Critical Elements), sont présentement à l’étude dans la région. Bien qu’un nombre appréciable de projets liés au secteur de la construction aient eu lieu dans la communauté (p. ex. Hydro-Québec), les informations obtenues n’indiquent pas de répercussions significatives de ces projets sur la main-d’œuvre locale.



Main-d’œuvre et taux de chômage

De façon générale, les communautés crie connaissent un taux de chômage plus élevé que la moyenne québécoise. Comme illustré à la figure 8-8 et à la figure 8-9, le taux de chômage en 2008 pour la population de 15 à 64 ans sur le territoire d’*Eeyou Istchee* (22,8 %) et à Nemaska (16,4 %) était beaucoup plus élevé que pour l’ensemble du Québec (6,9 %) pour la population de 15 ans et plus (CHRD, 2009). De plus, le taux de chômage chez les jeunes (15 à 24 ans; 23 %) est beaucoup plus élevé que chez les adultes (24 à 64 ans; 15 %) (CHRD, 2009). Les données de cette même étude indiquent que la communauté de Nemaska a un taux de chômage inférieur à celui du territoire d’*Eeyou Istchee* (16,4 %) (CHRD, 2009).

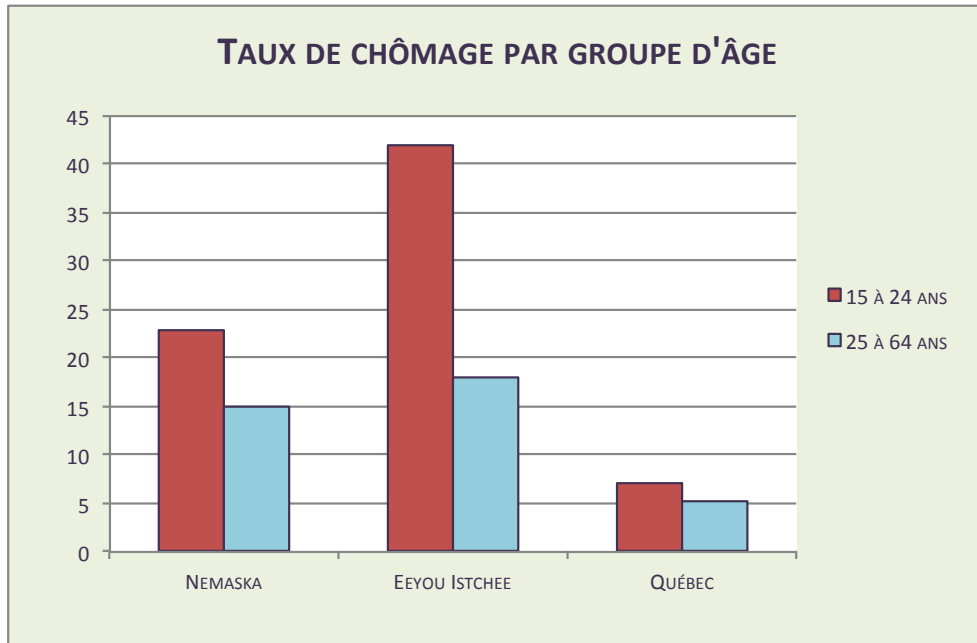
Il est important de noter que le nombre absolu de travailleurs peut être un facteur important à considérer pour des projets d’envergure. En 2012, la population totale de la communauté de Nemaska était estimée à 722 personnes et, de ce groupe, 215 personnes étaient âgées de moins de 15 ans, 52 avaient de 15 à 19 ans et 298 avaient de 20 à 49 ans. Les emplois sur le territoire cri ainsi que ceux offerts dans les organisations crie sont un autre élément important qui doit être pris en considération puisque ces organismes bénéficient d’avantages fiscaux avec lesquels le secteur privé a du mal à concurrencer.



Source : CHRD, 2009

Figure 8-8 Taux de population active, chômage et emploi, 2008





Source : CHRD, 2009

Figure 8-9 Taux de chômage par groupe d'âge, 2008

Entreprises locales et industries

Il existe plusieurs organismes et entreprises régionales actives sur le territoire d'*Eeyou Istchee* et plus précisément à Nemaska. Ces organismes et entreprises appartiennent aux Cris, aux conseils de bande ou à une entité détenue par les Cris. Bien que Nemaska constitue un centre administratif, aucune des entreprises citées ci-après n'a son siège social au sein de cette communauté. Voici un aperçu des principales entreprises crics sur le territoire d'*Eeyou Istchee* :

Newco

Newco est un consortium composé d'EBC-Neilson, de Waska Ressources et des communautés de Nemaska et de Waskaganish. La firme œuvre dans les secteurs de l'environnement, du génie civil et de la foresterie.

La Compagnie de construction et de développement crie (CCDC)

La CCDC œuvre dans le domaine de la construction et de l'entretien des routes au Québec et sa filiale, située à Nemaska, se nomme Nemaska Eenuo Compagny (NEC) (CCQ, 2012; REQ, 2012). En 2006, cette entreprise représentait l'employeur qui embauchait le plus de travailleurs crics dans la construction (CCQ, 2012).

Air Creebec

Air Creebec est une compagnie aérienne détenue entièrement par les Cris via la CREECO (REQ, 2012). Elle dessert les communautés crics sur tout le territoire d'*Eeyou Istchee*, de la Baie-James et de la Baie d'Hudson (Air Creebec, 2012). Elle effectue également des liaisons entre le



territoire cri et plusieurs destinations québécoises (Montréal, Val-d'Or et Chibougamau) et ontariennes (Timmins) (Air Creebec, 2012).

Société pétrolière PetroNor

PetroNor se spécialise dans la distribution de produits pétroliers et de lubrifiants sur tout le territoire d'*Eeyou Istchee* (PetroNor, 2012). Elle exploite également des stations-services sur le territoire. Elle est détenue par deux entités : Pétroles Beesum et Cree Energy Distribution (REQ, 2012). PetroNor peut assurer la livraison de carburant en vrac ou en baril pour les projets miniers situés sur le territoire de la Baie-James (PetroNor, 2012).

Groupe Kepa

Groupe Kepa est la propriété des communautés cries de Chisasibi et de Wemindji (Groupe Kepa, 2012a). Elle offre des services variés dans le domaine du transport terrestre de marchandises sur l'ensemble du territoire de la Baie-James et d'*Eeyou Istchee* (Groupe Kepa, 2012b).

La Compagnie des entreprises cries de développement économique (CREECO)

La CREECO est détenue entièrement par l'Administration régionale crie (GCC, 2012; CCQ, 2012; CREECO, 2012). Elle regroupe toutes les entreprises cries qui ont été mises sur pied à l'aide des compensations prévues par l'article 25 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ) (GCC, 2012; CCQ, 2012; CREECO, 2012). En plus d'Air Creebec et de la CCDC présentées précédemment, CREECO possède également une multitude d'autres compagnies dans la région d'*Eeyou Istchee*. En voici un bref aperçu : Valpiro (entreprise de service et de maintenance pour les avions), Servinor inc. and Jessel Foods (Grossiste en produits alimentaires), Eeyou Power LP (Production d'électricité), Eeyou Baril, Gestion ADC (service de restauration et de conciergerie) et Quality Inn (Val-d'Or).

Éducation et formation

Le taux de diplomation et de participation aux études postsecondaires est généralement plus faible dans les communautés cries que dans le reste du Québec. Comme l'indique le tableau 8-11, 444 personnes se sont inscrites dans des programmes postsecondaires pour l'année scolaire 2009-2010 et le nombre a augmenté à 494 inscriptions en 2011-2012 (Commission scolaire crie, 2011). Parmi les 494 inscrits, 26 venaient de Nemaska (Commission scolaire crie, 2011). Selon le rapport annuel de la Commission scolaire crie (CSC), ceci représente une augmentation d'environ 11 % d'étudiants provenant d'*Eeyou Istchee* qui s'inscrivent à un programme postsecondaire durant l'année scolaire 2011-2012 (Commission scolaire crie, 2011).



Tableau 8-11 Poursuite d’études supérieures, *Eeyou Istchee*

Institution	2009-2010		2010-2011	
	Inscriptions	Gradué	Inscriptions	Diplômé potentiel ¹
Collège	301	57	269	104
Université	126	24	130	30
Formation professionnelle/autre	17	4	43	13
Total	444	85	442	147

¹ Diplômés potentiels seulement. Au 16 juin 2011, 26 étudiants avaient obtenu leur diplôme.

Source : Commission scolaire crie, 2011

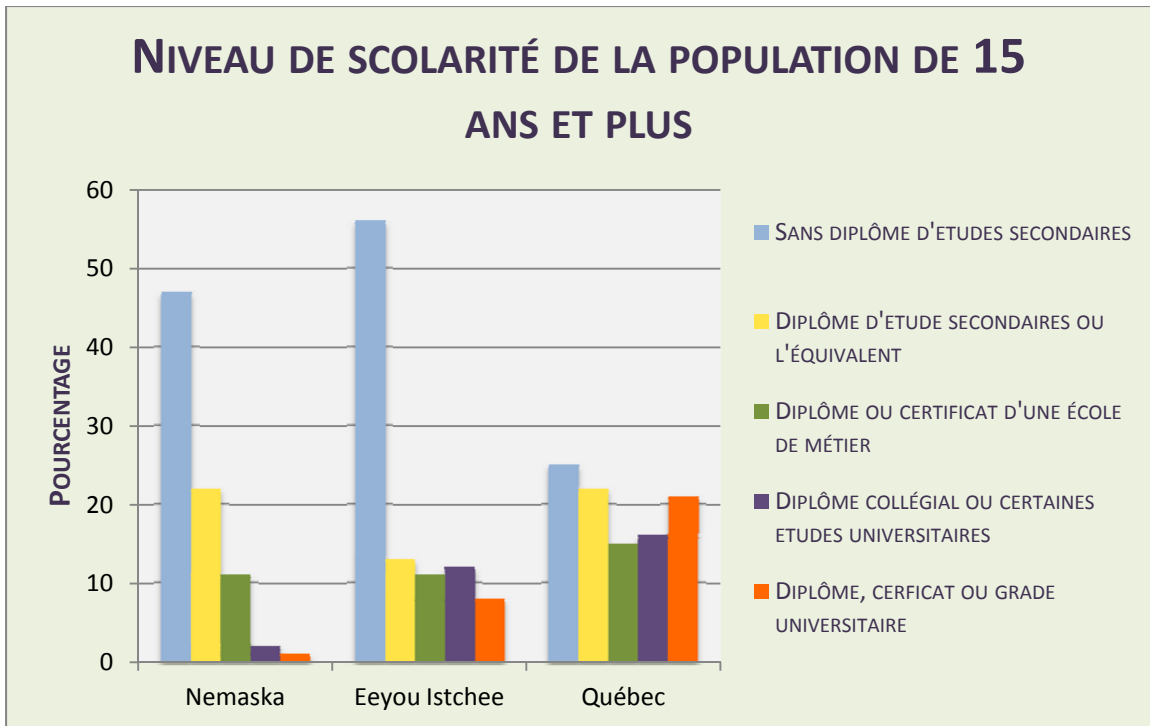
Les programmes postsecondaires les plus populaires sur le territoire d'*Eeyou Istchee* sont : arts/sciences (générale) (32), soins infirmiers (26) et technique policière (24) (Commission scolaire crie, 2011). Les programmes de formation professionnelle connaissent une certaine popularité au sein de la population crie. En 2006, 11 % de la population possédaient un diplôme ou un certificat d’une école professionnelle, ce qui les situe près du niveau québécois qui est de 15 % (Commission scolaire crie, 2011).

Situation de Nemaska

Comme illustré à la figure 8-10, pour les diplômes professionnels (certificat d’apprenti ou d’école de métier) et collégiaux, la communauté de Nemaska possède un taux de diplomation similaire à la moyenne crie, avec 11,2 % de diplomation professionnelle et 11,2 % pour le collégial, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne québécoise (Statistique Canada, 2006).

À l’image des secteurs professionnels et collégiaux, le taux de diplomation universitaire (9 %) est similaire à la moyenne crie et est légèrement inférieur à la moyenne québécoise (Statistique Canada, 2006). Ainsi, en 2006, Nemaska comptait 240 personnes qui détenaient uniquement un diplôme d’études secondaires (ou équivalent), sans inclure les autres diplômes professionnels et postsecondaires, 50 personnes qui possédaient un diplôme d’études professionnelles, 50 personnes qui possédaient un diplôme collégial et 40 personnes qui possédaient un diplôme universitaire (Statistique Canada, 2006).





Source : Statistique Canada, 2006

Figure 8-10 Comparaison de la scolarité des 15 ans et plus pour Nemaska, Eeyou Istchee et le Québec

Avec un total de 380 personnes possédant au minimum un diplôme d’études secondaires, Nemaska dispose d’un bassin de main-d’œuvre pouvant être qualifié de restreint (Statistique Canada, 2006). Bien que ces données aient pu évoluer au cours des 5 dernières années et que les Cris aient récemment connu une période d’implication intensive dans plusieurs projets de développement, le nombre limité de personnes possédant un diplôme professionnel indique tout de même que la main-d’œuvre possédant une expertise technique demeure restreinte. Ce type de main-d’œuvre est habituellement très convoité dans le cadre de projets miniers. Cette situation devra donc être considérée lors de l’élaboration d’objectifs et de cibles de formation de la main-d’œuvre et d’embauche crie pour le projet.

Il est à noter que les activités traditionnelles de chasse et de trappage durant les mois d’été sont très populaires chez les jeunes de 17 à 26 ans. D’ailleurs, ce groupe d’âge est le deuxième plus grand bénéficiaire du Programme de sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs.

8.3.2.2 Évaluation des impacts

Identification des sources d’impacts

Plusieurs emplois et opportunités d’affaires découleront du projet Whabouchi pour la communauté de Nemaska. Il est à noter que les emplois créés par l’ensemble des phases du projet pourraient correspondre partiellement au profil des capacités professionnelles



développées par les travailleurs de la communauté de Nemaska, si l'on considère les projets majeurs qui se sont développés récemment dans la région. En effet, les projets tels que le projet minier Troilus et les projets hydro-électriques de l'Eastmain 1 et de l'Eastmain 1-A-Sarcelle-Rupert ont permis à plusieurs travailleurs cris de développer des compétences dans le domaine de la construction, de l'opération de machinerie lourde et d'autres domaines pertinents au projet Whabouchi.

Cependant, les Cris de Nemaska sont généralement engagés dans le secteur tertiaire ou dans l'industrie des services. Ils devront par conséquent avoir accès à des programmes de formation technique adaptés pour tirer pleinement profit des opportunités d'emploi découlant du projet. De plus, l'opération de la mine créera des opportunités d'emploi qui requièrent un niveau de spécialisation élevé (par exemple pour l'opération du concentrateur), et peu de Cris de Nemaska sont formés en ce sens, hormis ceux qui pourraient avoir eu la possibilité de travailler au concentrateur de la mine Troilus. La présente section propose un survol des sources d'impacts du projet sur l'emploi et l'économie dans la communauté de Nemaska.

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase d'exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase de fermeture

- Démantèlement des infrastructures et des installations
- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Description des impacts

Les impacts suivants ont été identifiés pour la composante « Emploi et économie » :

1. L'ensemble des phases du projet Whabouchi amènera la création de nouveaux emplois et d'opportunités de formation professionnelle pour les membres de la communauté de Nemaska. L'intensité de cet impact positif est élevée, étant donné la problématique régionale de sous-emploi constatée dans les données statistiques sur le taux de chômage à Nemaska et sur le territoire d'*Eeyou Istchee*. Son importance est d'autant plus significative que l'impact a été mentionné à plusieurs reprises par les répondants dans le cadre des activités de consultation décrites au chapitre 3 (commentaires sur les



opportunités d’emploi, sur l’embauche locale, sur les critères de sélection en termes d’éducation pour les emplois et sur les emplois pour les jeunes).

La phase de construction requerra environ 250 employés, alors que la phase d’exploitation de la mine exigera l’embauche de 100 personnes pour les activités minières, 78 personnes pour l’opération du concentrateur et 14 employés administratifs, ce qui représente 192 postes répartis sur 3 quarts de travail (Nemaska Lithium, 2012). Il est estimé qu’environ 125 personnes seront présentes sur le site de la mine à tout moment. La fermeture du site, quant à elle, requerra l’embauche de 15 employés.

L’implantation, l’exploitation et la fermeture du site minier auront des retombées économiques importantes pour les entreprises locales et régionales. Effectivement, plusieurs services essentiels à chacune des étapes devront être sous-traités par des entreprises régionales, qu’elles soient crées ou non. Le projet représente également une opportunité pour le développement de nouvelles entreprises ou pour l’expansion de petites et moyennes entreprises de la région. Cependant, l’expérience de la mine Troilus montre que la performance des consortiums entre firmes crées et non crées peut être grandement améliorée par l’octroi de formations aux partenaires crées (Penn et Roquet, 2008). Les besoins pourraient inclure des services de dynamitage, de construction et d’entretien du camp des travailleurs, de préparation du site, de construction de certaines infrastructures, de transport des matériaux, de restauration de la halde à stériles et à résidus miniers lors de la fermeture des installations, ainsi que du démantèlement des infrastructures.

La question des opportunités d’affaires pour les entreprises locales et régionales a d’ailleurs été mentionnée à plusieurs reprises par les répondants dans le cadre des activités de consultation décrites au chapitre 3 (commentaires sur le favoritisme dans l’attribution des contrats, sur les bénéfices économiques du projet pour la communauté, sur les opportunités d’affaires locales directes pour les entreprises de Nemaska, sur les opportunités d’affaires indirectes pour les entreprises locales et sur la diversification économique).

2. Le projet Whabouchi entraînera une augmentation de la demande locale pour des biens et des services à Nemaska. Cet accroissement de la demande se traduira par des retombées économiques importantes dans la communauté, notamment pour les entreprises locales.
3. L’implantation du projet Whabouchi représente une opportunité pour les Cris de Nemaska d’obtenir notamment des formations pertinentes dans le domaine minier. Étant donné le déploiement potentiel d’un grand nombre de projets d’extraction minière dans la région, la formation de travailleurs crées pourrait se traduire par des perspectives d’emploi à long terme, au-delà de la durée de vie de la mine.



4. La fermeture de la mine aura un impact sur l’emploi et l’économie, principalement à Nemaska. Les postes créés pour assurer l’opération de la mine seront progressivement abolis avec sa fermeture. De plus, les entreprises qui auront bénéficié des retombées économiques des activités de la mine ou qui auront été créées pour répondre aux besoins de celle-ci devront trouver une nouvelle clientèle.
5. La mise en œuvre du projet Whabouchi représente une source de revenus pour les gouvernements provincial et fédéral. De plus, les impôts sur le revenu des travailleurs constitueront une autre source de revenus gouvernementaux.
6. Le bassin de main-d’œuvre de Nemaska et de la région étant restreint, le projet Whabouchi pourrait amener une pression accrue sur les ressources humaines locales et régionales, ce qui pourrait représenter un obstacle au recrutement et à la rétention de personnel pour les autres employeurs de la communauté
7. Les salaires des membres de la communauté engagés à la mine sont susceptibles de hausser l’endettement des familles criées de Nemaska. Effectivement, ces revenus faciliteront l’accès des employés et de leurs familles au crédit, avec lequel ils auront la capacité de dépenser au-dessus de leurs moyens, soit pour l’achat de véhicules, pour des projets de construction ou de rénovation par exemple. Un employé des services sociaux de la CCSSBJ a estimé que le phénomène avait été observé chez les employés de la mine Troilus (Entretien avec un employé de la CCSSBJ, 2012), une affirmation corroborée par des études de cas (El Kreshi, 2009). Cet endettement s’additionne déjà à un niveau moyen d’endettement des familles autochtones supérieur à l’endettement de la moyenne québécoise (taux de dépendance financière de 0,62 pour les autochtones et 0,45 pour le reste du Québec) (MTQ, 2005).
8. L’intégration des cohortes de travailleurs criés et non criés à la mine représentera un défi pour les opérations du projet Whabouchi. La mine emploiera effectivement des travailleurs criés et non criés, ce qui implique la rencontre de cultures et de langues différentes.

Un sommaire des impacts du projet sur la composante « Emploi et économie » est présenté au tableau 8-12.



Tableau 8-12 Sommaire des impacts – Emploi et économie

Description de l’impact	Positif/ Négatif	Phases du projet		
		Construction	Exploitation	Fermeture
1. Création d’emplois	Positif	✓	✓	✓
2. Opportunités d’affaires pour les entreprises locales et régionales	Positif	✓	✓	✓
3. Augmentation de la demande pour les biens et les services, notamment dans la communauté de Nemaska	Positif	✓	✓	✓
4. Conséquences socioéconomiques de la fermeture de la mine	Négatif			✓
5. Augmentation des revenus gouvernementaux (redevances et impôts payés par la mine ainsi que par les employés)	Positif	✓	✓	✓
6. Difficulté de rétention de la main-d’œuvre locale due à la compétition avec la mine et conséquences pour les employeurs actuels de la communauté (disponibilité de la main-d’œuvre, pression sur l’échelle des salaires, etc.)	Négatif	✓	✓	
7. Risque d’endettement des familles des travailleurs de la mine	Négatif	✓	✓	✓
8. Défi d’intégration des travailleurs autochtones et allochtones à la mine (langue, culture, discrimination)	Négatif	✓	✓	

Description des mesures d’atténuation

Un ensemble de mesures d’atténuation et de bonification permettront de réduire l’importance des impacts négatifs et de maximiser l’importance des impacts positifs du projet Whabouchi, soit :

1. S’assurer que les clauses relatives à l’emploi et l’économie dans l’entente de collaboration sont mises en œuvre tout au long du projet. Les éléments non confidentiels de l’entente seront fournis sur demande dès que cette dernière aura été conclue.
2. Mettre en œuvre un programme d’aide aux employés qui traitera, entre autres, de la planification financière, de la transition à la fermeture de la mine ainsi que d’autres défis engendrés par le contexte interculturel.
3. Sensibiliser l’ensemble des travailleurs à la culture crie.

Importance de l’impact résiduel

La valeur sociale de la composante est élevée car il s’agit d’enjeux majeurs de développement pour la communauté de Nemaska. Elle est donc hautement valorisée par la communauté locale. Par conséquent, la valeur de la composante est élevée. Une fois les mesures d’atténuation appliquées, l’importance de l’impact résiduel pour la composante « Emploi et économie » sera moyenne. L’intensité de l’impact est considérée comme élevée car plusieurs emplois seront



créés, incluant des opportunités intéressantes de formation, et des retombées économiques significatives sont anticipées. Tel que présenté précédemment, la nature de l'impact est à la fois négative et positive. La fréquence de l'impact est considérée comme continue car tout au long du projet, la possibilité d'emplois et de retombées économiques demeure. L'étendue de l'impact est considérée régionale car les emplois créés ainsi que les retombées économiques générées par le projet se feront ressentir bien au-delà de la zone d'étude. La durée de l'impact est jugée moyenne, car elle s'étend sur les trois phases du projet, soit de la construction à la fermeture de la mine et s'arrête avec la fin du projet.

Le tableau 8-13 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l'importance de l'impact résiduel.

Tableau 8-13 Importance de l'impact résiduel – Emploi et économie

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

8.3.3 Bien-être communautaire

8.3.3.1 Description du milieu

Les Cris manifestent généralement un profond sentiment d'appartenance à leur communauté. Selon l'enquête effectuée en 2003 par l'Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ), 82 % des résidents d'*Eeyou Istchee*, tous âges confondus, considèrent leur sentiment d'appartenance « plutôt fort », comparativement à 56 % des Québécois (INSPQ, 2008a).

Malgré l'importance de ce sentiment d'appartenance, les communautés crie, comme celle de Nemaska, sont confrontées à des problématiques sociales importantes. Trois d'entre elles font consensus dans la population crie comme étant des problèmes sociaux « sérieux » pour l'ensemble des communautés d'*Eeyou Istchee* : l'abus d'alcool et de drogues, la délinquance et la négligence des enfants (INSPQ, 2008a). D'autres problèmes sociaux, tels que l'obésité, l'anxiété et le suicide, font également partie des principales préoccupations sociales répertoriées (INSPQ, 2008b; INSPQ, 2008a). La présente section aborde les thèmes de l'alcool, de la consommation de drogues, de l'anxiété, du suicide, de la négligence parentale, de la pauvreté et de la criminalité.

Alcool

L'impact de l'alcool sur la santé publique des communautés crie est connu depuis longtemps et ses conséquences négatives se répercutent sur plusieurs autres aspects de la vie communautaire. Comme pour l'ensemble des communautés crie d'*Eeyou Istchee*, Nemaska est une « communauté sèche », signifiant que la vente d'alcool y est défendue par règlement du



Conseil de bande (INSPQ, 2008b). Il n’existe donc aucun point de vente d’alcool sur le territoire de la communauté. Malgré ces mesures dissuasives, l’importation d’alcool des villes du sud comme Val-d’Or, Chibougamau et Matagami est assez répandue, et fait en sorte que la consommation abusive continue d’affecter les membres de la communauté de Nemaska.

De façon générale, les résidents des communautés criées sont moins nombreux à consommer de l’alcool que le reste des Québécois (53 % versus 82 %), et en consomment moins fréquemment que les autres Québécois (INSPQ, 2008b; INSPQ, 2009).

Le mode de consommation d’alcool dans les communautés criées prend généralement la forme d’une beuverie (« binge drinking »), soit une consommation excessive d’alcool en une occasion (INSPQ, 2009). Cette forme de consommation a tendance à engendrer des problèmes de santé, des traumatismes, des problèmes comportementaux et des problèmes sociaux (INSPQ, 2008b; Torrie et coll., 2005). À titre d’exemple, une étude rapporte en 2003 que 80 % des cas de suicide survenus sur le territoire d’*Eeyou Istchee* étaient corrélés à un usage excessif d’alcool (CCSSBJ, 2003).

Drogues

L’ampleur de la problématique liée à la consommation de drogues en territoire crié dépend d’une multitude de facteurs : le type de substance consommée, la quantité consommée, le mode d’absorption, la fréquence de la consommation, etc. Comme ailleurs au Québec et au Canada, le cannabis (marijuana et haschich) est la drogue de prédilection sur le territoire d’*Eeyou Istchee* et sa consommation est plus élevée chez les jeunes que chez les autres groupes d’âge (INSPQ, 2008b).

La cocaïne est la deuxième drogue la plus consommée au sein de la population d’*Eeyou Istchee*, avec 8,6 % des individus de 12 ans et plus en ayant consommé (INSPQ, 2008b). Tout comme pour le cannabis, la consommation de cocaïne est surtout l’affaire des jeunes. On rapporte également que la proportion des personnes de 15 ans et plus ayant consommé du cannabis ou de la cocaïne a augmenté entre 1991 et 2003, passant de 15 % à 21 % pour le cannabis et de 4 % à 10 % pour la cocaïne (INSPQ, 2008b). La consommation des autres types de drogue demeure marginale au sein de l’ensemble des communautés d’*Eeyou Istchee* (INSPQ, 2008b).

Suicide

Au sein des communautés autochtones, le taux de suicide est généralement beaucoup plus élevé que chez les non-autochtones (Santé Canada, 2006). Pour les Cries cependant, la situation est différente : en 2003, le taux de suicide était moins élevé que la moyenne canadienne, et bien en deçà de la moyenne des populations autochtones, et ce, depuis 1975 (INSPQ, 2008c; CCSSBJ, 2003).

Anxiété

D’après les entrevues effectuées auprès de membres de la communauté, l’anxiété et ses répercussions constituent une problématique d’importance grandissante à Nemaska. 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.

Négligence parentale

La négligence parentale est un autre enjeu social important pour les communautés crie. Selon le rapport de la Direction de la protection de la jeunesse (DPJ) sur la jeunesse en difficulté d’*Eeyou Istchee*, il y a eu 1 137 cas signalés et 912 cas retenus au cours de l’année 2010-2011. Parmi les cas retenus, 80 % sont des cas de négligence parentale, souvent reliés à l’usage de drogue et d’alcool (CCSSBJ, 2011). Le tableau 8-14 présente les données relatives à cette étude.

Tableau 8-14 Cas signalés et traités de jeunes en difficulté

	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
Signalés	1 141	1 169	1 121	965	951	1 035	1 137
Retenus	933	1 026	918	842	711	858	912

Source : CCSSBJ, 2011

Pauvreté

La proportion des personnes ayant un faible revenu a diminué légèrement entre 2006 et 2009 sur le territoire d’*Eeyou Istchee*. Néanmoins, 20 % des familles comptant un enfant ou plus sur le territoire d’*Eeyou Istchee* vivaient en situation de faible revenu en 2009, comparativement à 4 % des familles pour le reste de la Jamésie.

L’enquête réalisée par l’INSPQ en 2003 sur l’insécurité alimentaire sur le territoire d’*Eeyou Istchee* démontre qu’un peu plus du quart (26,6 %) de la population adulte crie aurait vécu une situation d’insécurité alimentaire (INSPQ, 2008d) comparativement à près de 15 % des Québécois (INSPQ, 2008b). On n’observe pas de variation significative selon le sexe ou l’âge pour l’insécurité alimentaire, bien que les individus plus âgés soient généralement moins à risque.

Service de police et criminalité

Les communautés crie ont maintenant leur propre corps de police régional, désigné Eeyou-Eenou Police Force (EPPF). Les quartiers généraux de l’EPPF sont situés à Chisasibi. Le bureau du service de police local qui dessert Nemaska est situé dans la communauté et compte cinq employés (un chef de police, trois agents de police et un officier auxiliaire).

Les crimes violents sont rares à Nemaska. La police locale indique que la majorité des crimes sont liés à la consommation abusive d’alcool et de drogues. La conduite en état d’ébriété est d’ailleurs l’une des infractions les plus courantes dans la communauté.



Les entrevues menées auprès des membres de la force policière de Nemaska ont permis d'identifier les infractions les plus fréquentes dans la communauté, soit :

- Problèmes liés à la délinquance chez les jeunes (p. ex. vandalisme);
- Agressions armées et possession d'armes;
- Problèmes liés à l'abus de drogues et d'alcool;
- Infractions sur la route (conduite avec facultés affaiblies);
- Violence conjugale.

Centre de justice

Un centre de justice a été récemment construit à Nemaska et sera bientôt en service. Ce nouveau centre devrait faciliter l'administration de la justice dans la communauté. Auparavant, les dossiers judiciaires de la communauté étaient gérés par la « cour itinérante » du Québec (Galarneau, 2008).

8.3.3.2 Évaluation des impacts

Identification des sources d'impacts

Les sources d'impacts pour la composante « Bien-être communautaire » sont :

Phase de construction

- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase d'exploitation

- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase de fermeture

- Présence des travailleurs et achat des biens et des services
- Présence des vestiges du site

Description des impacts

Les impacts suivants ont été identifiés pour la composante « Bien-être communautaire » :

1. L'arrivée d'une cohorte de travailleurs de l'extérieur pourrait augmenter l'accessibilité aux substances illicites (drogues et alcool) pour les membres de la communauté de Nemaska, phénomène connu des travailleurs du système des soins de santé dans la région. Cet impact potentiel a été souligné au cours des activités de consultation décrites au chapitre 3.
2. L'implantation du projet Whabouchi aura un impact positif sur la qualité de vie des membres de la communauté en raison des opportunités économiques qui en découleront.



Plusieurs participants aux activités de consultation ont souligné le potentiel de la mine à contribuer à l’amélioration des conditions de vie à Nemaska.

- Le projet pourrait avoir des impacts négatifs sur la cohésion communautaire. Les membres de la communauté ne seront pas tous en mesure de tirer profit des opportunités économiques offertes par la mine de manière homogène et les perceptions de disparité entre ceux qui auront obtenu des emplois ou des contrats et les autres membres de la communauté pourraient accentuer les tensions existantes.

Effectivement, plusieurs commentaires recueillis pendant les activités de consultation soulignaient une préoccupation à l’égard de la distribution des retombées financières du projet dans la communauté (commentaires sur la compétition locale pour les emplois, les conflits entre les membres de la communauté, les limites des terrains de trappage, les conflits entre les membres des familles ainsi que sur la concentration des retombées économiques de la mine au niveau des maîtres de trappage). La concentration des opportunités économiques chez les maîtres de trappage et leurs familles était une préoccupation récurrente dans ces discussions.

- Pour certains Cris, l’implantation du projet pourrait contribuer au sentiment de perte progressive du mode de vie traditionnel et de leur identité culturelle.

Il est reconnu que des changements structurels rapides dans les communautés autochtones peuvent occasionner une déstabilisation au niveau communautaire qui peut se traduire par une anxiété liée au développement et à la modification de l’environnement.

Un sommaire des impacts du projet sur la composante « Bien-être communautaire » est présenté au tableau 8-15.

Tableau 8-15 Sommaire des impacts – Bien-être communautaire

Description de l’impact	Positif/ Négatif	Phases du projet		
		Construction	Exploitation	Fermeture
1. Augmentation potentielle l’accessibilité à des substances illicites dans la communauté	Négatif	✓	✓	✓
2. Amélioration de la qualité de vie due aux opportunités économiques créées par la mine	Positif	✓	✓	✓
3. Réduction de la cohésion communautaire	Négatif	✓	✓	✓
4. Sentiment de perte et d’atteinte à l’identité culturelle liés à la modification du territoire	Négatif	✓	✓	✓

Description des mesures d’atténuation

Les mesures d’atténuation des impacts négatifs et de bonification des impacts positifs suivantes sont envisagées pour la composante « Bien-être communautaire » :

- Développer un programme de prévention de l’usage des drogues et de l’alcool en collaboration avec la CCSSBJ et le centre de bien-être communautaire de Nemaska



2. Adopter des mesures disciplinaires de type « Tolérance Zéro » à l’égard des drogues et de l’alcool pour les travailleurs de la mine
3. Produire et distribuer le bulletin d’information de la mine dans la communauté de Nemaska

Importance de l’impact résiduel

La valeur sociale de la composante est élevée puisqu’elle constitue d’une certaine façon l’assise du bien-être des autres composantes du milieu humain. De plus, un lien étroit existe entre la santé et le bien-être. Par conséquent, la valeur de la composante est élevée. À la suite de l’application des mesures d’atténuation et des mesures de bonification, l’importance de l’impact résiduel sur le bien-être communautaire est considérée comme moyenne. L’intensité de l’impact est moyenne car, de façon générale, le projet modifiera l’équilibre actuel qui caractérise le bien-être communautaire.

La nature de l’impact sur le bien-être communautaire est à la fois négative et positive. La fréquence de l’impact est considérée comme continue car l’impact se manifesterait tout au long du projet. L’étendue de l’impact est locale puisqu’il sera ressenti principalement par les membres de la communauté crie de Nemaska.

Le tableau 8-16 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 8-16 Importance de l’impact résiduel – Bien-être communautaire

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

8.3.4 Patrimoine culturel et archéologique

8.3.4.1 Description du milieu

Une consultation de la banque d’inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) a été effectuée afin de répertorier les sites archéologiques connus à proximité du projet Whabouchi. Trois sites archéologiques sont situés à 1 km ou moins du site minier. Le tableau 8-17 présente le détail de ces trois sites archéologiques.



Tableau 8-17 Sites archéologiques situés à proximité du projet Whabouchi

Site	Distance du projet	Identification culturelle	Localisation informelle
EkFx-1	Moins de 1 km	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 350 AA)	Rive est de la rivière Nemiscau
EkFx-2	Moins de 1 km	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 350 AA)	Rive est de la rivière Nemiscau à l'est du site EkFx-1
EkFx-3	1 km	Amérindien préhistorique indéterminé (12 000 à 350 AA)	Rive nord du lac des Montagnes près de l'embouchure de la rivière Nemiscau

Source: Archéo-08, 2012

Dans le cadre du projet Whabouchi, une étude de potentiel archéologique a été effectuée en 2011 par la firme Archéo-08. Cette étude couvrait une zone de 20 km² et avait comme principal objectif d'évaluer les probabilités d'occupations humaines préhistoriques et historiques (Archéo-08, 2011).

À la suite de cette étude de potentiel archéologique, un inventaire archéologique sur le site du projet minier a été effectué à l'été 2012 afin de vérifier la présence ou l'absence de vestiges archéologiques dans l'emprise du projet. Ainsi, des sondages manuels et des inspections visuelles ont été réalisés à l'intérieur des zones ayant été considérées comme présentant un potentiel archéologique (Archéo-08, 2012). Le territoire inventorié possède une superficie d'environ 20 km², s'étendant de part et d'autre de la route du Nord à la hauteur du kilomètre 275. La superficie inventoriée a été divisée en sept zones d'étude, comme illustré à la figure 8-11 :

- Zone 1** : située au lac des Montagnes
- Zone 2** : une section de la rive est de la rivière Nemiscau
- Zone 3** : située à l'est de la propriété minière et au sud de la route du Nord
- Zone 4** : située au nord du cours d'eau reliant le lac du Spodumène au lac 18, additionnée du tiers ouest du lac 18
- Zone 5** : située au nord du lac 2 et se termine au sud-ouest du lac 2
- Zone 6** : regroupe les lacs 5 et 6 ainsi que les cours d'eau qui les relient à la rivière Nemiscau
- Zone 7** : pourtour du lac 2, ainsi que le cours d'eau C qui relie le lac 2 au lac des Montagnes



d'interrompre les travaux à l'endroit de la découverte jusqu'à ce que l'évaluation complète de celle-ci soit faite par des archéologues. Nemaska Lithium informera, entre autres, le maître de trappage ainsi que les autorités crie.

8.3.5 Paysage

8.3.5.1 Description du milieu

Les enjeux de paysage mettent en cause les activités liées à l'utilisation du territoire et aux singularités socioculturelles du milieu. En milieu autochtone, la caractérisation des transformations paysagères générées par un projet de développement tel que le projet Whabouchi pose un défi d'analyse en raison des différences importantes entre les conceptions crie et allochtone du territoire affecté.

Le paysage est à la fois une réalité physique et une réalité sensible perceptible à la conscience humaine. Son attrait réside aussi dans sa capacité de traduire une identité et de susciter une identification, soit sa dimension symbolique. Le paysage est également « porteur d'une mémoire qui retrace tout autant les événements de la nature que ceux de la culture, les uns provoquant les autres dans des cycles d'interaction harmonieux ou déséquilibrés » (Samson, 1996).

Selon une définition large du paysage, on dira qu'il s'agit à la fois d'une réalité géographique, topographique et biophysique en interaction avec l'homme qui les perçoit à travers un filtre culturel.

L'analyse du paysage dans lequel s'inscrit le projet Whabouchi donne lieu à l'identification d'unités de paysage définies et cotées selon un ensemble de critères standards tels que l'accessibilité, l'exposition et l'intérêt visuel, ou la sensibilité de l'observateur, qu'il soit mobile, fixe ou de passage. Le milieu récepteur du projet étant un territoire fréquenté principalement par les Cris, il est important de mentionner ce qui distingue et caractérise la conception du paysage chez les Cris.

Conception du paysage chez les Cris

La littérature est pratiquement inexistante en ce qui a trait à l'appréciation du paysage par les Cris de la Baie-James. On ne peut donc, à l'heure actuelle, que proposer des inférences fondées sur la connaissance du contexte socioculturel présent. Les communautés crie de la Baie-James affichent une diversité importante en ce qui a trait, entre autres, à l'apprentissage de la culture, à l'expérience du territoire et à la relation entretenue avec ce dernier. Cette diversité est particulièrement marquée d'une génération à l'autre et se manifeste tant sur le plan des valeurs esthétiques ou spirituelles rattachées au paysage que sur le plan plus abstrait de la conception du territoire. La notion du paysage chez les Cris recoupe ainsi des critères d'appréciation qui peuvent varier selon les générations et les personnes rencontrées. Cette diversité est en partie due à des circonstances historiques et doit être prise en compte dans l'évaluation de la valeur accordée au paysage et dans la définition des enjeux de paysage significatifs pour les Cris.



De façon générale, les aînés et les trappeurs parlent d’un paysage et de ses composantes de façon descriptive et pragmatique, même lorsqu’il s’agit d’exprimer des sentiments tels que l’attachement à un lieu particulier. Certains éléments paysagers peuvent revêtir un caractère culturel, sacré ou légendaire et peuvent inclure, sans s’y limiter, des rapides importants ou des chutes, des montagnes et des éléments du relief tels que des rochers, des falaises, des îles et des plages. Il peut aussi s’agir de sites de rassemblement communautaire ou familial, tel que le *Bible Camp*, ou encore de lieux marqués par la perte de proches ou d’ancêtres. Le territoire est ponctué de sépultures dont l’emplacement précis n’est pas systématiquement connu de tous, mais qui peuvent être investis d’un attachement affectif ou d’une dimension spirituelle particulière.

Les trappeurs font souvent référence au système des relations écologiques qui caractérisent un paysage. Ils évoquent rarement des critères d’esthétisme pour parler d’un paysage et de lieux valorisés. En contrepartie, ils évoqueront la richesse en ressources fauniques ou végétales d’un lieu et sa valeur patrimoniale ou familiale. Ceci explique que l’atteinte à l’intégrité du territoire est une préoccupation première et globale vis-à-vis des changements attendus, avant celle relative aux aspects visuels.

Cette façon de parler du paysage chez les trappeurs se distingue de celle des jeunes Cris ou des adultes qui ont reçu une éducation occidentale. Chez ces derniers, la valeur esthétique d’un paysage peut être évoquée et hautement cotée. Dans le discours, ils feront néanmoins référence à l’idée d’une rupture d’intégrité écologique dans le paysage. La relation entre les habitats et les espèces qui le composent, de même que la mémoire collective inscrite dans les moindres replis de l’espace vécu, semblent être des éléments inséparables de la dimension visuelle d’un paysage.

Malgré les différences d’expression d’une génération à l’autre, la notion de paysage chez les Cris s’appuie donc sur celle de territoire et de son intégrité, sur le sentiment d’appartenance et sur l’identité collective. On peut également supposer que l’appréciation du paysage comporte, pour de nombreux Cris, toutes générations confondues, une dimension sacrée ou spirituelle et que toute modification apportée au paysage par l’exploitation représente une atteinte à cette dimension. Le rapport au sacré est un thème particulièrement sensible et difficile à aborder dans le contexte d’entretiens avec les Cris. Il risque en conséquence d’être évacué de l’analyse. Mentionnons seulement que cette valeur spirituelle accordée au paysage semble être véhiculée avec plus ou moins de force à travers les générations et que, pour plusieurs, elle ne semble pas contredire une ouverture au développement du territoire.

Dans le cadre du présent projet, les données acquises sur la perception et la valeur accordée au paysage par les Cris ont été documentées lors des entretiens menés auprès des utilisateurs des terrains de trappage situés à proximité du projet et auprès des membres de la communauté de Nemaska. Les perceptions et les valeurs accordées au paysage par les Cris rencontrés se sont manifestées, entre autres, lors de l’identification des sites et des aires valorisés et des sites d’intérêt communautaire, de même que lors des discussions sur les caractéristiques spécifiques de chaque terrain de trappage.



On peut donc dégager, aux fins de l’analyse, certains lieux valorisés sur le plan personnel ou familial, et d’autres qui sont valorisés collectivement ou, du moins, par une grande partie de la communauté. Les unités de paysage retenues à des fins d’analyse visuelle ont été définies en fonction des deux angles d’analyse décrits précédemment.

Au plan biophysique, le paysage où s’insère le projet Whabouchi est caractéristique des hautes terres de la Baie-James et du bassin versant de la rivière Rupert. Il se définit par un relief vallonné et par une couverture meuble discontinue et composée de matériaux d’origine glaciaire. Le mont Chinuchi, situé au nord-ouest de la propriété minière, est le plus élevé dans le secteur, avec une altitude de 442 m. La plupart des plans d’eau sont de faible superficie, avec le lac des Montagnes présentant la plus grande superficie, suivi du lac du Spodumène. La pessière à mousse domine le paysage végétal et la forêt plus ou moins dense est dominée par l’épinette noire. Un peu plus de la moitié de la zone d’étude est couverte de brûlis en régénération et de débris ligneux, principalement au nord de la route du Nord ainsi qu’à l’est du lac des Montagnes.

Dans ce contexte, les six unités de paysage suivantes ont été retenues pour l’analyse, soit :

- le secteur de la future fosse;
- le secteur de la future halde à stériles et à résidus miniers;
- le point de vue sur ces deux unités de paysage depuis la route du Nord;
- le point de vue en front du campement de monsieur Reggie Wapachee, en direction nord-est;
- le point de vue depuis le *Bible Camp*, en direction nord-est;
- l’ensemble des points de vue du lac des Montagnes offrant un accès visuel à la future halde à stériles et à résidus miniers ou à des secteurs du paysage altérés par des travaux.

8.3.5.2 Évaluation des impacts

Identification des sources d’impacts

Les sources d’impacts pour la composante « Paysage » ont été déterminées comme suit pour chacune des phases du projet :

Phase de construction

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)
- Construction des infrastructures et des installations temporaires et permanentes

Phase d’exploitation

- Déboisement et préparation des sites (excavation, décapage, remblayage, dynamitage et gestion des dépôts meubles)



- Présence et exploitation des infrastructures et des bâtiments
- Extraction, entreposage et traitement du minerai
- Réhabilitation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers

Phase de fermeture

- Réhabilitation du site
- Démantèlement des infrastructures et des installations
- Présence des vestiges du site

Description des impacts

Les impacts suivants ont été identifiés pour la composante « Paysage » :

1. Pendant les phases de construction et d'exploitation, le déboisement et la construction des infrastructures et des bâtiments, notamment leur permanence sur le territoire, auront pour effet d'altérer le paysage actuel. L'impact sera toutefois moins important durant la phase de construction que durant la phase d'exploitation. En effet, les travaux d'extraction du minerai et l'agrandissement de la halde à stériles et à résidus miniers auront un impact croissant sur le paysage. Les utilisateurs Cris, notamment, verront des modifications importantes du paysage depuis les nombreux points de vue sur le territoire environnant. En particulier, la halde à stériles et à résidus miniers constituera un obstacle visuel important pour les utilisateurs en déplacement, ou depuis leur camp, pour ceux qui sont situés à proximité du site. Les utilisateurs de la route du Nord verront également des changements du paysage à proximité du site minier et de ses principales infrastructures, notamment au fur et à mesure de leur développement.

Plus particulièrement, la halde à stériles et à résidus miniers occupera un espace grandissant au fur et à mesure que l'exploitation du gisement progressera. La modification du tracé d'un segment de la route du Nord en cours de projet occasionnera potentiellement un impact visuel dans la mesure où ce tracé modifié permettra un point de vue différent sur un paysage altéré, soit la face nord de la halde à stériles et à résidus miniers. L'éclairage continu des installations aura également un impact négatif sur la qualité visuelle du paysage. Lors de la phase de fermeture, l'impact sur le paysage ira en décroissant. Une fois les travaux terminés, le paysage demeurera modifié en permanence, mais les travaux de revégétalisation de la halde à stériles et à résidus miniers et l'envolement progressif de la fosse auront pour effet de diminuer l'impact visuel avec le temps. La photo 8-1 présente une simulation 3D de la halde à stériles et à résidus miniers et de la fosse à la suite des travaux de restauration prévus. La photo 8-2 montre une vue du site vers la fin des opérations alors que près de la moitié de la halde à stériles et à résidus miniers n'est pas encore restaurée.



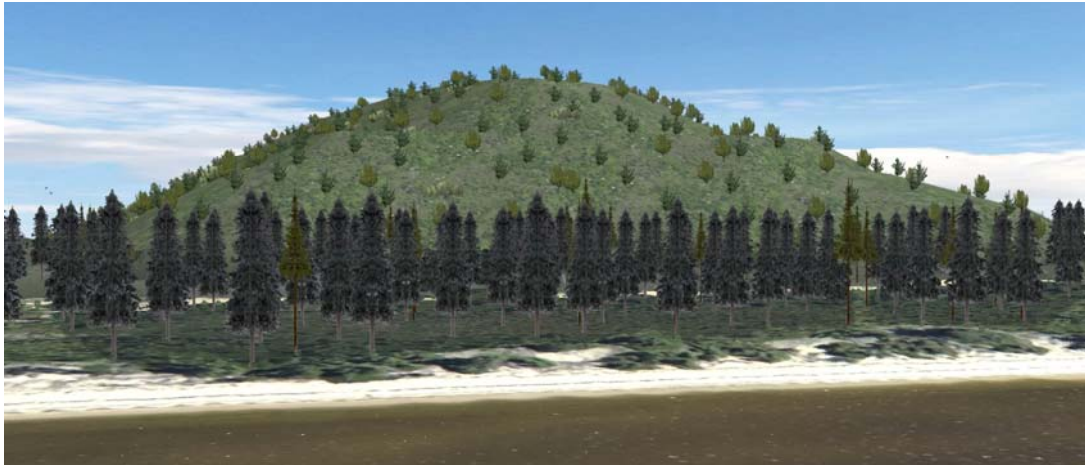


Photo 8-1 Perspective simulée à partir de la plage en direction de la halde à stériles et à résidus miniers



Photo 8-2 Perspective aérienne simulée du site minier

Un sommaire des impacts du projet sur le paysage est présenté au tableau 8-18.



Tableau 8-18 Sommaire des impacts – Paysage

Description de l’impact	Positif/ Négatif	Phases du projet		
		Construction	Exploitation	Fermeture
1. Modification du paysage liée aux activités de déboisement et de préparation des sites (ouverture sur le territoire)	Négatif	✓	✓	
2. Impact visuel des infrastructures et des installations minières (ajout d’éléments anthropiques au paysage naturel)	Négatif	✓	✓	✓
3. Les activités d’extraction et d’entreposage du minéral et plus particulièrement l’aménagement de la fosse et de la halde à stériles et à résidus miniers modifieront le paysage en altérant sa topographie	Négatif		✓	
4. Le démantèlement des infrastructures et des installations réduira la présence des constructions de nature anthropique dans le paysage	Positif			✓
5. La réhabilitation du site permettra de redonner dans une certaine mesure un caractère plus naturel au paysage	Positif			✓

Description des mesures d’atténuation

Les mesures d’atténuation envisagées pour la composante « Paysage » sont les suivantes :

1. Une revégétalisation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers ainsi qu’une remise en état des surfaces altérées par le projet seront effectuées, de même qu’un suivi de leur efficacité. Afin de maximiser l’efficacité de la croissance du couvert végétal et l’aspect visuel de la halde à stériles et à résidus miniers, des espèces indigènes seront privilégiées et les mesures nécessaires seront prises pour que la forme de cette halde soit d’apparence la plus naturelle possible, soit en donnant une forme arrondie aux amas de matériaux.
2. Privilégier, au cours de la planification, l’utilisation de matériaux qui optimisent l’harmonisation visuelle des installations avec le paysage.

Au besoin, aménager des écrans visuels pour masquer des infrastructures visuellement dissonantes.

Il est à noter que les mesures d’atténuation prévues au chapitre 6 pour la composante « lumière ambiante » s’appliqueront également à la composante paysage, notamment en ce qui a trait à l’impact visuel de la pollution lumineuse.

Importance de l’impact résiduel

La valeur sociale de la composante est élevée en raison de la signification qui lui est accordée par la communauté locale. En effet, le paysage ne se limite pas aux caractéristiques esthétiques



visuelles mais intègre un ensemble d’éléments bien plus vaste, qui inclut notamment les dimensions temporelle et spirituelle. Par conséquent, la valeur de la composante est élevée. À la suite de l’application des mesures d’atténuation, l’importance de l’impact résiduel pour la composante « Paysage » est élevée. L’intensité de l’impact est considérée comme élevée car le projet modifiera significativement la structure du paysage actuel en y ajoutant notamment des éléments de nature anthropique. La nature de l’impact sur le paysage est principalement négative. La fréquence de l’impact est considérée comme continue car l’impact se manifestera tout au long du projet. L’étendue de l’impact est locale puisque les modifications paysagères seront perceptibles au-delà de l’empreinte du projet. La durée de l’impact est considérée comme longue car celui-ci perdurera lorsque le projet sera terminé.

Le tableau 8-19 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.

Tableau 8-19 Importance de l’impact résiduel – Paysage

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

8.3.6 Infrastructures communautaires

8.3.6.1 Description du milieu

Utilisation des services de santé et des ressources sociales

Garderies

D’après les entrevues et les consultations effectuées auprès des intervenants de la communauté de Nemaska, la garderie présente dans la communauté a toujours opéré à plein rendement. En 2012, 58 enfants étaient inscrits à la garderie, soit sa capacité maximale. En observant la tendance du taux de naissance et du taux de fécondité élevé de la population, il est envisageable que la demande pour ce type de service augmente au cours des prochaines années. Le tableau 8-20 indique la proportion d’enfants par éducateur de la Garderie SheSheGuin pour les années 2003 et 2012.



Tableau 8-20 Proportion d'enfants par éducateurs de la Garderie SheSheGuin, 2003 et 2012

	2003	2012
Bébés (0-18 mois)	4	12
Tout-petits (19-23 mois)	6	6
Petits (24-35 mois)	8	11
Préscolaire (36-47 mois)	8	16
Prématernelle (48-59 mois)	10	13

Source : Garderie SheSheGuin, 2012

Services sociaux et de santé

Les services sociaux et de santé pour l’ensemble des communautés d’*Eeyou Istchee* sont fournis par le CCSSSBJ. Chacune des neuf communautés cries est dotée d’une clinique appelée Centre Miyupimaatisiun Communautaire (CMC) offrant principalement des soins de première ligne et une clinique dentaire. La CCSSSJB engage également six psychologues, un travailleur social, un thérapeute et un guérisseur traditionnel qui se rendent régulièrement dans les neuf communautés. Les cliniques sont principalement gérées par des infirmières (CCSSSBJ, 2011).

D’après les entrevues effectuées auprès d’intervenants du secteur de la santé, la communauté de Nemaska manque de financement et de personnel compétent (p. ex. psychologues, travailleurs sociaux, ophtalmologue sur place, etc.). À titre d’exemple, lors des consultations effectuées dans la communauté, 79 personnes étaient sur une liste d’attente pour accéder aux services d’un optométriste et/ou d’un ophtalmologue à Nemaska.

Il existe également un hôpital sous-régional sur le territoire d’*Eeyou Istchee*, qui est situé dans la communauté de Chisasibi et offre un nombre limité de services (INSPQ, 2008e). Pour les soins hospitaliers nécessitant plus de ressources, les gens sont soignés dans les hôpitaux du sud, principalement ceux de l’Abitibi-Témiscamingue, du Nord-du-Québec et de Montréal, selon le niveau de soins requis (INSPQ, 2008e).

Services d’aide à la population

La population de Nemaska a accès à plusieurs services sociaux et organismes communautaires qui œuvrent au sein de la communauté de Nemaska. Parmi ceux-ci, on retrouve le Centre du bien-être (Wellness Centre), le bureau des services sociaux, le centre de garde Multi-Service (MSDC) et le bureau pour la jeunesse. Les programmes offerts par ces organismes ciblent principalement les populations vulnérables. Lors des entrevues et des consultations effectuées auprès des intervenants du secteur, le manque de ressources financières, d’employés compétents et de temps pour répondre aux besoins de la communauté constamment en croissance a été soulevé.

Logement

Le manque de logements est une préoccupation majeure dans l’ensemble des communautés cries, et ce, depuis plusieurs années. Tout comme l’ensemble des communautés d’*Eeyou*



Istchee, Nemaska est sous l’égide de la Loi sur les Indiens, ce qui signifie que l’administration des collectivités est assumée par les conseils de bande. Ce sont donc les conseils de bande qui administrent les fonds de la Société canadienne d’hypothèques et de logement (SCHL) destinés à la construction et à la rénovation des logements. Ils administrent, entre autres, les subventions accordées pour les maisons sur le territoire. La propriété privée est donc presque inexistante sur le territoire d’*Eeyou Istchee*, rendant ainsi très difficile l’obtention de financement personnel (p. ex. l’hypothèque) pour les membres de la communauté. À titre d’exemple, selon l’administration des logements de Nemaska, seulement deux personnes étaient propriétaires de leur maison en 2012.

En 2011, on dénombrait un total de 226 logements dans la communauté de Nemaska, soit une augmentation de 13 % par rapport à 2006. De ce nombre, 200 étaient considérés comme occupés par des résidents habituels (Statistique Canada, 2006 et 2011). Le responsable des logements de Nemaska, ainsi que d’autres membres de la communauté, estimaient le manque de logement, en début 2012, à 84 logements, alors que les sommes allouées aux communautés par l’Administration générale de Nemaska permettent de construire de 2 à 4 nouveaux logements par année.

Le nombre de personnes par logement dans les communautés crie a grandement diminué au cours des dernières décennies, mais reste supérieur à la moyenne québécoise. En 2011, le nombre moyen de personnes par ménage à Nemaska était de 3,5 alors qu’au Québec la moyenne était de 2,3 (Statistique Canada, 2011). Parmi les logements occupés, on estimait en 2006 le nombre de logements où on comptait plus d’une personne par pièce; la moyenne à Nemaska était de 5,7 %, alors qu’au Québec, la moyenne était de 1 % (Statistique Canada, 2006).

Outre le manque de logements dans la communauté, l’état et la salubrité déficiente des logements sont une problématique importante au sein de la communauté. En 2006, il était estimé que 22,9 % des logements occupés avaient besoin de réparations majeures (Statistique Canada, 2006). La moisissure est le principal problème relié à la salubrité des logements. Cette situation résulte d’une multitude de facteurs, tels que les conditions météorologiques, les ressources matérielles et financières insuffisantes ainsi que le manquement aux travaux d’entretien d’usage.

Afin de pallier la pénurie de logements dans la communauté et favoriser l’accès aux membres de la communauté à la propriété, le Programme d’accession à la propriété (Home Ownership Program) de la Société canadienne d’hypothèques et de logement (SCHL) est en démarrage à Nemaska. Ce programme offre des garanties hypothécaires favorisant l’accès à la propriété pour les autochtones. Plusieurs membres de la communauté de Nemaska ont démontré un intérêt pour participer à ce programme.

8.3.6.2 Évaluation des impacts

Identification des sources d’impacts

Les sources d’impacts pour la composante des infrastructures communautaires ont été déterminées comme suit pour chacune des phases du projet :



Phase de construction

- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase d’exploitation

- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Phase de fermeture

- Présence des travailleurs et achat des biens et des services

Description des impacts

Les impacts suivants ont été identifiés pour la composante « Infrastructures communautaires » :

1. En ce qui concerne la pression du projet sur les services sociaux, un travailleur communautaire des Services sociaux du Conseil cri de la santé a affirmé que les grands projets, comme celui d'Eastmain-1 en particulier, augmentent la charge de travail des intervenants des services sociaux (CCSSBJ, 2012). De plus, il a été démontré qu'avec l'intensification de l'activité économique et l'intégration de nombreux Cris au marché du travail dans la région, des pratiques ou des services plus fréquemment observés chez les Cris que dans la moyenne québécoise, tels les soins aux aînés, sont en déclin, ce qui pourrait intensifier la pression sur les services sociaux (Vincent, 1998). Dans le cas du projet Whabouchi, de par la nature des activités qui y seront entreprises et malgré le fait que le projet soit d'ampleur moindre que celui d'Eastmain-1 (pour la phase de construction du moins), il pourrait y avoir des répercussions sur les services sociaux de Nemaska. Entre autres, une augmentation de la demande pour des soins médicaux divers (maladies, blessures, etc.) est envisagée, provenant non seulement des membres de la communauté, mais aussi de gens de l'extérieur.

Également, compte tenu des horaires et des quarts de travail prévus, il est à prévoir que les services sociaux, qui offrent des services d'aide à la famille, pourraient être davantage sollicités, et ce, malgré le fait que les membres de la communauté retourneront à la maison après leur journée de travail. L'impact sur les services sociaux se fera sentir principalement lors des phases de construction et d'exploitation du projet. En ce qui concerne les services de santé, l'intensité de l'impact variera, mais l'impact sera ressenti tout au long des trois phases du projet. Tel que mentionné précédemment, plusieurs organismes sociaux de Nemaska ont une capacité d'absorption de charges supplémentaires très restreinte pour diverses raisons telles que le manque de ressources (services d'aide à la population) et de place (service de garde). Les organismes sociaux subissent également une pression grandissante causée entre autres par la croissance démographique de la population de Nemaska. En ce qui concerne le logement, la création d'emplois et les retombées économiques du projet dans la communauté créeront des conditions favorables pour l'accès à la propriété, ce qui aura pour effet de dynamiser des projets sociaux tels que le Programme d'accèsion à la propriété (Home Ownership Program).



Un sommaire des impacts du projet sur la composante « Infrastructures communautaires » est présenté au tableau 8-21.

Tableau 8-21 Sommaire des impacts – Infrastructures communautaires

Description de l’impact	Positif/ Négatif	Phases du projet		
		Construction	Exploitation	Fermeture
1. Pression accrue sur les services sociaux (pour aînés, service de garde, services de santé et sociaux, protection de la jeunesse, etc.)	Négatif	✓	✓	✓
2. Facilitation de l’accès au logement	Positif	✓	✓	✓

Description des mesures d’atténuation

Les mesures d’atténuation envisagées pour les infrastructures communautaires sont les suivantes :

1. Une infirmière et du personnel formé en premiers soins et présents sur le site de la mine à temps plein permettront de traiter les cas légers sur place et ainsi minimiser l’augmentation de l’achalandage des services médicaux de Nemaska.
2. Identifier et établir des partenariats d’intervention avec les organismes sociaux et communautaires clés de la communauté de Nemaska.

Importance de l’impact résiduel

La valeur sociale de la composante est moyenne car les infrastructures communautaires jouent un rôle essentiel dans le traitement des enjeux sociaux importants de la communauté et favorise son équilibre. Toutefois, ce rôle ne sera pas fondamentalement atteint ou compromis par le projet. Une fois les mesures d’atténuation appliquées, l’importance de l’impact résiduel pour les infrastructures communautaires sera moyenne. L’intensité de l’impact est considérée comme faible car les mesures d’atténuation qui seront appliquées permettront de limiter notamment l’augmentation de la demande pour les services de santé. La nature de l’impact sur les infrastructures communautaires est à la fois négative et positive. La fréquence de l’impact est considérée comme continue car l’impact se manifestera tout au long du projet. L’étendue de l’impact est locale puisque les possibles modifications engendrées au niveau des infrastructures communautaires se feront ressentir à l’extérieur du site du projet. La durée de l’impact est considérée comme moyenne car une fois le projet terminé, les pressions potentielles occasionnées par une augmentation de la population (la présence des travailleurs de la mine) sur les infrastructures actuelles cesseront.

Le tableau 8-22 présente les valeurs attribuées à chacun des indicateurs et la résultante, soit l’importance de l’impact résiduel.



Tableau 8-22 Importance de l’impact résiduel – Infrastructures communautaires

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l’impact résiduel
Élevée	Régionale	Longue	Élevée
Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
Faible	Ponctuelle	Courte	Faible

8.4 Références

- Air Creebec, 2012. Carte de nos destinations. Consulté le 27 juillet 2012.
<http://www.aircreebec.ca/fr/sites/AirCreebec/images/Carte.jpg>
- Archéo-08, 2011. Étude de potentiel archéologique. Nemaska Exploration, projet Whabouchi. Décembre 2011.
- Archéo-08, 2012. Inventaire archéologique. Projet Whabouchi. Juillet 2012.
- Choinière, R. 2003. La mortalité au Québec : une comparaison internationale. Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ). Consulté le 27 juillet 2012.
<http://www.inspq.qc.ca>
- Compagnie des entreprises cri de développement économique (CREECO), 2012. Historique. Consulté le 27 juillet 2012.
http://creeco.ca/fr/sites/Creeco/fr/about_history.aspx
- Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (CCSSBJ), 2011. Annual Report of the Cree Board of Health and Social Services of James Bay, 2010-2011. Consulté en juillet 2012.
http://www.creehealth.org/sites/default/files/CBHSSJB_AR2010-11_Final_epub_0.pdf
- Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (CCSSBJ), 2012. Entrevue réalisée auprès d’un travailleur communautaire des services sociaux de la CCSSBJ. Entrevue réalisée en décembre 2012.
- Commission de la construction du Québec (CCQ), 2012. Les Cris de la Baie-James et l’Industrie de la Construction. Consulté le 12 juillet 2012.
<http://www.ccq.org/~media/PDF/AffairesAutochtones/RapportCrisFRAN.pdf.ashx>
- Commission scolaire crie, 2011. Annual Report 2010-2011.
- Cree Human Resources Development Department (CHRD), 2009. Nine Cree Communities of Eeyou Istchee: Statistical Profile from the 2008 Cree Labour Market Survey. Septembre 2009. Cree Regional Authority (CRA). Consulté en août 2012.
http://www.ceaa-acee.gc.ca/5D97CA58-docs/statistical_profile_2008-eng.pdf



- 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.
- Galarneau, M., 2008. La justice en milieu autochtone : vers une plus grande synergie. Cour de Québec en collaboration avec Ministère de la justice, Directeur des poursuites criminelles et pénales et Secrétariat aux affaires autochtones. Consulté le 4 septembre 2012.
<http://www.tribunaux.qc.ca/c-quebec/CommuniquésDocumentation/autochtone.pdf>
- Grand Council of the Crees (GCC), 2012. Cree Regional Economic Enterprises Co. (CREECO). Consulté le 27 juillet 2012.
<http://www.gcc.ca/archive/article.php?id=175>
- Groupe Képa, 2012a. Historique. Consulté le 27 juillet 2012.
<http://www.groupekepa.com/historique.php>
- Groupe Képa, 2012b. Accueil. Consulté le 27 juillet 2012.
<http://www.groupekepa.com/index.php>
- Hydro-Québec, 2004. Centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Étude d’impact sur l’environnement. 9 volumes.
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2008a. Enquête de santé auprès des Cris 2003, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, Cycle 2.1 *Iiyiyiu Aschii* : Caractéristiques démographiques et sociales de la population habitant *Iiyiyiu Aschii*.
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2008b. Enquête de santé auprès des Cris 2003, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, Cycle 2.1 *Iiyiyiu Aschii* : Habitudes de vie en matière de consommation d’alcool, de drogues et les pratiques de jeux de hasard et d’argent.
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2008c. Enquête de santé auprès des Cris 2003, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, Cycle 2.1 *Iiyiyiu Aschii* : État de santé, espérance de vie et limitation des activités.
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2008d. Enquête de santé auprès des Cris 2003, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, Cycle 2.1 *Iiyiyiu Aschii* : Habitudes alimentaires, activité physique et poids corporel.
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2008e. Enquête de santé auprès des Cris 2003, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, Cycle 2.1 *Iiyiyiu Aschii*, 2003 : Utilisation et appréciation des services de santé.
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2009. L’usage de substances psychoactives chez les jeunes québécois : Portrait épidémiologique. Consulté le 27 juillet 2012.
http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/950_UsaSubsPsychoJeunesQueb.pdf
- Institut de la statistique du Québec (ISQ), 2009. Perspectives démographiques de Québec et de ses régions, Edition 2009. July 2009.



- Institut de la statistique du Québec (ISQ), 2012. Naissances, décès, accroissement naturel et mariages par région administrative, Québec, 1996-2011. Consulté le 12 juin 2012.
http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/206.htm
- Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE), 2011. Portrait socioéconomique des régions du Québec. Consultée le 29 juillet 2012.
http://www.mdeie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/regions/portraits_regionaux/portrait_socio_econo.pdf
- Ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale (MESS), 2010. Information sur le marché de travail : Les chiffres clés de l'emploi au Québec. Édition 2010.
- Ministère des ressources naturelles, 2012. Communication avec M. Julie Pilote, responsable des dossiers faune-territoire. Direction des opérations intégrées du Nord-du-Québec. 7 décembre 2012.
- Ministère des Transport du Québec (MTQ), 2005. Diagnostic du Plan de transport du Nord-du-Québec. Consulté le 6 décembre 2012.
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/regions/abitibi/diagnostic_nord.pdf
- Office de la sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris, 2011. Rapport Annuel 2010-2011.
- Penn, A. et V. Roquet, 2008. Implementing the Troilus Agreement : A Joint Study of Cree Employment and Service Contracts in the Mining Sector. Cree Nation of Mistissini, Cree Regional Authority, Inmet Mining Corporation. Vincent Roquet and Associates, 170 p.
- PetroNor, 2012. Accueil. Consulté le 27 juillet 2012.
<http://www.petronor.ca/indexfr.htm>
- Registre des entreprises du Québec (REQ), 2012. Rechercher une entreprise au Québec. Consulté le 27 juillet 2012.
<http://www.registreentreprises.gouv.qc.ca/fr/default.aspx>
- Roche Itée, Groupe-conseil, 2011. Étude d'impact environnemental et social. Projet diamantifère Renard. Préparé pour Les Diamants Stornoway (Canada) Inc. 3 volumes (milieu physique, milieu biologique et milieu humain) Dossier : 061470.001-400. Décembre 2011.
- Samson, Roch, 1996. Le paysage comme objet de pensée : convergences et divergences. Dans Notions de paysage et modèles d'analyse. Recueil des conférences, Musée des arts et traditions populaires de Québec, Trois-Rivières, 15 novembre 1996.
- Santé Canada, 2006. Santé des Premières nations et des Inuits: Prévention du suicide. Consulté le 4 août 2012.
<http://www.hc-sc.gc.ca/fniah-spnia/promotion/suicide/index-fra.php>
- Société d'énergie de la Baie James (2012) *Suivi de la chasse et de la pêche sportives des travailleurs – Saison 2011 et bilan 2007-2011*. Rapport d'étude, Waska Resources.



Statistique Canada, 2006. Census Profiles from the 2006 Census (pour régions variés). Consulté le 26 juillet 2012.

<http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/details/page.cfm?Lang=E&Geo1=CSD&Code1=2499808&Geo2=PR&Code2=24&Data=Count&SearchText=nemiscau&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&Custom=>

Statistique Canada, 2011. Profil du recensement. Consulté le 2 août 2012.

<http://www12.statcan.gc.ca/mobile/2011/cp-pr/table-fra.cfm?SGC=2499808>.

Torrie, J., E. Bobet, N. Kishchuk, et A. Webster, 2005. The Evolution of Health Status and Health Determinants in the Cree Region (Eeyou Istchee): Eastmain-1-A Powerhouse and Rupert Diversion Sectoral Report, Volume 2, Detailed Analysis. Series 4 Number 3: Report on the health status of the population Cree Board of Health and Social Services of James Bay. Consulté en août 2012.

<http://www.gcc.ca/pdf/QUE000000012.pdf>.

Vincent, S., 1998. Expériences des autres communautés : changements observés après l'ouverture de Wemindji, d'Eastmain, de Chisasibi ainsi que quelques autres communautés du Nord, dans Waskaganish permanent road – Environmental and social impact study, Vol. X. Centre de recherche et d'analyse en sciences humaines (ssDcc inc.) et INRS – Société.





CHAPITRE 9
ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

9.	ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS.....	9-1
9.1	Portée de l’évaluation.....	9-1
9.2	Composantes valorisées	9-2
9.2.1	Qualité de l’air.....	9-2
9.2.2	Bruit.....	9-3
9.2.3	Qualité de l’eau.....	9-3
9.2.4	Poisson et son habitat.....	9-3
9.2.5	Caribou forestier	9-3
9.2.6	Petite chauve-souris brune.....	9-4
9.2.7	Chasse, pêche et trappage.....	9-4
9.2.8	Aspects socio-économiques.....	9-4
9.3	Limites spatiales et temporelles.....	9-4
9.3.1	Limites spatiales.....	9-4
9.3.2	Limites temporelles	9-5
9.4	Projets, actions et événements passés, actuels et futurs	9-6
9.4.1	Projets, activités et événements passés.....	9-6
9.4.2	Projets, activités et événements en cours.....	9-10
9.4.2.1	Activités minières.....	9-10
9.4.2.2	Activités forestières.....	9-14
9.4.2.3	Autres projets, activités et événements en cours	9-15
9.4.3	Projets, activités et événements futurs.....	9-17
9.4.3.1	Projets miniers	9-17
9.4.3.2	Autres activités.....	9-19
9.5	Évaluation des effets cumulatifs.....	9-20
9.5.1	Qualité de l’air.....	9-28
9.5.2	Bruit.....	9-29
9.5.3	Caribou forestier	9-30
9.5.4	Chasse, pêche et trappage.....	9-32
9.5.5	Aspects socio-économiques.....	9-34
9.6	Références	9-37



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 9-1	Superficies détruites par les incendies de forêt selon la cause en zone de protection restreinte	9-9
Tableau 9-2	Projets d’exploration minière – Zone d’étude régionale	9-10
Tableau 9-3	Unités d’aménagement forestier présentes dans la zone d’étude régionale....	9-15
Tableau 9-4	Pourvoiries dans la zone d’étude régionale	9-15
Tableau 9-5	Enjeux, composantes valorisées et indicateurs.....	9-20
Tableau 9-6	Liste des projets, activités ou événements ayant une incidence sur les composantes valorisées	9-22



9. ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Le présent chapitre porte sur l'évaluation des effets cumulatifs¹. L'évaluation des effets cumulatifs s'inspire du *Guide du praticien* sur l'évaluation des effets cumulatifs de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE) (Hegmann et coll., 1999) et de la méthode décrite dans l'Énoncé de politique opérationnelle de l'ACÉE : aborder les effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (ACÉE, 2007).

Les effets cumulatifs font notamment référence aux effets qu'entraîne la réalisation du présent projet, soit le projet Whabouchi, sur les composantes environnementales et sociales valorisées, tout en considérant les impacts causés par les actions, projets ou événements passés, actuels et futurs sur ces mêmes composantes, et ce, dans une perspective spatio-temporelle délimitée.

La démarche d'évaluation des effets cumulatifs prévoit les principales étapes suivantes :

1. La détermination de la portée de l'évaluation (notamment, déterminer les préoccupations régionales, sélectionner les composantes valorisées (CV) et établir les limites spatiales et temporelles)
2. L'identification des projets, des actions et des événements passés, actuels et futurs ayant potentiellement une interaction avec les CV sélectionnées
3. L'analyse des effets cumulatifs au niveau des CV sélectionnées
4. La détermination des mesures d'atténuation et du suivi des effets cumulatifs, si nécessaire

9.1 Portée de l'évaluation

Les préoccupations soulevées par les membres de la communauté de Nemaska lors des activités de consultation réalisées ont permis entre autres d'identifier certaines CV devant être retenues dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs. De plus, l'avis des spécialistes ainsi que le statut de protection légale attribué à certaines composantes environnementales ont également été considérés dans la sélection des CV.

Précisons toutefois que ce n'est pas l'ensemble des préoccupations de la population qui ont été retenues à titre de CV, mais bien celles pour lesquelles une interaction avec d'autres actions, projets ou événements passés, présents ou à venir est anticipée. Par ailleurs, seuls les activités, projets et événements passés, présents ou à venir pour lesquels il y avait suffisamment d'information disponible et accessible ont été retenues pour l'évaluation des effets cumulatifs.

¹ Dans le présent chapitre, les termes effets et impacts s'équivalent.



9.2 Composantes valorisées

L'évaluation des effets cumulatifs ne porte pas sur l'ensemble des composantes de l'environnement et du milieu social présentées dans le cadre de l'étude des impacts sur l'environnement et le milieu social (ÉIEMS) du projet Whabouchi. Tel que mentionné précédemment, cette évaluation cible plus spécifiquement les composantes environnementales et sociales pour lesquelles la réalisation du projet Whabouchi, combinée à la réalisation d'autres projets, actions et événements passés, présents ou à venir, pourraient causer des impacts dits cumulables, c'est-à-dire qui s'additionnent.

Le choix des CV pour lesquelles l'évaluation des effets cumulatifs est réalisée repose sur les activités de consultation menées dans le milieu (incluant les groupes de discussion), le jugement et l'expérience des membres de l'équipe de projet dans le cadre de projets similaires ainsi que lors de la réalisation des travaux de terrain. Par ailleurs, le choix des CV est également en lien avec les enjeux du projet Whabouchi.

Ainsi, huit CV ont été identifiées :

- Qualité de l'air
- Bruit
- Qualité de l'eau
- Poisson et habitat du poisson
- Caribou forestier
- Petite chauve-souris brune
- Utilisation du territoire, et plus particulièrement la chasse, la pêche et le trappage
- Aspects socio-économiques

Les paragraphes suivants donnent un aperçu des raisons qui ont justifié le choix des CV pour l'évaluation des effets cumulatifs.

9.2.1 Qualité de l'air

La qualité de l'air constitue une CV en raison de l'intérêt porté par la communauté de Nemaska à l'égard de celle-ci, notamment lors des activités de consultation. En effet, plusieurs interventions lors de ces activités ont porté sur l'émission de poussières qui seraient générées par l'exploitation d'une mine à ciel ouvert. La circulation des véhicules et de la machinerie a également fait l'objet de questions, à savoir leur possible impact sur l'environnement et la santé humaine. Les préoccupations soulevées s'expliquent notamment en raison de la présence de camps criés à proximité du site du projet.



9.2.2 Bruit

Compte tenu de la proximité de camps et du *Bible Camp*, le projet a suscité des préoccupations relativement au bruit qui serait généré une fois la mine en opération. En effet, certaines personnes rencontrées ont exprimé leurs inquiétudes concernant l’augmentation du bruit à proximité du *Bible Camp*, lieu socialement valorisé et fréquenté par les membres de la communauté notamment dans le cadre d’activités communautaires.

9.2.3 Qualité de l’eau

La qualité de l’eau constitue une préoccupation importante soulevée à plusieurs reprises lors des activités de consultation réalisées dans la communauté de Nemaska. Le risque de contamination de l’eau à cause du projet a soulevé des questions de la part des membres de la communauté de Nemaska. Tel que mentionné au chapitre 3 de l’ÉIEMS, le rapport qui existe entre les Cris de Eeyou Istchee et l’eau est particulier dans le sens où cette ressource est considérée comme étant un élément primordial assurant la santé des écosystèmes et le bien-être de la collectivité.

9.2.4 Poisson et son habitat

En raison de l’importance que représente le poisson dans les habitudes alimentaires des Cris de Nemaska, cette ressource est considérée comme une CV. Tel que mentionné au chapitre 8 de l’ÉIEMS, les principales espèces pêchées sont : le cisco de lac, le doré, le meunier, le brochet, l’esturgeon, le grand corégone, le touladi et l’omble de fontaine. Également, lors des activités de consultation, la dégradation potentielle des habitats de poissons a été mentionnée par certains membres de la communauté.

9.2.5 Caribou forestier

Le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) a été retenu comme CV en raison de son statut provincial, depuis 2005, d’espèce vulnérable en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. De plus, le caribou forestier s’est vu octroyer en 2002 le statut d’espèce menacée par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et bénéficie ainsi de la protection prévue par la Loi sur les espèces en péril. Depuis quelques années, le caribou forestier fait l’objet d’un plan de rétablissement du ministère des Ressources naturelles (MRN) afin que des solutions appropriées soient mises de l’avant pour assurer son rétablissement sur le territoire québécois et, ainsi, le retirer de cette liste d’espèce à statut particulier (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008).

Les nombreuses discussions qui ont eu lieu et qui continuent entre les Cris et le gouvernement du Québec à l’égard notamment des mesures à prendre afin de protéger le caribou forestier et plus particulièrement ses habitats témoignent de l’intérêt porté à cette espèce.



En septembre 2012, le groupe de travail sur le rétablissement du caribou forestier a produit un rapport sur la situation du caribou forestier sur le territoire de la Baie-James (Rudolph et coll., 2012).

9.2.6 Petite chauve-souris brune

En raison de son statut d’espèce en voie de disparition désigné par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2002), la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) est retenue comme CV.

Tel que mentionné au chapitre 7 de l’ÉIEMS, une maternité d’environ 300 individus de petite chauve-souris brune se trouve à environ 625 m à l’est du site minier, dans un bâtiment appartenant au ministère des Ressources naturelles (MRN). Cette maternité fait l’objet d’un suivi de la part du MRN depuis plusieurs années.

9.2.7 Chasse, pêche et trappage

Les activités de chasse, de pêche et de trappage et plus particulièrement la continuité de celles-ci sur le territoire ont été au cœur de nombreuses interventions lors des consultations menées dans la communauté de Nemaska. En effet, certains membres de la communauté ont fait valoir leurs préoccupations relativement à la possible cohabitation du projet minier et des activités de chasse, de pêche et de trappage sur le territoire. Les membres, dont les terrains de trappage sont touchés par le projet, se préoccupent des changements que ce dernier pourrait entraîner dans la poursuite de leurs activités de chasse, de pêche et de trappage ainsi que sur la disponibilité des ressources fauniques.

9.2.8 Aspects socio-économiques

Les aspects socio-économiques ont été retenus comme CV puisque, tel que mentionné au chapitre 3 de l’ÉIEMS, le taux de chômage chez les jeunes de la communauté de Nemaska est élevé. De plus, à maintes occasions, les membres de la communauté consultés ont fait valoir l’importance du développement des compétences et de l’emploi. Les opportunités d’emploi ainsi que l’embauche de travailleurs locaux sont des sujets qui ont été discutés lors des activités de consultation.

9.3 Limites spatiales et temporelles

L’évaluation des effets cumulatifs nécessite l’établissement de limites spatiales et temporelles au sein desquelles ladite évaluation est réalisée. Les limites spatiales et temporelles retenues sont présentées dans les paragraphes suivants.

9.3.1 Limites spatiales

Deux zones d’étude distinctes ont été délimitées pour l’évaluation des effets cumulatifs, soit la zone d’étude locale et la zone d’étude régionale (carte 9-1). La zone d’étude locale fait



référence principalement au territoire au sein duquel les impacts biophysiques sont ressentis. Les limites de cette zone d’étude locale sont fonction des CV choisies et des activités du projet. La superficie de cette zone d’étude locale des effets cumulatifs est de 314 km² et a comme point central le site de la mine.

La zone d’étude régionale fait plutôt référence au territoire à l’intérieur duquel les impacts socio-économiques sont ressentis, par exemple la création d’emplois ainsi que les retombées économiques. Cette zone couvre un territoire beaucoup plus vaste afin d’inclure, entre autres, les projets miniers qui sont rendus à l’étape de la mise en valeur et du développement, par exemple le projet Éléonore de Goldcorp (Mines Opinaca) et le projet diamantifère Renard Diamants Stornoway inc. Cette zone d’étude régionale englobe également les communautés crie de Nemaska, de Mistissini et de Oujé-Bougoumou ainsi que les villes de Chibougamau et de Chapais. La zone d’étude régionale des effets cumulatifs couvre une superficie de 110 928 km².

La carte 9-1 présente les zones d’étude locale et régionale des effets cumulatifs.

9.3.2 Limites temporelles

Depuis la signature de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ) en 1975, l’aménagement ainsi que la gestion du territoire et de ses ressources a grandement changé. Entre autres, le développement hydroélectrique du territoire par la réalisation des grands projets d’Hydro-Québec a fait en sorte de modifier la dynamique qui caractérisait jusqu’alors cette région. Par exemple, l’aménagement des routes a favorisé l’ouverture du territoire et a ainsi permis l’accès à des endroits qui jusque là étaient difficilement accessibles. La réalisation des grands projets a également nécessité la venue d’un bassin de main-d’œuvre provenant principalement de l’extérieur de la région.

Par ailleurs, les coupes forestières nécessaires à la construction des routes et des lignes électriques ainsi que la mise en eau de réservoirs ont significativement modifié le paysage. Ces changements sont encore bien présents sur le territoire et dans la mémoire de ses utilisateurs.

Plus récemment, la signature de la Paix des Braves en 2002 entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec a établi les bases d’une nouvelle relation entre ces deux parties. Cette entente prévoit un partage des revenus provenant des mines, du développement hydroélectrique et de la foresterie sur les terres de catégorie I, II et III (Grand Council of the Crees, non daté).

Ainsi, l’état de référence pour l’évaluation des effets cumulatifs est fixé à 1975 alors que la limite temporelle dite supérieure correspond à la fin de la phase de fermeture de la mine, soit 2036. Au-delà de cette limite, il devient difficile de prévoir les projets et surtout d’accéder à de l’information suffisamment détaillée. L’évaluation des effets cumulatifs sur les CV s’étend donc sur une période d’environ 60 ans (1975 à 2036).



9.4 Projets, actions et événements passés, actuels et futurs

La liste des actions, projets et événements passés, actuels et futurs situés à l’intérieur de la zone d’étude régionale a été élaborée à partir de différentes sources d’informations. Ainsi, sans s’y limiter, les sites Internet du ministère des Ressources naturelles du Québec, du ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, d’Hydro-Québec, du Comité consultatif pour l’environnement de la Baie-James et de Nemaska Lithium ont été consultés afin d’obtenir des détails sur les projets pertinents. De plus, les échanges qui ont lieu entre les représentants de Nemaska Lithium et les membres de la communauté crie de Nemaska ont permis d’identifier et de confirmer l’existence de certains projets sur le territoire ainsi que des projets à venir.

Ces actions, projets et événements passés, actuels et futurs ont entraîné, entraînent ou entraîneront des impacts sur les composantes des milieux physique, biologique et social. La prise en compte de ces impacts liés à la réalisation de différents projets dans le temps et l’espace n’est ni simple ni facilement mesurable. En effet, puisque les détails de ces projets ne sont pas toujours disponibles et/ou accessibles, surtout en ce qui concerne les projets futurs, la quantification des effets cumulatifs s’avère bien souvent impossible.

9.4.1 Projets, activités et événements passés

Les projets, activités et événements passés identifiés dans les zones d’étude des effets cumulatifs sont principalement en lien avec le développement de la Baie-James, soit des projets hydroélectriques de grande envergure (incluant l’aménagement de routes, de centrales, de postes et de lignes électriques) réalisés par Hydro-Québec ou des sous-traitants. Les activités ayant trait à l’exploitation des ressources constituent également des sources de modifications du territoire, par exemple, les activités forestières et minières.

Aménagement hydroélectrique

Tout d’abord, on trouve dans la zone d’étude régionale le projet de l’Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert² (centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert) d’Hydro-Québec. Ce projet hydroélectrique d’importance a débuté en 2002 et s’est terminé en 2012 (SEBJ, 2011).

Entre autres, dans le cadre de ce projet, les aménagements suivants ont été réalisés, soit :

- Le barrage de la Nemiscau-1 et le barrage de la Nemiscau-2;
- La ligne à 315 kV d’une longueur de 59 km entre le poste de départ et le poste de la Nemiscau (ligne Nemiscau-Eastmain-1);

² Inclut la centrale de l’Eastmain-1-A, construite à proximité de la centrale de l’Eastmain-1, la centrale de la Sarcelle, située à l’exutoire du réservoir Opinaca, ainsi que la dérivation Rupert vers le réservoir de l’Eastmain-1 et les centrales établies en aval (Hydro-Québec, 2010).



- Le campement de la Nemiscau (comme campement secondaire)³;
- La route Nemiscau-Eastmain-1, route permanente d’orientation nord-sud, d’une longueur de 78 km ;
- La route Muskeg-Eastmain-1, route permanente d’orientation est-ouest, d’une longueur d’environ 40 km;
- La réfection du tronçon de la route du Nord compris entre l’aéroport de Nemiscau et la route de la Baie-James, soit une distance d’environ 109 km.

Sources : Hydro-Québec, 2004, 2010 et 2012a

Également, on note le projet d’aménagement de l’Eastmain-1, prévu dans la CBJNQ (Hydro-Québec, 2004). La construction de ce projet hydroélectrique s’est échelonnée de mai 2002 à décembre 2006 (Hydro-Québec, 2012a). La mise en service de la centrale hydroélectrique de l’Eastmain-1 a eu lieu en 2006. Entre 2003 et 2007, le projet Eastmain-1 a nécessité des investissements de plus de 2 G\$ (Hydro-Québec, 2004).

On note également la création du réservoir Opinaca en 1980. Ce projet avait comme objectif de permettre la dérivation des eaux du bassin versant de l’Eastmain dans celui de la Grande Rivière, en direction des centrales Robert-Bourassa, La Grande-2-A et La Grande-1. Ce projet de réservoir a été réalisé dans le cadre du complexe La Grande.

Infrastructures de transport

Les travaux du complexe La Grande d’Hydro-Québec se sont déroulés de 1971 à 1996 (Hydro-Québec, non daté). L’aéroport de Nemiscau a été construit par Hydro-Québec lors des travaux de la Grande Rivière afin de faciliter notamment les déplacements de ses employés. Cette infrastructure de transport facilite également les déplacements des personnes sur le territoire. Dans le cadre du projet Eastmain-1, l’aéroport de Nemiscau a été agrandi par la Société d’Énergie de la Baie-James (SEBJ) pour combler ses besoins (Hydro-Québec, 2004). Cet aéroport est situé à moins de 10 km à l’est de la communauté crie de Nemaska.

La route du Nord est une route non pavée d’une longueur de 406 km entre Chibougamau et le kilomètre 275 de la Route de la Baie James. Un premier tronçon de cette route d’une longueur de 86 km, entre Chibougamau et la rivière Broadback, a été construit au début des années 1990 (Forchemex, non daté). Les travaux de construction de cette route se sont terminés en 1993 (Hydro-Québec, 2004). Entre le kilomètre 0 et le kilomètre 258, la responsabilité de la route du Nord est assurée par le ministère des Transports du Québec (MTQ) alors que du kilomètre 258 au kilomètre 407, la responsabilité revient à la Société de développement de la Baie-James (SDBJ, non daté). La communauté crie de Nemaska se trouve à 10 km du kilomètre 296 de la route du Nord.

³ Le campement à Nemiscau a été aménagé au cours de la phase I du complexe La Grande, soit entre 1970 et 1980 (Hydro-Québec, 2004).



Activités minières

Plusieurs activités d’exploration minières ont eu lieu sur le territoire et plus particulièrement dans la zone d’étude régionale depuis 1975. Toutefois, en raison du peu de données disponibles et accessibles concernant les activités minières, seules celles dont les travaux d’exploration ou de mise en valeur sont suffisamment avancés sont abordées dans le cadre de l’évaluation des effets cumulatifs. Ces activités sont présentées à la section suivante.

La mine Troilus, propriété de la corporation minière Inmet, a cessé ses activités d’exploitation en 2010. Située à environ 120 km au nord de Chibougamau, cette ancienne mine de cuivre et d’or à ciel ouvert a été opérée pendant une quinzaine d’années. Les activités de restauration et de démantèlement des infrastructures ont débuté en 2007 (restauration progressive) et se sont poursuivies jusqu’en 2012 (Les Affaires, 2011).

Activités forestières

Plusieurs activités forestières ont eu lieu sur le territoire depuis 1975, et plus particulièrement dans la portion sud de la zone d’étude régionale. À l’intérieur du territoire d’application de la Paix des Braves, on note la présence de 15 unités d’aménagement forestier (UAF) (MRN, 2002). Au sein de ces UAF, les bénéficiaires peuvent exploiter les ressources forestières.

Autres activités

Parmi les autres activités touchant une portion ou la totalité de la zone d’étude régionale des effets cumulatifs, il y a le plan de rétablissement du caribou forestier au Québec 2005-2012 du MRN. Un plan d’action y est notamment proposé pour lequel 30 mesures sont mises de l’avant afin de préserver les caribous. Plusieurs mesures portent sur le maintien ou l’augmentation de la survie des caribous ainsi que sur la conservation d’habitats adéquats (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008). De plus, on note la réalisation d’activités de recherche menées par le groupe de travail sur le rétablissement du caribou forestier, notamment la parution du rapport sur la situation du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) sur le territoire de la Baie-James dans la région Nord-du-Québec (Rudolph et coll., 2012). La poursuite de telles recherches permet entre autres d’avoir un meilleur portrait de la situation de cette espèce et de proposer des actions concrètes afin d’assurer sa protection.

Par ailleurs, la Société Weh-Sees Indohoun a été mise sur pied par le gouvernement du Québec, Hydro-Québec et le Grand conseil des Cris (Eeyou Istchee) dans le cadre de la Convention Boumhounan afin d’assurer notamment la gestion de la faune sur un territoire de 16 656 km². Cette société a été créée afin d’encadrer les activités de chasse et de pêche sportives des travailleurs œuvrant au projet Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert et celles des autres utilisateurs du territoire (Weh-Sees Indohoun, non daté). Le territoire géré par la Société Weh-Sees Indohoun inclut les terres de catégorie I et II de Nemaska.



Incendies de forêt

Le projet Whabouchi est localisé dans une zone de protection restreinte de la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU, non daté). Le tableau 9-1 présente les superficies brûlées par les incendies de forêt selon la cause entre 1975 et 2012 pour la région de la Baie-James, de la Jamésie et de Nemaska. Toute période de temps confondue, la foudre s’avère être la cause première des incendies de forêt. Uniquement pour le secteur de Nemaska, un total de 187 627 hectares de forêt a été brûlé entre 2004 et 2012.

Tableau 9-1 Superficies détruites par les incendies de forêt selon la cause en zone de protection restreinte

Période	Région	Superficie de la zone détruite (ha)					
		Foudre	Industrie	Récréo-tourisme	Résidents	Autres	Total
1975-1983 ¹	Baie-James	965 704	38 471	6	1 930	0	1 006 111
1984-1993 ¹	Baie-James	2 557 297	11 574	5 512	475	0	2 574 858
1994-2003 ¹	Baie-James	2 334 216	1 233	8 620	7 663	572	2 352 303
1975-2003 ¹	Baie-James	5 857 217	51 278	14 138	10 068	572	5 933 272
2004-2012 ²	Jamésie	555 679	25 381	14 682	35 711	3 350	634 804
2004-2012 ²	Nemaska	146 217	24 800	6 563	6 698	3 350	187 627

Sources :

1 : Hydro-Québec, 2004

2 : Communication personnelle, Éloïse Richard-C., Agente à l’information, Société de protection des forêts contre le feu, 30 janvier 2013

Réserves fauniques

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 Ressources naturelles (MRN) est l’entité responsable de ces territoires qui ont pour mission la conservation et la mise en valeur des ressources fauniques. On retrouve deux réserves fauniques à l’intérieur de la zone d’étude régionale, soit la réserve faunique Assinica et la réserve faunique des Lacs-Albanel-Mistissini-et-Waconichi. Les réserves fauniques sont gérées par la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq). Au sein de ces territoires, différentes activités ont lieu, notamment des activités de chasse, de pêche et de camping.

La réserve faunique Assinica a une superficie de 8 885 km². En raison de sa localisation, les activités de prélèvement faunique dans la réserve faunique Assinica 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 a reçu son statut de réserve faunique en 1985 (Sépaq, non daté-a).

La réserve faunique des Lacs-Albanel-Mistissini-et-Waconichi présente une superficie de 16 400 km². La gestion ainsi que l’exploitation de ce territoire sont assurées conjointement par la Nation crie de Mistissini et la Sépaq (Sépaq, non daté-b). L’actuelle réserve faunique des Lacs-



Albanel-Mistissini-et-Waconichi a été créée en 1985. Auparavant, ce territoire était une réserve de chasse et de pêche.

9.4.2 Projets, activités et événements en cours

En 2011, le gouvernement du Québec a mis en œuvre le Plan Nord. Celui-ci a pour but de favoriser le développement du nord québécois et de ses ressources dans un cadre de développement durable et socialement responsable (Gouvernement du Québec, 2012a). Le Plan Nord entraînera des investissements de plus de 80 G\$ ainsi que la création et/ou la consolidation d’environ 20 000 emplois par année.

Plusieurs des projets en cours ou à venir présentés ci-dessous s’insèrent directement ou indirectement dans le contexte du Plan Nord, particulièrement en ce qui concerne le développement des infrastructures de transport.

9.4.2.1 Activités minières

Le tableau 9-2 présente les projets d’exploration minière qui étaient en cours à l’intérieur de la zone d’étude régionale des effets cumulatifs en 2012. Dans cette liste, cinq projets, indiqués en caractères gras, sont à l’étape de la mise en valeur et du développement⁴, soit le projet BlackRock (Métaux BlackRock), le projet Renard (Stornoway Diamond Corporation/SOQUEM), le projet Lac Macleod (Western Troy Capital Resources), le projet Rose (Corporation Éléments Critiques) et le projet Éléonore (Goldcorp (Les Mines Opinaca)). Ces cinq projets seront décrits dans la section portant sur les projets futurs.

Tableau 9-2 Projets d’exploration minière – Zone d’étude régionale

No	SNRC	Sociétés / Prospecteurs	Projets	Substances	Travaux (voir la légende)
13	32F15	Canada Rare Earths	Goéland	ÉTR	ET, S (14:4050)
14	32F15, 16	Ressources GéoMégA / Corporation minière Niogold	Montviel	ÉTR-Nb	Er, Emi, ET, Pg, S (22 :9100), T, TM
15	32F16	Atocha Resources	Trésor Nord	ÉTR	Gc(h), GpEm(S), GpMa(S)
76	32G09, 16, 32H13	Métaux BlackRock	Blackrock	Fe-V-Ti	EF, Env, S (977:20 803), TM

⁴ Le développement du projet James Bay Lithium (Lithium One / Galaxy Resources) est pour l’instant arrêté (Les Affaires, 2012).



No	SNRC	Sociétés / Prospecteurs	Projets	Substances	Travaux (voir la légende)
77	32G16, 32H13	Apella Resources	Lac Doré	Fe-V-Ti	ET
94	32G15	Pro Minerals	Lac Laura	Cu-Au-Ag	E, S (4:477), T
95	32G15	M. Bouchard / G.L. Géoservice	Phoenix	Cu-Zn-Au- Ag-Co	E, T
97	32G15, 16	Northern Superior Resources / M. Bouchard / G.L. Géoservice	Croteau Est	Au	E, ET, G, GpEl(S), GpMa(A,S), Pr, S (12:3000), T
98	32G15	Ressources Cogitore	Lac Scott	Zn-Cu-Au- Ag	Er, G, Gc(ro), GpEm(F,S), S (20:8036)
99	32G15	2736-1179 Québec	Barrette Nord	Au-Ag-Cu- Zn	S (2:550), T
100	32G16	Xmet / Prodigy Gold	Roy	Cu-Au-Ag	S (2:800)
103	32G16	2736-1179 Québec	Mont Porcupine	Au-Cu-Fe- V-Ti	ET, S (3:900)
104	32G16	2736-1179 Québec	Lac Taché O'Leary	Cu-Zn-Au- Ag	S (7:2000)
105	32G16	2736-1179 Québec	Lempira AG	Ag	ET, S (4:900)
106	32G16	2736-1179 Québec	Lac Taché VMS	Cu-Zn-Au- Ag	ET, Pr, S (19:6300), T
107	32G15, 16	2736-1179 Québec	Lac Caché-Obalski	Au-Cu-Fe- Ti-V	S (2:740)
108	32G15, 16	2736-1179 Québec	Lac David	Au-Fe-V-Ti- P	ET, Pr, S (6:900)
109	32G16	2736-1179 Québec	Lac Chibougamau	Fe-V-Ti	ET, S (2:500)
111	32G15, 16, 32J01, 02	Ressources Murgor	Waconichi	Au	G, Gc(t), GpEl(S), Pr, S (5:1000)
112	32G16	Entreprises minières Globex	Berrigan	Zn-Au-Ag- Co-Pb	ET
114	32G16	SOQUEM / MDN	McGold (MOP II)	Au-Cu	GpEl(S), S (14:3118)
115	32G16	SOQUEM	Bruneau	Cu-Au	GpEl(S), S (1:423)
116	32G16, 32H13, 32I04, 32J01	Exploration Typhon	Monexco	Au-Ag	S (6:x)
117	32I04	Fuhua Mining	Bignell	Cu-Au-Ag	E, Pg
120	32G15	Les Mines de la Vallée de l'Or	Bearmac	Au	Pg
121	32G15	Les Mines de la Vallée de l'Or	Bejopipa	Au-Ag-Cu- Zn	Pg, S
122	32G15	Les Mines de la Vallée de l'Or	Kharlamov	Au-Ag-Cu- Zn	Pg
124	33A16	Stornoway Diamond Corporation / SOQUEM	Renard	Diamant	EF, Env



No	SNRC	Sociétés / Prospecteurs	Projets	Substances	Travaux (voir la légende)
128	33A07, 08	Eastmain Resources	Mine Eastmain	Au-Ag-Cu	G, Pr, S (28:13 062)
129	33A08	Exploration Dios	33 Carats Sud	Au	Pg
130	32P16, 22M13	Cameco Corporation / AREVA Resources Canada	Camie River	U	Eq, G, Gc(s), GpEm(A), GpMa(A), S (4:1084)
131	32P16, 22M13	Cameco Corporation	Otish South	U	Eq, G, Gc(s), GpEm(A), GpMa(A), S (8:4213)
132	33A01	Explorations Ditem	Lac Henri	ÉTR	E, G, GpRa(S), Pr
133	32P16, 33A01	Ressources Strateco	Matoush	U	Er, GpRa(S), Pg, S (42:24 103)
134	32P16, 33A01	Ressources Strateco	Matoush Extension	U	GpRa(S), Pg
135	32P16	Ressources Strateco	Éclat	U	GpRa(S), Pg
136	32P16	Ressources Strateco / Pacific Bay Minerals	Pacific Bay	U	Pg, S (10:5510)
137	32P07, 10, 14, 15, 16	Ressources Strateco / Ressources Majescor	Mistassini	U	GpRa(S), Pg, S (5:467)
138	32P10, 15, 16, 22M13, 33A01	Exploration Dios	Hotish	U-ÉTR	E, G, Pr, T
139	33A02	Western Troy Capital Resources	Lac Macleod	Cu-Mo-Ag- Au	EF, Env, S (3:402)
141	32J11	Ressources Monarques	Sirmac	Li	G
142	32J09, 10, 11, 15, 16, 32O01	Ressources Beaufield / Ressources Melkior	Troilus JV	Cu-Zn-Au- Ag-Li	GpEl(S), Pr, S (25:4261), TM
143	32J14, 15, 32O02	Habanero Resources	Lezai	Cu-Zn-Au- Ag	E, G, Pr
144	32J10	Landore Resources Canada	Lessard	Cu-Zn-Au- Ag	G, Gc(ro)
145	32J11	Atocha Resources	Decouverte	Cu-Zn-Au- Ag	GpEm(A), GpMa(A)
146	32K09	Canadian Royalties	Huskies-Wildcats- Tiger-Rampard	Cu-Ni-ÉGP	GpEm(A), GpMa(A)
149	32O11, 12, 14	Ressources Monarques	Nisk (Lac Levac)	Cu-Ni-Co- ÉGP	G, GpEl(S), GpEm(F), GpMa(S), S (9:2972), T
150	32O11, 12, 14	Ressources Monarques	Lemare	Cu-Ni-ÉGP- Au	GpEm(A), GpMa(A), S (2:498)
151	32O14	Ressources Monarques	Arques	ÉTR-Nb-Ta	GpRa(S), S (6:1577)
152	32O14, 15	Ressources Monarques	Bourier	Cu-Zn-Pb- Ag-Au	E, G, Gc(s), GpEm(A), GpMa(A), Pr, S (15:2214), T



No	SNRC	Sociétés / Prospecteurs	Projets	Substances	Travaux (voir la légende)
153	32O12	Ressources Monarques	Duval	Cu-Ni-Co-ÉGP-Au	GpMa(S), S (6:1338)
154	32O12, 32N09	Ressources Monarques	Valiquette	Cu-Ni-ÉGP	GpEm(A,F), GpMa(A,S), Pr, S (14:2672)
155	32O11, 33B03	Ressources Monarques	Amiral	Cu-Ni-Zn-Au	GpEm(A), GpMa(A)
156	33B02	Ressources Monarques	Rosebay	Cu-Zn-Au	GpEm(A), GpMa(A)
157	33B02, 03, 04	Goldcorp / Exploration Azimut	Wabamisk	Au-Ag-Cu-Zn-Pb-Mo	E, Pg, T
158	33B04, 05	Eatmain Resources	Clearwater	Au-Bi-Te	E, Er, G, Gc(s), Pr, S (68:26 323), T
159	32N07, 08, 09	Ressources Monarques	Caumont	Cu-Ni-ÉGP	E, G, GpEm(A), GpMa(A), Pr, T
160	32N09	Ressources Monarques	Dumulon	Cu-Zn-Ag	GpEm(A), GpMa(A),
161	33C01, 33B04	Exploration Dios / Corporation minière Osisko	AU33 West	Au	G, Gc(t), Pr
163	33C01	Ressources Jourdan	Pivert East / Stairs	Li-ÉTR	S (20:3053)
164	33C01	Corporation Éléments Critiques	Rose	Li-Ta	E, Er, ET, G, Pr, S (75:12 000), TM
165	32N14, 15, 16, 33C01, 02	Ressources Sirios / Exploration Dios	Pontax	Au-Ag-Cu-Zn-Pb-diamant	S (12:1683)
166	33C01, 02	Les Ressources d'Ariane / Mines Virginia	Opinaca	Au-Cu-Zn	Gc, Pg
167	33C01, 02, 07	Mines Virginia	Anatacau / Wabamisk	Au	E, G, Gc(t), GpEl(S), GpMa(S), Pr, S (6:1272), T
168	33C03	Lithium One / Galaxy Resources	James Bay Lithium ⁵	Li	EF
169	33C03	J.P. Frigon	Lithium	Li-Au	Pg
170	33C02, 03, 06, 07	Rock Tech Lithium	Kapiwak	Li-ÉTR	GpEm(A), GpMa(A), GpRa(A)
171	33C03	Y. Lemelin	Val Joe Lin	Au-Cu	E, T
172	33B12, 33C09	Goldcorp (Les Mines Opinaca)	Éléonore	Au	E, Er, G, S (50:24 000), T
173	33C16, 33B12, 13	Les Mines de la Vallée de l'Or / Ressources Sirios	Cheechoo B	Au	E, G, Pg
176	33C08, 33B05	Exploration Dios	Shadow	Au-Diamant	G, Gc(t), Pr

⁵ Idem que note précédente



No	SNRC	Sociétés / Prospecteurs	Projets	Substances	Travaux (voir la légende)
177	33B03, 06	Exploration NQ / CHS Resources	Eastmain Nord	Au-Ag-Cu-Zn	GpEm(S)
178	33B05	Exploration Dios	LeCaron	Au	G, Gc(t), Pr
179	33C08, 09, 10, 33B02, 03, 06	Exploration Midland	Baie James Éléonore	Au	E, Gc(ro), Gc(s), Pr

Légende :

Travaux de prospection et de géologie	Levés de géochimie	Levés de géophysique	Autres types de travaux
E : échantillonnage	Gc : levé géochimique non défini	GpEl : levé géophysique électrique	EF : étude de faisabilité ou de marché
Emi : étude minéralogique	Gc(h) : levé géochimique d’humus	GpEm : levé électromagnétique	Env : étude environnementale
G : levé géologique	Gc(ro) : levé géochimique de roche	GpMa : levé magnétométrique (magnétique)	Eq : étude du Quaternaire
Pg : travaux de prospection et de géologie non définis	Gc(s) : levé géochimique de sol	GpRa : levé radiométrique	Er : étude des réserves et des ressources
Pr : prospection	Gc(t) : levé géochimique de till	(A) aérien, (F) en forage et (S) au sol	ET : étude d’évaluation technique
S (nb:m) : sondage au diamant (nombre : mètres totaux)			TM : test métallurgique
T : excavation de tranchée et décapage			
Source : MRN, 2012			

9.4.2.2 Activités forestières

Actuellement, à l’intérieur des limites de la zone d’étude régionale définie pour l’évaluation des effets cumulatifs, plusieurs activités forestières sont en cours par différents acteurs, qu’ils s’agissent d’activités de récolte commerciale de bois ou d’activités connexes à la réalisation d’autres projets. Par exemple, l’aménagement d’infrastructures routières et électriques nécessite le déboisement de portions de territoire.

Les unités d’aménagement forestier (UAF) localisées à l’intérieur de la zone d’étude régionale sont concentrées dans la portion sud de celle-ci. Plus précisément, on trouve dix UAF, soit les UAF suivantes : 026-61, 026-62, 026-63, 026-64, 026-65, 086-63, 086-64, 086-65, 086-66 et 087-64. Les mandataires de gestion de ces UAF ainsi que leur superficie respective sont présentés au tableau 9-3.



Tableau 9-3 Unités d’aménagement forestier présentes dans la zone d’étude régionale

N° UAF	Mandataire de gestion	Superficie de l’UAF
026-61	Les chantiers Chibougamau ltée	7 815 km ²
026-62	Les chantiers Chibougamau ltée	5 505 km ²
026-63	Barrette-Chapais ltée	4 970 km ²
026-64	Barrette-Chapais ltée	6 024 km ²
026-65	Corporation Waswanipi	4 875 km ²
086-63	Domtar	3 792 km ²
086-64	Domtar	2 903 km ²
086-65	Matériaux Blancher inc.	3 533 km ²
086-66	Abitibi-Bowater	4 989 km ²
087-64	Abitibi-Bowater	4 758 km ²

Source : Conseil Cris-Québec sur la foresterie, 2008

9.4.2.3 Autres projets, activités et événements en cours

Pourvoiries

Dans la zone d’étude régionale des effets cumulatifs, on retrouve 12 pourvoiries (28 camps permanents) où sont offertes des activités de chasse et de pêche. Le tableau 9-4 donne le nom, le type d’activité offert ainsi que les coordonnées géographiques de ces pourvoiries et de leurs camps permanents.

Tableau 9-4 Pourvoiries dans la zone d’étude régionale

Numéro de pourvoirie	Nom	Type d’activité	Localisation
10525-01	Dream Catcher Adventures S.E.N.C.	Pêche	Latitude : 50,922778 Longitude : -76,018333
10526-02	Pourvoirie Mirage inc.	Chasse, pêche	Latitude : 52,766667 Longitude : -73,716667
10526-03	Pourvoirie Mirage inc.	Chasse, pêche	Latitude: 52,710833 Longitude: -73,716944
10549-01	Oujé-Bougoumou Entreprises inc.	Pêche	Latitude: 50,547222 Longitude: -75,292778
10552-01	Robert D. White (Pavillon Square-Tail Lodge)	Pêche	Latitude: 50,767778 Longitude: -74,645833
10552-02	Robert D. White (Pavillon Square-Tail Lodge)	Pêche	Latitude: 50,909722 Longitude: -74,618611
10554-03	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,369722 Longitude: -73,735833
10554-01	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,048611 Longitude: -73,768056
10554-04	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,383333 Longitude: -73,000278



Numéro de pourvoirie	Nom	Type d’activité	Localisation
10554-11	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,233333 Longitude: -74,700000
10554-05	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,433333 Longitude: -72,883333
10554-06	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,450000 Longitude: -72,733333
10554-07	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,366667 Longitude: -72,566667
10554-08	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,533333 Longitude: -72,800000
10554-10	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,333333 Longitude: -74,566667
10554-02	Association de Pourvoirie du Lac Mistassini	Pêche	Latitude: 51,150000 Longitude: -73,150000
10555-01	Waswanipi Development Corporation	Pêche	Latitude: 49,880278 Longitude: -76,824722
10565-01	Camp de pêche Pomerleau inc.	Chasse, pêche	Latitude: 49,916667 Longitude: -74,166667
10580-01	Americree Ltee	Pêche	Latitude: 50,823889 Longitude: -76,707500
10580-02	Americree Ltee	Pêche	Latitude: 50,751111 Longitude: -77,029167
10580-04	Americree Ltee	Pêche	Latitude: 51,039167 Longitude: -76,856667
10613-01	Wabannutao Eeyou Development Corporation	Pêche	Latitude: 52,514444 Longitude: -75,959444
10613-04	Wabannutao Eeyou Development Corporation	Pêche	Latitude: 52,517222 Longitude: -75,550556
10613-03	Wabannutao Eeyou Development Corporation	Pêche	Latitude: 52,263611 Longitude: -75,463056
10613-02	Wabannutao Eeyou Development Corporation	Pêche	Latitude: 52,538056 Longitude: -75,708611
10619-01	Awashish Outdoor Adventures inc.	Pêche	Latitude: 51,463333 Longitude: -74,288889
10621-01	Pourvoirie Aigle Pêcheur	Pêche	Latitude: 50,927222 Longitude: -73,618889
10633-01	Outpost Lake Rocher	Pêche	Latitude: 50,582222 Longitude: -76,432500

Source : Communication personnelle Nathalie Desjardins. Ministère des Ressources naturelles. Courriels datés du 5 et 7 février 2013



Infrastructures routières

Le projet de prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish, d’une longueur totale de 239,5 km, est un projet du ministère des Transports du Québec (MTQ, 2010). Ce projet routier permettra de relier les communautés de Mistissini et de Chibougamau au site du projet minier Renard de Stornoway, ainsi qu’à d’autres sites miniers. La vitesse de circulation autorisée sur cette route sera de 70 km/h (MTQ, 2010). L’aménagement de 24 ponts est prévu dans le cadre de ce projet routier, et tous seront de type acier-bois. Le coût du projet est estimé à 238 M\$ (MTQ, 2010). La période de construction devrait durer 5 ans. Les travaux de construction ont débuté en février 2012 (Radio-Canada, 2012a).

9.4.3 Projets, activités et événements futurs

Tel que mentionné dans *l’Énoncé de politique opérationnelle* de l’ACÉE (2007), les projets, activités ou événements dont la réalisation est certaine, raisonnablement prévisible ou hypothétique ont été considérés pour l’évaluation des effets cumulatifs.

9.4.3.1 Projets miniers

En raison de leur stade de développement avancé et de leur potentiel de réalisation, les cinq projets miniers qui sont actuellement à l’étape de la mise en valeur et du développement sont présentés brièvement ci-dessous. Il est toutefois à noter que les activités d’exploration minière présentées dans les projets en cours se poursuivront fort probablement sur le territoire, mais qu’en raison du peu d’information disponible à leur sujet, elles ne sont pas présentées.

Projet Renard (Stornoway Diamond Corporation / SOQUEM)

Situé à proximité des monts Otish à environ 250 km au nord de la communauté crie de Mistissini, le projet Renard consiste en l’exploitation d’une mine diamantifère. Le promoteur du projet est Stornoway, une filiale en propriété exclusive de Stornoway Diamond Corporation (Roche, 2011). Le projet consiste en l’exploitation par fosses d’extraction à ciel ouvert ainsi qu’en l’extraction souterraine de cheminées de kimberlite qui contiennent les diamants. Le taux d’extraction prévu est de 6 000 tonnes de minerai par jour avec un taux maximal de 7 000 tonnes par jour pour les premières années (Roche, 2011). Le début des activités d’exploitation minière est prévu pour 2014. La durée de vie de la mine est estimée à environ 20 ans (Roche, 2011). Les coûts du projet sont estimés à 802 M\$ et environ 300 emplois seraient créés lors de l’exploitation (MRN, 2012).

Une composante importante du projet Renard est le prolongement de l’actuelle route 167 sur une distance de 240 km par le ministère des Transports du Québec (MTQ). La construction de cette route a débuté en 2012 et permettra l’accès au site minier à longueur d’année.



Projet Lac Macleod (Western Troy Capital Resources)

Le projet Lac Macleod de Western Troy Capital Resources est situé à environ 275 km au nord de la ville de Chibougamau. Le projet consiste en l’exploitation à ciel ouvert d’une mine de cuivre-molybdène-argent. En raison d’un accès limité actuellement, le site minier bénéficiera du projet de prolongement de la route 167 du MTQ puisque son accès en sera ainsi facilité. Les activités de construction de la mine ont débuté au début de 2012 (Western Troy Capital Resources, non daté). L’ouverture de la mine est prévue pour 2015 alors que son exploitation devrait prendre fin en 2024. Le nombre d’employés est estimé à 250 (Place aux jeunes en région, 2012). Le coût du projet est estimé à 210 M\$ (MRN, 2012).

Projet Rose (Corporation Éléments Critiques)

Le projet minier Rose de Corporation Éléments Critiques est situé à 38 km au nord de la communauté crie de Nemaska. Le site minier est donc accessible tout au long de l’année, entre autres, par la route du Nord. Le projet consiste en l’exploitation à ciel ouvert d’un gisement de tantale et de lithium et ce gisement est considéré comme de classe mondiale (Corporation Éléments Critiques, 2012). Une exploitation souterraine éventuelle n’est toutefois pas exclue. Le taux d’exploitation actuellement prévu est de 4 500 tonnes par jour. Le minerai sera traité sur place à l’usine de traitement. Le début de la production est prévu pour 2014. La fin de l’exploitation est prévue pour 2030 (Place aux jeunes en région, 2012). Le coût du projet est estimé à 270 M\$ (MRN, 2012).

Projet Éléonore (Goldcorp (Les Mines Opinaca))

Le projet Éléonore des Mines Opinaca, filiale en propriété exclusive de Goldcorp inc., consiste en l’exploitation souterraine d’un gisement aurifère à proximité du réservoir Opinaca. L’exploitation souterraine se fera à partir de l’aménagement d’un puits d’une profondeur d’environ 1 500 m. Situé à environ 190 km à l’est de la communauté crie de Wemindji, le projet inclut également l’aménagement d’une route d’accès d’une longueur d’environ 60 km reliant l’extrémité nord de la route d’accès à l’ouvrage régulateur La Sarcelle (Hydro-Québec) au site de la mine, permettant ainsi l’accès au site minier tout au long de l’année. La production est estimée à 7 000 tonnes par jour de minerai, pour une production moyenne annuelle d’environ 600 000 onces d’or (MRN, 2012). La durée de vie de la mine est estimée à environ 15 ans. La mine devrait entrer en production au cours de 2014 (Goldcorp, non daté). Le nombre d’employés est estimé à 1000 personnes durant la phase de construction et à 600 personnes durant la phase d’exploitation (La Presse, 2011a). Dans le cadre de ce projet minier, l’investissement est estimé à 1,4 G\$ (MRN, 2012).

Projet BlackRock (Métaux BlackRock inc.)

Le projet minier BlackRock est situé à 30 km au sud-est de Chibougamau dans le secteur du lac Doré. Il consiste en la production sur place d’un concentré de minerai de fer qui sera expédié en direction de la Chine (ACÉE, 2011). Un partenariat a été conclu en 2012 entre la compagnie minière et le Port Saguenay afin que le minerai soit transporté par voie ferrée jusqu’aux installations portuaires de Grande-Anse (Radio-Canada, 2012b). Les substances qui seront exploitées dans le cadre de ce projet de mine à ciel ouvert sont le fer, le titane et le vanadium.



La construction d’une route d’accès d’une longueur de 25 km ainsi que d’une ligne électrique fait également partie du projet. En 2014, la production de concentré est estimée à 2 000 000 tonnes (BlackRockMetals, 2011). Au niveau des emplois, la mine emploierait 250 personnes (La Presse, 2011b). Dans le cadre de ce projet de mine à ciel ouvert, Métaux BlackRock prévoit investir un montant de 650 M\$ (Argent, 2012).

9.4.3.2 Autres activités

Pourvoiries

Un projet de pourvoirie est envisagé par la famille crie Awashish de la communauté de Mistissini. L’activité offerte par cette future pourvoirie serait la chasse à l’outarde (La Presse, 2011c). Cette pourvoirie serait située à l’emplacement de l’ancienne mine Troilus, soit sur le terrain dont les droits ancestraux de chasse et de pêche appartiennent au regretté Sam Awashish (Les Affaires, 2011).

Aires protégées

Les communautés cries de Nemaska et de Waswanipi, ainsi que le Grand Conseil des Cris, souhaitent la création de deux aires protégées adjacentes, soit Chisesaakahiikan (proposée par Nemaska) et Mishigamish (proposée par Waswanipi) (SNAP, 2013). En 2011, le Comité consultatif pour l’environnement de la Baie James (CCEBJ) a appuyé cette proposition pour la mise en place de ces deux aires protégées afin d’y préserver les forêts matures (CCEBJ, 2012). La superficie de l’aire protégée proposée par Nemaska est de 3 466,4 km² et celle de Waswanipi est de 4 535,5 km² (Rudolph et coll., 2012). L’établissement de ces aires protégées permettrait de soustraire au développement forestier un territoire aux bénéfices, entre autres, des espèces fauniques tel le caribou forestier.

Parc national

Le gouvernement du Québec, en partenariat avec la Nation crie de Mistissini, a proposé la création du parc national Albanel-Témiscamie-Otish. L’appellation de ce parc est provisoire. D’une superficie de plus de 11 000 km², ce projet, situé à 90 km au nord de Chibougamau, permettrait entre autres la mise en valeur des patrimoines naturel, culturel et historique (MDDEP, 2005). Ce projet, dont le principe de conservation constitue la pierre angulaire, inclut notamment les lacs Mistissini et Albanel. Différentes activités y seraient offertes, notamment des randonnées pédestres et en traîneau à chien, de la pêche sportive ainsi que de la chasse et du piégeage pour les bénéficiaires de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ). La mise en place de différentes zones est envisagée à l’intérieur des limites du parc proposé, soit des zones de préservation extrême, des zones de préservation, des zones d’ambiance, des zones de services et des aires sacrées (MDDEP, 2005).

Un second projet de parc se trouve dans la zone d’étude régionale. Il s’agit de la réserve de parc national Assinica. Situé à environ 20 km au nord de Oujé-Bougoumou, ce territoire présente une superficie de 3 193 km². Par la mise en place de cette réserve de parc, la protection de certaines espèces fauniques est ainsi améliorée, soit le caribou forestier et le pygargue à tête blanche, deux espèces désignées vulnérables au Québec (MDDEP, 2002). Les cris de Oujé-Bougoumou



seront responsables de la gestion des opérations, des activités et des services de ce futur parc national (MDDEP, 2011).

Réserves de biodiversité projetées

Cinq réserves de biodiversité projetées se trouvent dans la zone d’étude régionale. Il s’agit de la réserve de biodiversité projetée Paakumshumwaau-Maatuskaau, la réserve de biodiversité projetée de Waskaganish, la réserve de biodiversité projetée des Tourbières-Boisées-du-Chiwakamu, la réserve de biodiversité projetée du Lac-Dana ainsi que la réserve de biodiversité projetée Albanel-Témiscamie-Otish. 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.

La réserve de biodiversité projetée Paakumshumwaau-Maatuskaau est située à environ 20 km au sud-est de la communauté crie de Wemindji et présente une superficie de 4 539 km². La réserve de biodiversité projetée de Waskaganish est située à environ 40 km à l’est de la communauté crie de Waskaganish et a une superficie de 1 062,7 km². D’une superficie de 158,2 km², la réserve de biodiversité projetée des Tourbières-Boisées-du-Chiwakamu est située à environ 80 km au sud-ouest de la communauté crie de Nemaska. Enfin, la réserve de biodiversité projetée du Lac-Dana, d’une superficie de 347,4 km², est située à environ 97 km au sud-est de la communauté crie de Waskaganish alors que la réserve de biodiversité projetée Albanel-Témiscamie-Otish, d’une superficie de 11 871,3 km², est située sur le territoire de Baie-James au nord-est de la ville de Chibougamau et de la communauté crie de Mistissini.

9.5 Évaluation des effets cumulatifs

La réalisation des projets et activités passés, présents et à venir, combinée au projet Whabouchi, ont et vont nécessairement engendrer des modifications au niveau de l’environnement et du milieu social. Afin d’évaluer les effets cumulatifs sur les CV sélectionnées, différents indicateurs sont utilisés. Le tableau 9-5 identifie les CV liées aux enjeux et présente les indicateurs retenus pour l’évaluation des effets cumulatifs.

Tableau 9-5 Enjeux, composantes valorisées et indicateurs

Enjeux	Composante valorisée (CV)	Indicateurs
Dégradation de la qualité de l’air	Qualité de l’air	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des émissions de poussières • Augmentation des émissions de polluants atmosphériques
Perte de quiétude	Bruit	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation du niveau de bruit
Dégradation de la qualité de l’eau	Qualité de l’eau	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des polluants/métaux (effluents)
Contamination des espèces de poissons ou Hausse de la mortalité	Poisson et habitat du poisson	<ul style="list-style-type: none"> • Modification/perturbation de l’habitat de certaines espèces • Perte de plans d’eau



Enjeux	Composante valorisée (CV)	Indicateurs
Dérangement des individus Hausse de la mortalité	Caribou forestier	<ul style="list-style-type: none"> • Modification/perturbation de l’habitat • Diminution de la qualité de l’habitat • Superficie de territoire affecté
Dérangement des individus de la maternité	Petite chauve-souris brune	<ul style="list-style-type: none"> • Baisse de la fréquentation ou de l’occupation de la maternité
Perturbation des activités liées à l’utilisation du territoire et des ressources (chasse, pêche et trappage)	Chasse, pêche et trappage	<ul style="list-style-type: none"> • Accessibilité au territoire • Augmentation de la pression de prélèvement faunique • Augmentation de vol et de vandalisme • Portion de territoire non accessible • Nombre de terrains de trappage affectés
Perturbation de la cohésion sociale Amélioration de la situation financière	Aspects socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> • Baisse d’appui au projet • Création d’emplois • Investissements

Le tableau 9-6 présente la liste des projets, activités ou événements ayant une possible incidence sur les CV du milieu. Bien que la qualité de l’eau, les poissons et l’habitat du poisson ainsi que les chauves-souris soient considérés tous les trois comme des CV, l’évaluation des effets cumulatifs n’a pas été effectuée sur celles-ci, car les projets, activités et événements passés, présents et à venir qui ont été identifiés ne présentent pas d’interaction cumulable avec le présent projet Whabouchi.



Tableau 9-6 Liste des projets, activités ou événements ayant une incidence sur les composantes valorisées

Projet, activité ou événement ⁶	Passé	Présent	Futur	Composantes valorisées				
				Qualité de l'air	Bruit	Caribou forestier	Chasse, pêche et trappage	Aspects socio-économiques
Projets hydroélectriques								
Eastmain-1	X			Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques en raison de la circulation	Augmentation du bruit lors des travaux	Diminution de la qualité de l'habitat	Augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Entre 2003 et 2007 : Investissements de plus de 2 G\$ Création d'emplois
Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert	X	X		Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques en raison de la circulation	Augmentation du bruit lors des travaux	Diminution de la qualité de l'habitat	Augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources (36 terrains de trappage concernés)	Emplois : 27 000 années-personnes Retombées économiques : environ 2 350 M\$
Poste et ligne électriques Nemaska-Waskaganish	X			Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques en raison de la circulation	Augmentation du bruit lors des travaux	Perturbation de l'habitat lors du déboisement	Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Création d'emplois

⁶ Pour les projets hydroélectriques et les infrastructures de transport, les cases passé et présent sont liées à la construction de ces projets, mais leur exploitation se poursuit dans les cases présent et/ou futur avec encore certaines incidences, mais potentiellement de plus faible importance.



Projet, activité ou événement ⁶	Passé	Présent	Futur	Composantes valorisées				
				Qualité de l'air	Bruit	Caribou forestier	Chasse, pêche et trappage	Aspects socio-économiques
Réservoir Opinaca	X			Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques en raison de la circulation	Augmentation du bruit lors des travaux		Augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Création d'emplois
Infrastructures de transport								
Aéroport de Nemiscau	X			Augmentation des émissions de polluants atmosphériques	Augmentation du bruit lors des décollages et des atterrissages	Perturbation des individus	Facilité d'accès au territoire et ainsi augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources (1 terrain de trappage concerné)	Création d'emplois
Route du Nord	X			Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore	Diminution de la qualité de l'habitat Perturbation des individus	Ouverture du territoire Augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Création d'emplois
Prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish			X	Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore	Diminution de la qualité de l'habitat Perturbation des individus	Augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources (7 terrains de trappage concernés)	Emplois : Construction : 3 115 personnes-année (pendant 5 ans) Exploitation : 37 emplois directs et 8 emplois indirects Retombées économiques : Construction : 180,9 M\$ Exploitation : 2,1 M\$

Projet, activité ou événement ⁶	Passé	Présent	Futur	Composantes valorisées				
				Qualité de l'air	Bruit	Caribou forestier	Chasse, pêche et trappage	Aspects socio-économiques
Exploitation des ressources								
Activités forestières	X	X	X	Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore	Perte d'habitats Diminution de la qualité de l'habitat Perturbation des individus et possible déplacement	Ouverture du territoire Augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Création d'emplois
Activités d'exploration minière	X	X	X	Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore	Perturbation des individus et possible déplacement	Ouverture du territoire Augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Création d'emplois : Au Québec, 3 800 emplois directs et indirects En 2010 : dépenses de 261 M\$ dans le Nord-du-Québec
Projets miniers								
Mine Troilus	X			Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore	Diminution de la qualité de l'habitat Perturbation des individus et possible déplacement	Augmentation de la pression de prélèvement faunique (1 terrain de trappage concerné) Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Emplois : 260 employés Retombées économiques : Construction (3 ans) : 225 M\$ Dépenses d'immobilisation (2000-2006) : 35 M\$





Projet, activité ou événement ⁶	Passé	Présent	Futur	Composantes valorisées				
				Qualité de l'air	Bruit	Caribou forestier	Chasse, pêche et trappage	Aspects socio-économiques
Projet Renard			X	Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore	Diminution de la qualité de l'habitat Perturbation des individus et possible déplacement	Augmentation de la pression de prélèvement faunique (1 terrain de trappage concerné) Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Emplois : Construction : environ 500 travailleurs Exploitation : environ 450 travailleurs Retombées économiques : Construction : 733 M\$ Exploitation : 110,8 M\$
Projet Lac Macleod			X	Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore	Diminution de la qualité de l'habitat Perturbation des individus et possible déplacement	Augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Création d'emploi Coût du projet : 210 M\$
Projet Rose			X	Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore Perturbation et perte d'habitat du poisson	Diminution de la qualité de l'habitat Perturbation des individus et possible déplacement	Augmentation de la pression de prélèvement faunique Perturbation des activités de chasse, de pêche et de trappage (1 terrain de trappage concerné) Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Emplois : Construction : 200 employés Exploitation : 200 employés Investissements : 250 M\$
Projet Éléonore			X	Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore	Diminution de la qualité de l'habitat Perturbation des individus et possible déplacement	Augmentation de la pression de prélèvement faunique Perturbation des activités de chasse, de pêche et de trappage (3 terrains de trappage concernés) Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Création d'emplois Construction : 1000 personnes Exploitation : 600 personnes Coût du projet : 1,4 G\$

Projet, activité ou événement ⁶	Passé	Présent	Futur	Composantes valorisées				
				Qualité de l'air	Bruit	Caribou forestier	Chasse, pêche et trappage	Aspects socio-économiques
Projet BlackRock			X	Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation	Augmentation du niveau sonore	Diminution de la qualité de l'habitat Perturbation des individus et possible déplacement	Augmentation de la pression de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	Création d'emplois : 250 personnes Investissements : 650 M\$
Territoires fauniques ou ayant une protection								
Pourvoiries		X	X	Augmentation des émissions de poussières et des émissions atmosphériques liée à la circulation			Augmentation de la pression de prélèvement faunique	Création d'emplois
Réserves fauniques	X						Augmentation de la pression de prélèvement faunique Encadrement des activités de chasse et de pêche	
Aires protégées			X			Protection de l'habitat		
Réserves de biodiversité			X			Protection de l'habitat		
Parc national Albanel-Témiscamie-Otish et Réserve de parc national Assinica		X	X			Protection de l'habitat		
Autres								
Incendie de forêt	X		X	Modification temporaire de la qualité de l'air (fumée)		Perte temporaire d'habitat	Perturbation des activités de prélèvement faunique Modification de l'utilisation du territoire et des ressources	





Projet, activité ou événement ⁶	Passé	Présent	Futur	Composantes valorisées				
				Qualité de l'air	Bruit	Caribou forestier	Chasse, pêche et trappage	Aspects socio-économiques
Plan de rétablissement du caribou forestier 2005-2012	X					Objectif d'assurer la protection de l'espèce et de son habitat		
Groupe de travail sur le rétablissement du caribou forestier	X	X				Objectif d'assurer la protection de l'espèce et de son habitat		
Société Weh-Sees Indohoun	X						Encadrement des activités de chasse et de pêche	Objectif d'assurer le respect des droits et des intérêts des utilisateurs du territoire et des ressources

9.5.1 Qualité de l’air

Bien qu’aucune donnée sur la qualité de l’air extérieur ne soit présentement disponible pour le territoire de la Baie-James (CRSSS Baie-James, non daté), il ne semble pas y avoir de problématique particulière au niveau de la qualité de l’air à proximité du site du projet Whabouchi. En effet, le site n’est pas situé à proximité d’une agglomération importante où il y aurait entre autres une concentration d’activités de diverses natures, par exemple industrielles. La communauté la plus proche est la communauté crie de Nemaska qui se trouve à 30 km à l’ouest du site du projet Whabouchi.

Ainsi, dans la zone d’étude locale des effets cumulatifs, le principal projet ou activité qui, combiné au projet Whabouchi de Nemaska Lithium, pourrait entraîner des effets au niveau de la qualité de l’air est la route du Nord. Toutefois, en raison de son éloignement sur le territoire, la circulation sur cette route est limitée. La plupart des véhicules y circulant sont des véhicules lourds. La route du Nord est surtout utilisée pour répondre aux besoins de déplacement des utilisateurs du territoire, des entreprises forestières, des compagnies minières, des touristes ainsi que de l’aménagement hydroélectrique (MTQ, 2005). Le débit journalier moyen annuel sur cette route a été évalué à environ 210 véhicules pour la section au sud du kilomètre 108 et à environ 110 au nord du kilomètre 108 pour 2002-2003 (MTQ, 2005). Par ailleurs, à l’exception de la communauté crie de Nemaska qui se trouve à 10 km du kilomètre 300, aucune ville ou agglomération ne se situe le long de la route du Nord. Toutefois, des camps cris sont présents le long de cet axe routier.

Avec les projets d’exploration minière qui ont lieu actuellement sur le territoire et ceux à venir, une hausse de la fréquentation de la route du Nord pourrait être envisageable. Cette hausse de fréquentation pourrait ainsi entraîner, entre autres, une augmentation des émissions de poussières et de certains polluants atmosphériques et ainsi avoir une possible incidence sur la qualité de l’air. Toutefois, il est difficile de prévoir de manière quantitative l’impact potentiel de cette hausse de circulation sur la route du Nord sur la qualité de l’air puisque peu d’information est actuellement disponible relativement aux futurs projets.

Dans la zone d’étude régionale, les autres projets, activités ou événements identifiés ne contribuent que très peu à la modification de la qualité de l’air. En effet, par leur éloignement, par rapport au site du projet Whabouchi, leurs effets ne peuvent être considérés comme cumulables au présent projet.

Dans le cadre du projet Whabouchi, les émissions de poussières constituent la principale source pouvant affecter la qualité de l’air. Toutefois, la dispersion par le vent fait en sorte que les concentrations de poussières et de particules fines diminuent naturellement à mesure que l’on s’éloigne de la source émettrice.

De plus, la réglementation applicable en vigueur, soit le Règlement sur l’assainissement de l’atmosphère de 2011, établit des concentrations maximales pour les différents polluants atmosphériques. Cela vise à assurer la protection de la qualité de l’air en contrôlant entre autres l’émission de contaminants atmosphériques et tout projet et activité doit s’y conformer.



Un suivi de la qualité de l’air sera effectué par Nemaska Lithium afin de s’assurer entre autres du respect des critères applicables en vigueur. De plus, ce suivi permettra de mieux cerner la dynamique des effets cumulatifs advenant la réalisation de certains projets d’ici là et plus particulièrement la contribution de la route du Nord. Ce suivi permettra, au besoin, de proposer des mesures spécifiques advenant une problématique quelconque.

Compte tenu des projets, activités et événements passés, en cours et futurs, il est peu probable que les effets cumulatifs sur la qualité de l’air soient significatifs dans la zone d’étude locale du projet Whabouchi ainsi que dans la zone d’étude régionale. Ainsi, l’impact cumulatif sur la qualité de l’air est considéré négatif et faible.

9.5.2 Bruit

Dans la zone d’étude locale des effets cumulatifs, les éléments ayant une incidence sur le bruit sont la route du Nord et plus particulièrement la circulation des véhicules sur celle-ci. Tel que mentionné précédemment, la route du Nord est une route éloignée où la circulation des véhicules est tout de même limitée. Elle est principalement utilisée par des véhicules lourds. Bien que difficilement quantifiable, la circulation sur la route du Nord constitue une source de bruit cumulable au projet Whabouchi.

La présence de l’aéroport de Nemaska à 19 km à l’ouest du projet Whabouchi est également une source de bruit. Toutefois, il ne s’agit pas d’un aéroport fortement achalandé. Pour l’ensemble de l’année 2003, on y a enregistré moins de 2 000 mouvements (MTQ, non daté).

Les activités d’exploration minière qui ont lieu à proximité du site du projet Whabouchi font en sorte qu’il y a une certaine augmentation de la circulation sur la route du Nord. Cette augmentation est toutefois difficilement quantifiable, notamment en raison du peu d’informations disponibles relativement à la fréquentation de la route du Nord et de l’absence de données spécifiques à propos de ces projets d’exploration minière.

Dans la zone d’étude régionale, les autres projets, activités et événements passés, présents et futurs qui ont une incidence sur la composante bruit sont nombreux (voir tableau 9-6). Toutefois, leur possible cumulation avec le projet Whabouchi s’avère limitée en raison de la distance qui les sépare. Par exemple, le projet de prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish est situé à environ 205 km du projet Whabouchi.

Enfin, dans le cas de certains projets passés, l’émission de bruit a cessé et n’est donc pas cumulable à celle du projet Whabouchi.

La note d’instructions 98-01 du ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEP, 2006) encadre les émissions de bruit sur le territoire québécois. Elle fixe des niveaux sonores maximaux pour le jour et la nuit selon différentes catégories de zonage. Ainsi, le projet Whabouchi doit nécessairement respecter les émissions sonores autorisées pour sa catégorie de zonage, soit IV.



Compte tenu des projets, activités et événements passés, en cours et futurs, il est peu probable que les effets cumulatifs sur le bruit soient significatifs dans la zone d’étude locale du projet Whabouchi ainsi que dans la zone d’étude régionale. Pour ces raisons, l’impact cumulatif sur le bruit est considéré négatif et faible.

9.5.3 Caribou forestier

Le tableau 9-6 identifie les projets, actions et événements passés, présents et futurs qui ont un impact sur le caribou forestier. La plupart de ceux-ci se situent au niveau de la perturbation et de la perte d’habitats, conséquence des activités de déboisement requises dans le cadre de la réalisation de différents projets.

Tel que mentionné précédemment, le statut d’espèce menacée a été octroyé depuis 2000 au caribou forestier par le COSEPAC alors qu’au niveau provincial, le statut vulnérable lui a été attribué depuis 2005 en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. Actuellement, dans le Nord-du-Québec, les populations de caribou forestier subissent des perturbations dites importantes puisqu’elles se situent au-delà des limites permettant d’assurer une stabilité (Rudolph et coll., 2012).

Les principales raisons expliquant le déclin du caribou forestier sont la modification de son habitat ainsi que la chasse sportive (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008). La prédation par le loup gris et l’ours noir est également responsable de cette situation. Les coupes forestières ainsi que les développements hydroélectriques ont perturbé significativement l’habitat du caribou au fil des années.

Dans la zone d’étude régionale des effets cumulatifs, plusieurs projets ont contribué à perturber l’habitat du caribou forestier, et ce, à divers degrés. En effet, les projets routiers passés (notamment la route du Nord) et ceux à venir (notamment le prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish) font en sorte qu’une superficie importante de territoire a été ou sera déboisée. Par exemple, dans le cadre du projet de prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish, une superficie de 3 551,6 ha, incluant la totalité des bancs d’emprunt, sera déboisée (MTQ, 2010). Afin d’évaluer les impacts de la construction du projet routier sur les populations de caribous dans la région du projet, un programme de suivi du caribou forestier sera effectué par le MTQ. De plus, le MTQ collaborera au programme de suivi du caribou du MRN. Plus précisément, dans le cadre de ce programme de suivi, le MTQ considérera la protection de zones sensibles (par exemple, des zones de mises bas) et déterminera des objectifs de protection (MDDEP, 2012). Quant à elle, la réalisation du projet de la centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert a entraîné une perte de 95 km² (9 500 ha) d’habitats hivernaux à potentiel élevé pour le caribou (Hydro-Québec, 2004). Au cours de la phase de construction du projet, Hydro-Québec a réalisé un suivi du caribou (écotype forestier et/ou écotype toundrique) sur deux années consécutives, soit 2008 et 2009 (Hydro-Québec, 2012b). Les résultats du suivi de 2008 ont permis de repérer 323 pistes et 6 632 caribous (Hydro-Québec, 2010). Ce suivi des populations de caribous se poursuivra au cours de 2014 (Hydro-Québec, 2012b).



Dans le cadre du projet Whabouchi, la superficie devant être déboisée pour permettre l’aménagement des infrastructures et installations demeure relativement faible, soit une superficie de 165 ha. Par ailleurs, tel que mentionné au chapitre 7 de l’ÉIEMS, le territoire où se situe le projet Whabouchi semble être peu fréquenté par le caribou forestier. Lors de l’inventaire aérien effectué au cours de l’hiver 2012 dans le cadre du projet, aucune trace de caribou n’a été observée.

Le site du projet Whabouchi est situé dans le secteur Weh sees Indohoun, à l’intérieur duquel la chasse sportive au caribou est interdite. La chasse de subsistance y est toutefois autorisée. Afin de protéger l’espèce dont la situation est alarmante, le Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee) et l’Association des trappeurs cris ont convenu de mettre sur pied une campagne de sensibilisation auprès de la population afin que cesse la chasse au caribou forestier (Conseil Cris-Québec sur la foresterie, 2012).

Les activités forestières qui ont lieu dans le sud de la zone d’étude régionale perturbent également l’habitat du caribou. En effet, l’aménagement de chemins forestiers nécessaires aux activités de récolte du bois vient fragmenter davantage l’habitat du caribou. De plus, les activités forestières feraient en sorte de rendre le milieu plus propice à la présence d’orignaux. Cette augmentation des orignaux favoriserait alors la croissance des populations de loups et ainsi, résulterait en une prédation accrue sur le caribou (Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James, 2010). Par ailleurs, il est reconnu que l’ouverture du territoire et plus particulièrement la création de corridors favorisent le déplacement des prédateurs, notamment le loup gris (Rudolph et coll., 2012). Ainsi, tous les autres projets miniers pour lesquels l’aménagement de route d’accès est requis augmenteront la fragmentation de l’habitat du caribou et offriront de nouvelles voies de déplacements aux prédateurs potentiels.

Les perturbations naturelles comme les incendies de forêt modifient également l’habitat du caribou. En effet, le rajeunissement des forêts, conséquence des incendies de forêt, serait favorable à l’orignal alors que le caribou forestier préférerait les forêts de conifères matures peu perturbées.

La présence du parc national Alouane-Témiscamie-Otish et de la réserve de parc national Assinica assure, dans une certaine mesure, la protection des habitats d’espèces vulnérables qui s’y trouvent, en l’occurrence le caribou forestier. De plus, les projets d’aires protégées s’avèrent bénéfiques, car elles permettraient de préserver, pour un territoire défini, la diversité des espèces et des écosystèmes qui s’y trouvent.

Les effets cumulatifs sur le caribou forestier sont considérés comme négatifs et moyens notamment en raison de la situation préoccupante de l’espèce sur le territoire de la Baie-James et de la perturbation de son habitat, notamment au cours des années passées.

En raison de cette situation précaire qui caractérise l’espèce, Nemaska Lithium souhaite s’impliquer activement auprès des autorités gouvernementales. À cette fin, Nemaska Lithium informera le ministère des Ressources naturelles relativement aux observations de caribous



effectuées à proximité du site minier et transmettra toutes autres informations jugées pertinentes, par exemple, une aire de mise bas ou un incendie de forêt.

9.5.4 Chasse, pêche et trappage

Depuis 1975, l’utilisation du territoire et des ressources et plus particulièrement la poursuite des activités de chasse, de pêche et de trappage a subi des changements à l’intérieur de la zone d’étude régionale. Avec le développement de la Baie-James et la réalisation, entre autres, des projets hydroélectriques d’envergure, les utilisateurs du territoire ont dû adapter leurs activités à ce nouvel environnement. Des portions de territoire qui étaient autrefois accessibles et fréquentées sont devenues inaccessibles et donc, délaissées par les utilisateurs. Par exemple, la baisse des niveaux d’eau de la rivière Rupert a modifié l’utilisation de campements permanents sur cinq terrains de trappage de Nemaska (Hydro-Québec, 2004).

Modifiant grandement le paysage, les activités de déboisement nécessaires à la réalisation de nombreux projets, par exemple l’aménagement d’infrastructures linéaires telles que les lignes électriques et les routes, modifient également l’utilisation du territoire et des ressources. En effet, la présence d’une route et plus particulièrement la circulation des véhicules sur celle-ci constitue notamment une source de bruit dans l’environnement. Les utilisateurs du territoire doivent donc conjuguer avec cette nouvelle perturbation du climat sonore dans le cadre de leurs activités de chasse, de pêche et de trappage. Cette perturbation de l’environnement sonore peut se traduire par l’évitement de secteurs par certaines espèces fauniques.

Dans le cadre de la réalisation des projets hydroélectriques tels que le projet de la centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert, des portions de territoire ont été inondées et certains cours d’eau ont vu leur débit réduit ou ont tout simplement été détournés. Le terrain de trappage R20 de monsieur James Wapachee, sur lequel se trouve le projet Whabouchi, a été affecté dans le cadre du projet de la centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Ce projet hydroélectrique a entraîné des modifications quant aux activités de pêche ayant lieu sur la rivière Nemiscau et le lac Teilhard (Hydro-Québec, 2004).

Entre 2007 et 2010, Hydro-Québec a effectué un suivi relativement à l’utilisation du territoire par les Cris et plus particulièrement à l’utilisation des 33 terrains de trappage des 6 communautés crées concernées, dont Nemaska. De plus, en 2011 et 2012, des entrevues semi-dirigées et des entrevues de groupes ont été réalisées afin notamment de cerner les impacts de la construction et de l’exploitation des ouvrages ainsi que d’évaluer l’efficacité des mesures d’atténuation et de mise en valeur (Hydro-Québec, 2012b). Les études de suivi de 2007 et 2008-2009 ont démontré que les maîtres de trappage de Nemaska se préoccupent, entre autres, de l’augmentation des nuisances (par exemple, bruit et poussière), de la réduction de l’accessibilité à certains secteurs et, par le fait même, de l’obligation de déplacer certaines activités sur le territoire ainsi que des changements quant aux conditions d’utilisation des campements (Hydro-Québec, 2012c). Le suivi concernant l’utilisation des terrains de trappage se poursuivra pour les 3 années suivantes : 2013, 2016 et 2021.



Le projet Whabouchi, dont l’empreinte au sol est considérablement limitée par rapport aux projets d’envergure qui ont caractérisé le développement de la Baie-James, est localisé sur un seul terrain de trappage, soit le terrain de trappage R20. Quant à lui, le projet de prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish affectera un total de 7 terrains de trappage alors que le projet de la centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert a affecté 36 terrains de trappage.

De plus, l’emplacement du projet Whabouchi, contigu à la route du Nord, fait en sorte que les activités de chasse, de pêche et de trappage qui ont lieu à l’intérieur du terrain de trappage R20 sont déjà perturbées par la présence de cette infrastructure routière. En raison de sa localisation, le projet Whabouchi ne requiert pas l’aménagement d’une route d’accès de plusieurs kilomètres afin d’accéder au site de la mine. Un tel aménagement aurait perturbé de façon plus importante l’utilisation du territoire et des ressources en créant notamment une nouvelle ouverture.

Par ailleurs, l’aménagement des routes fait en sorte qu’une ouverture du territoire est créée. De par cette ouverture, l’accessibilité au territoire et aux ressources, qui autrefois s’avérait plutôt limitée, est maintenant facilitée tant pour les utilisateurs autochtones qu’allochtones. Par exemple, le projet de la centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert a nécessité l’aménagement de 177 km de routes d’accès, représentant ainsi 2,7 % de la longueur totale des routes sur le territoire de la Baie-James depuis 1974 (Hydro-Québec, 2004). Dans le cadre du projet de prolongement de la route 167 Nord, une longueur d’environ 112 km est située à l’intérieur de la zone d’étude régionale, représentant ainsi 47 % de la longueur totale de la route projetée. Avec la présence des routes, l’accès au territoire se trouve facilité, augmentant ainsi potentiellement la pression de prélèvement faunique. La présence de telles infrastructures routières vient nécessairement modifier l’utilisation du territoire et des ressources.

La pratique de la chasse et de la pêche sportives peut également augmenter la pression de prélèvement faunique sur certaines espèces à l’intérieur de la zone d’étude régionale. En effet, la mise en place de pourvoiries sur le territoire favorise et facilite la possibilité de prélèvement d’espèces fauniques. Toutefois, depuis 1996, il y a un moratoire concernant la délivrance de permis de pourvoirie sur le territoire de la CBJNQ (Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James, non daté). Il est à noter que les chasseurs et les pêcheurs sportifs doivent avoir un permis et respecter les quotas en termes de prises autorisées.

Par ailleurs, la société Weh-Sees Indohoun fait en sorte d’assurer un contrôle des activités de chasse et de pêche des travailleurs du projet de l’Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert et des autres utilisateurs du territoire. Ainsi, cette société veille à ce qu’il n’y ait pas une trop grande pression de prélèvement des espèces fauniques à l’intérieur des limites de son territoire de gestion. C’est elle qui est responsable d’émettre les droits d’accès pour ceux désirant s’adonner à la pêche sportive à l’intérieur des limites de son territoire.

Les projets identifiés dans la zone d’étude régionale n’empêchent pas à proprement parler la poursuite des activités de chasse, de pêche et de trappage, mais viennent plutôt modifier la façon dont celles-ci se déroulent sur le territoire. En aucun temps, ces activités de prélèvement



faunique ne sont compromises à l’intérieur de la zone d’étude régionale. Ainsi, les effets cumulatifs sur la chasse, la pêche et le trappage sont considérés comme négatifs et faibles.

Le programme de surveillance et de suivi qui sera mis en place par Nemaska Lithium permettra de suivre l’utilisation du territoire et des ressources, notamment les modifications potentiellement induites par la réalisation du projet Whabouchi ainsi que par d’autres projets. Ainsi, la poursuite des activités de chasse, de pêche et de trappage par les cris et les autres utilisateurs dans la région d’insertion du projet sera documentée.

9.5.5 Aspects socio-économiques

Le tableau 9-6 présente la liste des projets, activités et événements passés, en cours ou à venir qui sont susceptibles d’avoir un impact sur les aspects socio-économiques. Ainsi, les projets hydroélectriques, les projets miniers ainsi que les projets d’infrastructures de transport sont principalement ceux ayant un impact sur l’emploi et l’économie à l’intérieur de la zone d’étude régionale.

Depuis 1975, les projets de grande envergure ont permis la création de nombreux emplois. En effet, à lui seul, le projet de la centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert a permis la création ou le maintien d’emplois directs, indirects et induits qui pourraient, au cours de la phase de construction, atteindre 1 189 années-personnes (Hydro-Québec, 2004). Des retombées de l’ordre de 104,9 M\$ sont envisagées dans l’économie crie, dont 93,2 M\$ en retombées directes. Au cours de l’exploitation, Hydro-Québec a prévu octroyer des contrats de l’ordre de 45 M\$ aux entreprises cries. Pour ce qui est de l’économie de la Jamésie, Hydro-Québec a prévu pour la durée de la construction des retombées de l’ordre de 106,7 M\$, dont 87,3 M\$ en retombées directes (Hydro-Québec, 2004). Dans le cadre du suivi effectué par Hydro-Québec au sujet des retombées économiques du projet des centrales de l’Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert, les résultats ont démontré qu’il y avait une moyenne mensuelle de 183 travailleurs cries pour la période 2007-2011, ce qui représente 10 % de Cries parmi l’ensemble des travailleurs. Les communautés de Mistissini, de Waskaganish et de Nemaska sont celles étant le plus représentées, avec des pourcentages respectifs de travailleurs de 38 %, 22 % et 10 % (Hydro-Québec, 2012b). Par ailleurs, ce suivi a permis d’établir qu’une somme de 831 M\$ a été versée à 37 entreprises cries et aux maîtres de trappage pour 316 contrats réalisés.

De leur côté, les projets miniers font en sorte que des sommes importantes sont investies sur le territoire québécois, et ce, depuis plusieurs années. Par exemple, en 2011, un total de 3 156 M\$ courants a été investi dans le cadre des activités d’exploration, de mise en valeur et d’aménagement (MRN, non daté-a). Cet investissement représente une augmentation de 318 % par rapport aux investissements qui ont eu lieu en 1999. Le secteur minier au Québec a généré 16 855 emplois pour l’année 2011, soit un nombre similaire à celui de 1999 qui était de 16 869 (MRN, non daté-b).

Dans le cadre du projet Whabouchi, au total, 81 personnes travailleront durant la phase d’exploitation de la mine, soit 14 personnes dans le secteur de l’administration, 43 personnes



pour les opérations minières, 14 personnes pour les activités d’entretien ainsi que 10 personnes dans le secteur de la métallurgie (Met-Chem, 2012). L’optimisation des retombées économiques à l’échelle locale est notamment prévue au sein de l’entente de collaboration présentement en discussion entre Nemaska Lithium, le *Resource Development Partnership* de la communauté crie de Nemaska et l’Administration régionale crie (ARC). Combiné aux autres projets, le projet Whabouchi entraînera donc des effets cumulatifs positifs en matière d’emplois et de retombées économiques.

La mise sur pied du Plan Nord fera en sorte de stimuler et de favoriser la concrétisation de nombreux projets miniers sur le territoire. En effet, au cours des prochaines années, onze nouveaux projets pourraient voir le jour. La réalisation de l’ensemble de ces projets se traduirait par un investissement de l’ordre de 8,24 G\$, en plus de créer 11 000 emplois durant la construction et 4 000 emplois lors de l’exploitation (MRN, 2010).

Pour la période 2012-2021, le Comité sectoriel de main-d’œuvre de l’industrie des mines estime que les besoins de main-d’œuvre pour le secteur minier dans la région du Nord-du-Québec seront de l’ordre de 10 677 postes à combler (Comité sectoriel de main-d’œuvre de l’industrie des mines, 2012). Toujours pour cette même région, les emplois les plus demandés pour la période 2012-2021 seront opérateur ou opératrice d’équipement lourd spécialisé (pelles et camions) ainsi que journalier ou journalière (mines).

En raison du nombre de projets en cours et à venir, le bassin de main-d’œuvre qualifiée et disponible pourrait s’avérer limité et, ainsi, ne pas être en mesure de satisfaire les besoins et les exigences des industries. Ce manque de main-d’œuvre qualifiée fera en sorte que des travailleurs en provenance de l’extérieur seront nécessaires. Combiné aux autres projets, le projet Whabouchi entraînera donc aussi des effets cumulatifs négatifs, car une certaine forme de compétition s’installera entre les différents donneurs d’ouvrages afin de combler notamment leurs besoins en main-d’œuvre respectifs. Par ailleurs, les travailleurs provenant de l’extérieur quitteront leur milieu familial pendant une période de temps donnée, modifiant ainsi la dynamique familiale qui prévalait jusqu’alors.

Les effets cumulatifs sur l’emploi et les retombées économiques sont à la fois positifs et négatifs. Ces effets cumulatifs sont considérés positifs dans le sens où ils créent de la richesse sur le territoire. La création d’emploi ainsi que l’augmentation des retombées économiques locales et régionales sont deux éléments qui permettent à une personne, communauté et/ou région d’améliorer, entre autres, sa situation socio-économique. Ces effets cumulatifs sont également considérés négatifs, car la réalisation de tous les projets sur le territoire fera en sorte qu’il n’y aura pas suffisamment de main-d’œuvre qualifiée et disponible pour combler l’ensemble des postes à pourvoir. Une compétitivité entre les compagnies minières pour recruter les travailleurs qualifiés ainsi qu’une concurrence entre les régions pour fournir l’expertise professionnelle recherchée pourrait être observée.

Au niveau social, la venue du projet Whabouchi, combinée avec les autres projets passés, présents et à venir, peut créer un certain déchirement entre les membres de la communauté et même entre différentes communautés. En effet, l’arrivée de tels projets sur le territoire peut



être perçue par certains comme une opportunité de développement et d’amélioration des conditions de vie alors que pour d’autres, ces projets peuvent être plutôt considérés comme des éléments déstructurants qui modifient notamment leur façon de vivre sur le territoire et qui ne concordent pas avec les valeurs traditionnelles.

En termes de suivi, l’entente de collaboration présentement en discussion prévoit la mise sur pied d’un comité lorsque la mine sera en opération. Formé de représentants de Nemaska Lithium et de la communauté de Nemaska, ce comité sera notamment en charge de suivre l’employabilité au niveau de la communauté crie de Nemaska et les retombées économiques générées dans le cadre du projet Whabouchi. Ce comité pourra également faire des recommandations afin de bonifier certains aspects du projet, par exemple les possibilités de formation ainsi que les opportunités d’affaires.

En résumé, les effets cumulatifs sur l’emploi et les retombées économiques sont considérés comme positifs et moyens en raison des possibilités de formation, des emplois créés ainsi que des retombées économiques importantes générées par les projets passés, présents et futurs. Également, ces effets cumulatifs sont considérés comme négatifs et faibles, notamment en raison du manque de main-d’œuvre spécialisée et de la compétitivité pour le recrutement de travailleurs.

Avec l’application de son programme de surveillance et de suivi, Nemaska Lithium sera en mesure de valider, entre autres, les impacts anticipés du projet Whabouchi en matière d’emploi et de retombées économiques et de constater l’efficacité des mesures d’atténuation et de bonification. Ce mécanisme de surveillance et de suivi permettra également de documenter dans une certaine mesure l’influence des autres projets sur cette composante et ainsi d’en saisir la dynamique.



9.6 Références

- Agence canadienne d’évaluation environnementale (ACÉE), 2011. *Projet minier BlackRock, Secteur Chibougamau. Document d’information sur le projet et la conduite de l’étude approfondie établie en vertu de la Loi canadienne sur l’évaluation environnementale.* Numéro de référence du Registre canadien d’évaluation environnementale : 11-03-62105.
- Agence canadienne d’évaluation environnementale (ACÉE), 2007. *Énoncé de politique opérationnelle. Aborder les effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l’évaluation environnementale.* Mars 2009.
- Argent, 2012. *Le Moyen-Orient aura des intérêts dans Métaux BlackRock.* Site Internet consulté le 26 février 2013.
<http://argent.canoe.ca/lca/affaires/quebec/archives/2012/12/moyen-orient-aura-des-interets-dans-metaux-blackrock.html>
- BlackRockMetals, 2011. Symposium Mines Baie-James. Projet BlackRock. Gisement de fer/vanadium/titane, Chibougamau, Québec. Site Internet consulté le 22 février 2013
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/quebec-mines/2011-03/31mai/am/09-blackrock.pdf>
- Comité consultatif pour l’environnement de la Baie James (CCEBJ), 2012. Rapport annuel 2011-2012. Site Internet consulté le 17 janvier 2013
<http://www.ccebj-jbace.ca/francais/publications/documents/Rapportannuel2011-2012-SiteInternet.pdf>
- Comité sectoriel de main-d’œuvre de l’industrie des mines, 2012. Estimation des besoins de main-d’œuvre du secteur minier au Québec - 2012-2021.
- Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James, 2010. Portrait faunique de la Baie-James. C09-07.
- Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James, non daté. Portrait territorial de la Baie-James. C09-07.
- Conseil Cris-Québec sur la foresterie, 2012. Lettre adressée à Martine Ouellet, ministre des Ressources naturelles, et à Matthew Coon Come, Grand chef du Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee).
- Conseil Cris-Québec sur la foresterie, 2008. Révision des plans généraux d’aménagement forestier (PGAF) 2008-2013 du Territoire de l’*Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec.*
- Corporation Éléments Critiques, 2012. Projet minier Rose – Tantale et lithium. Description d’un projet désigné en vertu de la Loi canadienne sur l’évaluation environnementale.



- COSEPAC, 2002. Recherche d’espèces sauvages. Mammifères terrestres. Petite chauve-souris brune. Dernière mise à jour : 2011. Site Internet consulté le 21 janvier 2013
http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/searchdetail_f.cfm?id=1173&StartRow=1&boxStatus=All&boxTaxonomic=All&location=1&change=All&board=All&commonName=&scienceName=&returnFlag=0&Page=1
- CRSSS Baie James, non daté. La qualité de l’air extérieur. Site Internet consulté le 25 janvier 2013. <http://www.crsssbaiejames.gouv.qc.ca/fr/index.aspx?sortcode=1.0.1.6.19.21>
- 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 pages.
- Forchemex, non daté. Services conseils en voirie - Construction de la route du Nord. Site Internet consulté le 23 janvier 2013.
<http://www.forchemex.ca/source/projet%20de%20r%C3%A9f%C3%A9rence%20voirie%20route%20du%20Nord.pdf>
- Goldcorp, non daté. Éléonore – Overview Development Highlights. Site Internet consulté le 18 janvier 2013
<http://www.goldcorp.com/Unrivalled-Assets/Mines-and-Projects/Canada-and-US/Development-Projects/Eleonore/Overview-and-Development-Highlights/default.aspx>
- Gouvernement du Québec, 2012a. Plan Nord : Territoire et population. Fiche sectorielle. Site Internet consulté le 21 janvier 2013.
<http://www.plannord.gouv.qc.ca/documents/fiche-territoire-population.pdf>
- Gouvernement du Québec, 2012b. Le Plan Nord. Faire le Nord ensemble. Le chantier d’une génération. Site Internet consulté le 21 janvier 2013.
http://www.plannord.gouv.qc.ca/documents/presentation_2012-06-11.pdf
- Grand Council of the Crees, non daté. Critical Issues. Paix des Braves. Site Internet consulté le 21 janvier 2013 <http://www.gcc.ca/issues/paixdesbraves.php>
- 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 par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l’évaluation des effets cumulatifs à l’intention de l’Agence canadienne d’évaluation environnementale, Hull (Québec).
- Hydro-Québec, 2012a. Aménagement hydroélectrique de l’Eastmain-1. Bilan des activités environnementales 2011.
- Hydro-Québec, 2012b. Centrales de l’Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Bilan des activités environnementales.



- Hydro-Québec, 2012c. Centrales 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.
- Hydro-Québec. 2010. Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Bilan des activités environnementales 2008.
- Hydro-Québec. 2004. Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Étude d'impact sur l'environnement.
- Hydro-Québec, non daté. Le projet du siècle. Le complexe La Grande. Site Internet consulté le 24 janvier 2013.
http://www.hydroquebec.com/comprendre/histoire/pop_complexe_grande.html
- La Presse, 2011a. Un boom minier de 20 milliards. Site Internet consulté le 6 février 2013.
<http://affaires.lapresse.ca/portfolio/developpement-du-nord/201111/02/01-4463670-un-boom-minier-de-20-milliards.php>
- La Presse, 2011b. Gisement de fer à Chibougamau : BlackRock Metals réfléchit. Site Internet consulté le 26 février 2013.
<http://affaires.lapresse.ca/economie/energie-et-ressources/201110/03/01-4453628-gisement-de-fer-a-chibougamau-blackrock-metals-reflechit.php>
- La Presse, 2011c. Restauration des sites miniers : Dr Jekyll et Mr Hyde. Site Internet consulté le 25 janvier 2013.
<http://affaires.lapresse.ca/economie/energie-et-ressources/201111/16/01-4468337-restauration-des-sites-miniers-dr-jekyll-et-mr-hyde.php>
- Les Affaires. 2012. L'exploration minière ralentit. Site Internet consulté le 28 février 2013.
<http://www.lesaffaires.com/imprimer/dossier/grand-nord/l-exploration-miniere-ralentit/549188>
- Les Affaires. 2011. Une mine transformée en pourvoirie. Site Internet consulté le 25 janvier 2013.
<http://www.lesaffaires.com/archives/generale/une-mine-transforme-en-pourvoirie/535860>
- Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, 2011. Évaluation nationale des systèmes d'aqueduc et d'égout dans les collectivités des Premières nations. Rapport de synthèse régional – Québec. Version finale.
- MDDEP, 2012. Modification. Prolongement de la route 167 Nord. Changement de responsabilité pour la construction des tronçons C et D (kilomètre 143 à kilomètre 240). Site Internet consulté le 15 février 2013.
<http://www.mddefp.gouv.qc.ca/evaluations/projet/maj-sud/2012/3214-05-077-3214-05-041-20121214.pdf>
- MDDEP, 2011. Communiqué de presse. Site Internet consulté le 22 janvier 2013.
<http://www.mddefp.gouv.qc.ca/infuseur/communique.asp?no=1858>



- MDDEP, 2006. Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent.
- MDDEP, 2005. Projet de parc Albanel-Témiscamie-Otish. Plan directeur provisoire.
- MDDEP, 2002. Réserve de parc national Assinica. Site Internet consulté le 22 janvier 2013.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/parcs/assinica/index.htm>
- Met-Chem, 2012. NI 43-101 Technical Report Preliminary Economic Assessment of the Whabouchi Lithium Deposit and Hydromet Plant.
- MRN, 2013. Communication personnelle, Nathalie Desjardins. Courriels datés du 5 et 7 février 2013
- MRN, 2012. Rapport sur les activités minières au Québec - 2011. Site Internet consulté le 14 janvier 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/publications/publications-rapports-2011.jsp>
- MRN, 2010. Les activités minières au Québec : une vitalité profitable à tous. Survol de l’année 2010.
- MRN, 2002. Délimitation des unités d’aménagement forestier et de la limite nord des attributions commerciales de bois. Rapport des consultations publiques. Secteurs des forêts et de Forêt Québec.
- MRN, non daté-a. Investissements en exploration, en mise en valeur et en aménagement de complexes miniers au Québec. Site Internet consulté le 6 février 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/statistiques/investissements-exploration.jsp>
- MRN, non daté-b. Nombre de travailleurs, salaires versés et heures travaillées. Site Internet consulté le 6 février 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/statistiques/maindoeuvre.jsp>
- MTQ, 2010. Prolongement de la route 167 Nord vers les monts Otish. Étude d’impact.
- MTQ, 2005. Plan de transport du Nord-du-Québec. Diagnostic. Site Internet consulté le 28 janvier 2013.
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/regions/abitibi/diagnostic_nord.pdf
- MTQ, non daté. Plan de transport du Nord-du-Québec. Étude technique. Portrait des réseaux, des infrastructures, de l’exploitation et de la gestion du transport aérien dans le Nord-du-Québec. Document de travail. Site Internet consulté le 28 janvier 2013
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/regions/abitibi/nord_aerien_oct2005.pdf
- Place aux jeunes en région, 2012. Actualités. Aperçu des perspectives minières. Site Internet consulté le 21 janvier 2013.
<http://www.placeauxjeunes.qc.ca/actualite-id11036>



- Radio-Canada, 2012a. Stornoway Diamonds paiera davantage pour la route 167. Site Internet consulté le 21 janvier 2013.
<http://www.radio-canada.ca/nouvelles/Economie/2012/11/15/004-route-167-monts-otish.shtml>
- Radio-Canada, 2012b. Partenariat entre Port Saguenay et Métaux BlackRock. Site Internet consulté le 26 février 2013.
http://www.radio-canada.ca/regions/saguenay-lac/2012/11/02/001-port_saguenay-blackrock-entente.shtml
- Roche, 2011. Étude d'impact environnemental et social. Projet diamantifère Renard. Volume 1 – Rapport principal. N / Dossier : 061470.001-400.
- 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.
- Sépaq, non daté-a. Réserve faunique Assinica. Portrait. Site Internet consulté le 21 janvier 2013.
<http://www.sepaq.com/rf/asn/portrait.dot>
- Sépaq, non daté-b. Réserves fauniques. Lacs-Albanel-Mistissini-et-Waconichi. Site Internet consulté le 21 janvier 2013.
<http://www.sepaq.com/rf/amw/>
- SNAP, 2013. Rivière Broadback et Lac Evans. Société pour la nature et les parcs du Canada, section Québec. Site Internet consulté le 16 janvier 2013.
<http://snapqc.org/campaigns/broadback-et-lac-evans>
- Société d'énergie de la Baie-James, 2011. Journal Eastmain. Site Internet consulté le 28 février 2013.
http://www.hydroquebec.com/rupert/fr/pdf/journal_eastmain_12_2011_fr.pdf
- Société de développement de la Baie-James, non daté. Territoire de la Baie James. Conditions routières. Site Internet consulté le 23 janvier 2013.
http://www.sdbj.gouv.qc.ca/fr/territoire_baie_james/conditions_routieres/
- Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU), non daté. Site Internet consulté le 29 janvier 2013.
<http://www.sopfeu.qc.ca/fr/accueil>
- SOPFEU, 2013. Communication personnelle, Éloïse Richard-C., Agente à l'information.
- Weh-Sees Indohoun, non daté. La Société Weh-Sees Indohoun. Site Internet consulté le 24 janvier 2013.
<http://www.weh-sees-indohoun.ca/>
- Western Troy Capital Resources, non daté. Site Internet consulté le 18 janvier 2013
<http://www.westernroy.com/projects/view/5>





CHAPITRE 10
ÉVALUATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES
ET PLAN DE MESURES D'URGENCE

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

10.	ÉVALUATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES ET PLAN DE MESURES D’URGENCE	10-1
10.1	Gestion de l’hygiène	10-1
10.1.1	Hygiène au travail	10-1
10.2	Gestion de la sécurité, de la santé et de l’environnement.....	10-2
10.2.1	Gestion spécifique des risques pendant la phase construction	10-2
10.2.1.1	Exigences relatives aux employeurs.....	10-4
10.2.1.2	Principe ALARP	10-4
10.2.1.3	Registre des risques.....	10-5
10.2.1.4	Organisation et responsabilité	10-6
10.2.1.5	Indicateurs de performance en santé, sécurité et environnement (SSE).....	10-7
10.2.2	Gestion spécifique des risques pendant la phase exploitation	10-7
10.2.2.1	Éléments spécifiques du programme de prévention	10-8
10.3	Gestion des risques technologiques	10-14
10.3.1	Pourquoi faire une évaluation des risques technologiques?	10-15
10.3.2	Système de gestion des risques.....	10-15
10.3.3	Méthodologie pour l’évaluation du risque et critère de tolérance.....	10-16
10.3.3.1	Processus d’évaluation.....	10-16
10.3.3.2	Méthodologie pour l’identification des dangers et le développement des scénarios	10-17
10.3.3.3	Méthodologie pour estimer les conséquences des incidents	10-17
10.3.3.4	Méthodologie pour estimer les fréquences.....	10-18
10.3.3.5	Méthodologie pour l’évaluation et l’estimation du risque..	10-18
10.3.4	Synthèse des risques technologique	10-21
10.3.4.1	Fosses d’extraction à ciel ouvert.....	10-23
10.3.4.2	Concentrateur	10-24
10.3.4.3	Produits pétroliers.....	10-26
10.3.4.4	Produits chimiques divers	10-28
10.3.4.5	Entreposage et manipulation des explosifs	10-30
10.3.4.6	Confinement des stériles et des résidus miniers	10-31
10.3.4.7	Routes.....	10-32
10.3.4.8	Autres dangers	10-33
10.4	Protection incendie.....	10-34
10.5	Plan de mesures d’urgence.....	10-35
10.5.1	Gestion du plan.....	10-35
10.5.1.1	Organisation	10-36
10.5.1.2	Formation	10-39



10.5.1.3	Vérification et conformité.....	10-40
10.5.1.4	Revue de direction	10-40
10.5.1.5	Accidents et défaillances.....	10-40
10.5.2	Procédures spécifiques d’intervention.....	10-40
10.5.2.1	Incendie	10-40
10.5.2.2	Explosion	10-41
10.5.2.3	Urgences médicales.....	10-41
10.5.2.4	Déversements de produits chimiques	10-41
10.5.2.5	Équipements d’intervention	10-41
10.5.2.6	Alarmes et évacuation.....	10-42
10.5.3	Sommaire de l’étude de risques et du plan d’urgence.....	10-42
10.6	Références.....	10-43

LISTE DES FIGURES

Figure 10-1	Synthèse du programme de prévention des risques pour les travailleurs.....	10-3
Figure 10-2	Principe ALARP	10-5
Figure 10-3	Méthodologie d’évaluation des risques	10-17
Figure 10-4	Identification des dangers.....	10-17
Figure 10-5	Estimation des conséquences.....	10-18
Figure 10-6	Estimation des fréquences.....	10-18
Figure 10-7	Estimation et évaluation des risques.....	10-18
Figure 10-8	Matrice de risques	10-19

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 10-1	Niveaux de gravité des conséquences	10-20
Tableau 10-2	Classes de probabilité d’occurrence	10-20
Tableau 10-3	Niveaux d’incertitude	10-21
Tableau 10-4	Critères d’acceptabilité	10-21
Tableau 10-5	Synthèse des risques technologiques	10-22
Tableau 10-6	Niveau de risque pour les fosses à ciel ouvert – Inondation	10-23
Tableau 10-7	Niveau de risque pour les fosses à ciel ouvert – Chute de roches.....	10-24
Tableau 10-8	Niveau de risque pour les fosses à ciel ouvert – Détonation.....	10-24



Tableau 10-9	Niveau de risque pour le concentrateur – Incendie	10-25
Tableau 10-10	Niveau de risque pour le concentrateur – Coincement.....	10-25
Tableau 10-11	Niveau de risque pour un déversement d’hydrocarbures.....	10-26
Tableau 10-12	Niveau de risques pour un incendie d’hydrocarbures	10-27
Tableau 10-13	Niveau de risque pour un déversement d’huile et graisses.....	10-27
Tableau 10-14	Marchandises dangereuses et produits contrôlés.....	10-28
Tableau 10-15	Niveau de risque associé aux produits chimiques	10-30
Tableau 10-16	Niveau de risque associé aux explosions d’explosifs en surface	10-30
Tableau 10-17	Niveau de risques associés au vol d’explosifs	10-31
Tableau 10-18	Niveau de risque associé à la mauvaise qualité de l’eau de lixiviation des résidus miniers	10-32
Tableau 10-19	Niveau de risque associé au déversement et incendie de marchandises dangereuses sur la route du Nord.....	10-33
Tableau 10-20	Niveau de risques associé à un accident de camion transportant du concentré de spodumène	10-33
Tableau 10-21	Niveau de risque aux incendies de forêt.....	10-34

LISTE DES ANNEXES

Annexe 10-1	Registre des risques
Annexe 10-2	Feuilles de travail d’indentification des dangers (HAZID)
Annexe 10-3	Plan des mesures d’urgence
Annexe 10-4	Material safety data sheet



10. ÉVALUATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES ET PLAN DE MESURES D'URGENCE

Ce chapitre traite des risques technologiques, de la gestion de l'hygiène, de la sécurité au travail et du plan de mesures d'urgence. La phase conception, acquisition des équipements et construction, décrite dans le plan d'exécution du projet, ainsi que la phase exploitation, détaillée dans le plan d'exploitation, sont couvertes par ce chapitre.

L'équipe de gestion du projet poursuit un objectif d'amélioration continue afin d'atteindre les standards les plus élevés en santé, sécurité et environnement (SSE) pendant la phase construction. Toutes les pratiques de travail sont régies par les lois en place et le plan d'exécution du projet, qui couvre la SSE. Chaque entrepreneur qui travaillera sur le site aura la responsabilité de s'assurer de la protection de l'environnement ainsi que de la santé et de la sécurité de ses employés. Le plan de gestion SSE sera en conformité avec l'ensemble des lois, règlements et normes pertinents, afin d'assurer une amélioration continue de la santé, de la sécurité et de l'environnement.

La mise en place du plan de gestion SSE relèvera du directeur de la santé, de la sécurité et de l'environnement qui se rapportera au directeur de projet. Il est convenu cependant que pour atteindre les standards les plus élevés en environnement, le directeur de construction du site et l'équipe entière de gestion de la construction devront travailler en relation étroite avec le directeur SSE et son personnel.

10.1 Gestion de l'hygiène

10.1.1 Hygiène au travail

Le programme d'hygiène industrielle s'assure que les travailleurs ne sont pas exposés à des contaminants ou des agents chimiques qui pourraient affecter leur santé ou intégrité physique. Il vise donc à identifier et à faire le suivi de ces contaminants et agents physiques afin de formuler des recommandations lorsque requis pour les contrôler à la source ou pour fournir l'équipement de protection personnelle adapté pour protéger les travailleurs. Le programme sera développé en conformité avec les exigences du Règlement sur la qualité du milieu de travail (c. S-2.1, r.15).

Les contaminants dans le milieu de travail qui feront l'objet d'un suivi dans l'air sont :

- Les concentrations respirables de poussières de type silice cristalline;
- Le monoxyde de carbone dans le concentrateur.

Les agents physiques qui feront l'objet d'un suivi sont :

- Le bruit;
- Les hautes ou basses températures.



Le programme d’hygiène au travail sera administré par le personnel du département de santé et sécurité.

10.2 Gestion de la sécurité, de la santé et de l’environnement

Cette section comporte deux volets : phase de construction et phase d’exploitation.

10.2.1 Gestion spécifique des risques pendant la phase construction

Nemaska Lithium et le représentant du maître d’œuvre (équipe composée des compagnies à qui seront confiés les travaux d’ingénierie, d’administration et de gestion de la construction liés au projet) s’engagent à faire de la santé et sécurité au travail un enjeu et une préoccupation constante. Aucun objectif ou impératif de rendement ne justifiera de compromettre l’intégrité physique ou mentale des personnes, et encore moins de tolérer la prise de risques pouvant entraîner des blessures.

Concrètement, l’équipe de gestion du projet Whabouchi s’engage, dans le respect de la loi, à s’assurer et à maintenir un environnement de travail sain et sécuritaire pour tous ses employés ainsi que pour toutes les personnes travaillant à la réalisation du projet (ex. entrepreneurs, sous-traitants).

Afin de réaliser cet objectif, un programme de prévention sera élaboré pour le chantier. Ce programme sera basé sur l’application stricte et rigoureuse de la réglementation en matière de santé et sécurité, et des procédures de Nemaska Lithium et du représentant du maître d’œuvre.

La responsabilité de l’application de ce programme de prévention comprendra tous les échelons de décisions jusqu’au travailleur. Chaque travailleur œuvrant au chantier aura l’obligation d’exécuter ses tâches de manière à ne pas exposer sa personne ou toute autre personne à des dangers. Toute activité devra être effectuée en respectant les règles établies par la direction du chantier et les normes en matière de santé et sécurité.

Le but du programme de prévention est d’éliminer à la source les dangers pour la santé, la sécurité et l’intégrité physique des travailleurs.

La figure 10-1 synthétise les éléments du programme de santé et de sécurité lors de la construction.



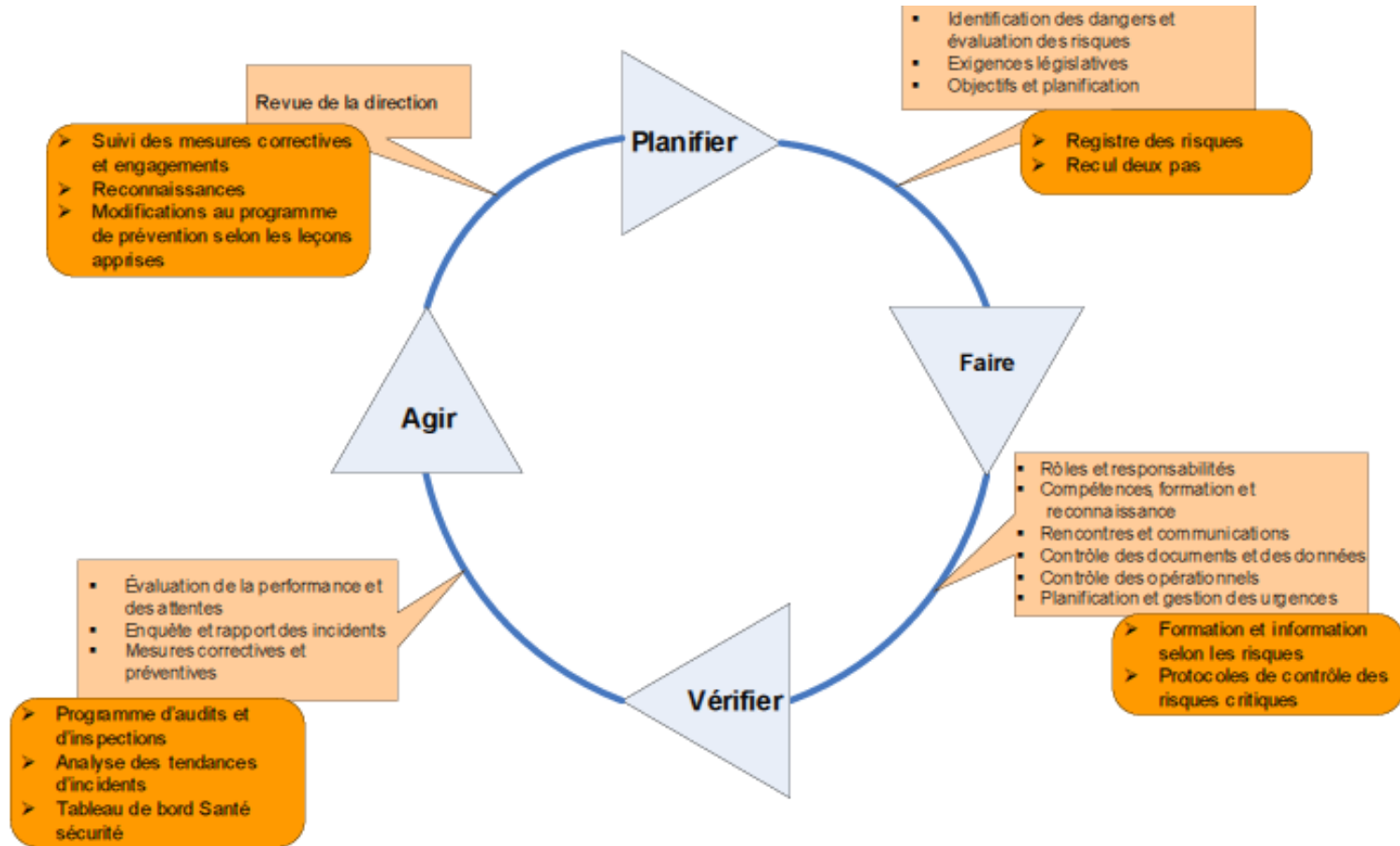


Figure 10-1 Synthèse du programme de prévention des risques pour les travailleurs

10.2.1.1 Exigences relatives aux employeurs

Les entrepreneurs devront adopter et mettre en application les principes du processus de gestion des risques pertinents à leur travail. Au besoin, des clauses de prévention des risques pourront être intégrées aux contrats avec les entrepreneurs et les sous-traitants.

Les entrepreneurs doivent pouvoir démontrer qu'ils privilégient la sécurité dans leur propre organisation. Le gestionnaire des risques du maître d'œuvre évaluera de façon proactive la capacité de chaque entrepreneur à fournir ses services de façon cohérente avec les objectifs de gestion des risques du projet et veillera à ce que des mesures correctives soient mises en œuvre au besoin.

Le directeur de projet sera chargé d'exiger des vérifications de gestion des risques lorsqu'il le jugera nécessaire.

10.2.1.2 Principe ALARP

Il faut noter que les critères de tolérance au risque incluent des exigences relatives aux mesures de réduction du risque. L'objectif primordial de Nemaska Lithium en matière de gestion des risques consiste à les réduire aux niveaux les plus bas réalisables, que ce soit pendant les phases de construction, d'exploitation ou de fermeture des installations. Les niveaux les plus bas réalisables sont définis par le principe ALARP (*As Low as Reasonably Practicable* ou « aussi bas qu'il soit raisonnablement possible de faire »). Le principe ALARP, illustré à la figure 10-2, est largement utilisé et reconnu par les autorités compétentes dans le domaine de la gestion des risques. Il vise un processus d'amélioration continue pendant chaque phase du projet. Nemaska Lithium appliquera ce principe pour atteindre les objectifs fixés à l'aide d'un processus de gestion des risques.



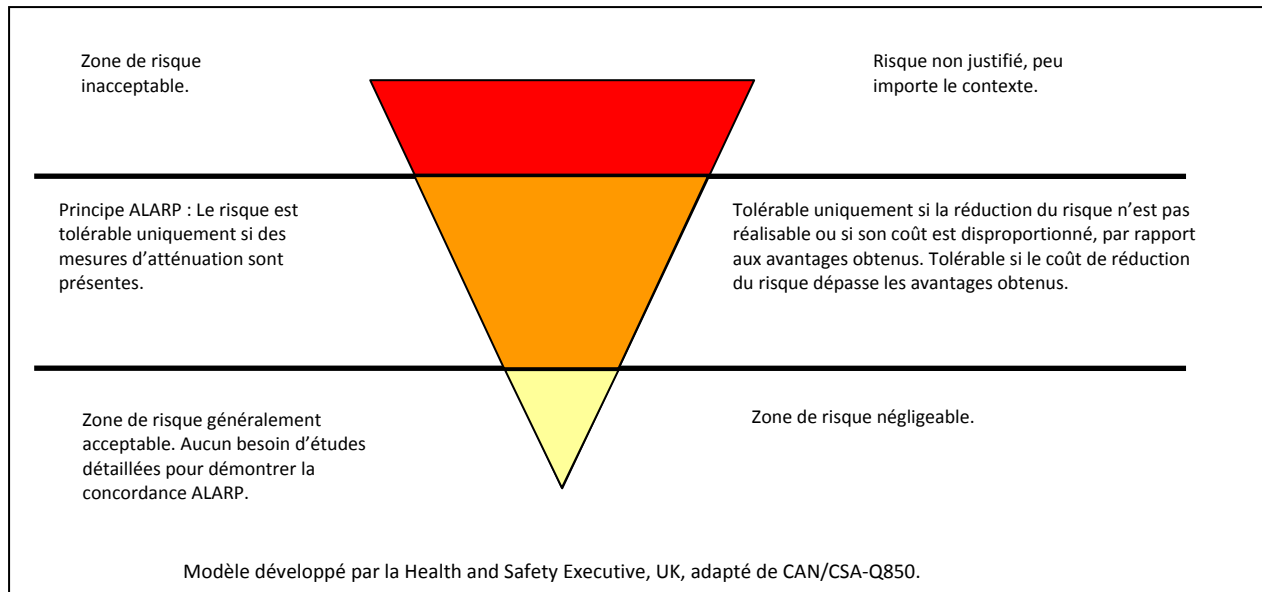


Figure 10-2 Principe ALARP

10.2.1.3 Registre des risques

Le registre des risques est l'outil principal de suivi des risques identifiés et des actions pertinentes. Il inclut les données suivantes :

- Identification et description des dangers contribuant au risque;
- Évaluation du niveau de risque et des principaux facteurs de risque, dont les conséquences et les probabilités d'occurrence;
- Sommaire des mesures de contrôle, de sécurité et de récupération nécessaires pour maintenir les risques au niveau ALARP (*As Low as Reasonably Practicable* ou « aussi bas qu'il soit raisonnablement possible de faire »);
- Actions de réduction et de contrôle, et personnes responsables de la mise en œuvre;
- Évaluation du niveau de risque anticipé après l'application des actions de contrôle et d'atténuation.

Le registre des risques est un document essentiel pour identifier chaque risque et pour assigner des ressources pour son élimination ou son contrôle jusqu'à ce qu'il atteigne un niveau tolérable selon le principe ALARP décrit précédemment.

Le registre des risques est un outil de contrôle essentiel à la phase construction du projet Wabouchi. De plus, il sera aussi utilisé en phase exploitation. Il sera mis à jour lorsqu'une action sera terminée ou révisée.

L'annexe 10-1 présente des exemples tirés du registre des risques.



10.2.1.4 Organisation et responsabilité

Un gestionnaire dédié aux risques sera nommé au sein de l'équipe de services du projet afin de diriger le processus de gestion du risque tout au long des différentes phases. Les directeurs du projet et de l'exploitation seront responsables du processus de gestion des risques et recevront directement les rapports du gestionnaire du risque du maître d'œuvre. Le directeur de projet sera responsable d'établir et de maintenir une culture organisationnelle qui permet des processus de travail efficaces, soutenant les objectifs de gestion des risques et la mise en place de recommandations pour l'amélioration de cette gestion.

Les responsabilités particulières du gestionnaire des risques sous la supervision du directeur du projet seront les suivantes :

- Assurer l'application de la stratégie sous la forme d'un processus de gestion des risques;
- Veiller à ce que l'organisation dispose de fonds et de ressources adéquates pour exécuter le processus de gestion des risques;
- Établir et maintenir un programme de gestion des risques;
- Établir et maintenir un registre des risques;
- Appliquer les connaissances obtenues lors des analyses de risques (HAZID et HAZOP) afin que la fréquence et les conséquences des accidents soient atténuées aussi bas qu'il est raisonnablement possible de faire, soit le niveau ALARP;
- Veiller à ce que les actions de réduction des risques soient définies, approuvées, attribuées et suivies;
- Mener des processus qui garantissent la prise de décisions quant aux mesures de réduction des risques;
- Définir, organiser et mener des études sur la sécurité relativement aux accidents majeurs et mineurs;
- Mettre à jour les analyses relatives au risque technologique lorsque des changements sont apportés à la conception ou à la suite d'autres événements pouvant affecter les conclusions des analyses existantes;
- Veiller à ce que les risques soient pris en considération de façon appropriée lors de l'établissement de plans de mesures d'urgence, de procédures d'exploitation et de programmes de formation;
- Veiller à ce que toutes les options soient étudiées afin d'atteindre le plus haut niveau réalisable de sécurité technologique et d'appliquer les principes de conception à sécurité intégrée;
- Veiller à ce que les résultats et les effets du processus de gestion des risques soient communiqués au groupe responsable de la santé, de la prévention, de l'environnement et des risques au cours de la phase d'exploitation;
- Veiller à ce que l'organisation et l'application du processus de gestion des risques soient menées de façon à permettre des vérifications périodiques par une tierce partie;



- Améliorer continuellement les procédures et les méthodes de travail afin d'optimiser l'efficacité du processus de gestion des risques.

10.2.1.5 Indicateurs de performance en santé, sécurité et environnement (SSE)

Des indicateurs de performance rétroactifs et prospectifs seront mis en place pour la phase construction afin de détecter les dérives des programmes de SSE et d'appliquer des correctifs. La liste partielle qui suit présente les indicateurs de performance qui pourraient être utilisés.

Indicateurs prospectifs

- Vérifications (audits, inspections) complétées;
- Campagnes de sensibilisation;
- Formation des sous-traitants en SSE et évaluation;
- Réunion SSE;
- Pratiques du plan de mesures d'urgence;
- Formation en premiers soins/CPR;
- Permis de travail;
- Formation en évaluation des risques;
- Observation des pratiques sécuritaires;
- Formation pour des tâches spécifiques.

Indicateurs rétrospectifs

- Taux d'accidents à consigner;
- Taux d'accidents à perte de temps;
- Nombre d'incidents environnementaux;
- Nombre de jours de travail perdus;
- Nombre de cas de premiers soins;
- Nombre de cas de travail modifié;
- Nombre de jours de travail modifié;
- Nombre de quasi-accidents;
- Nombre de maladies professionnelles.

10.2.2 Gestion spécifique des risques pendant la phase exploitation

La politique de santé et de sécurité pour la phase d'exploitation sera une continuation de la politique appliquée pendant la phase de construction. Elle sera conforme aux exigences du Règlement sur la santé et sécurité dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1). Comme il a été



mentionné précédemment, le principe ALARP et le registre des risques qui ont été décrits sont des éléments qui seront maintenus pendant toute la durée de vie des installations minières.

Le but du programme de prévention est d’éliminer à la source même les dangers pour la santé, la sécurité et l’intégrité physique des travailleurs.

Les éléments suivants feront partie du programme de santé et sécurité au travail applicable aux activités de la mine et seront requis pour son exploitation.

Équipements de protection individuels

- Harnais de sécurité;
- Ceinture de sécurité;
- Casque de sécurité;
- Lunettes de protection;
- Chaussures de protection;
- Vêtements ajustés;
- Air alimentant les appareils de protection respiratoire conforme à la norme de qualité d’air respirable;
- Appareils de protection respiratoire autonomes.

10.2.2.1 Éléments spécifiques du programme de prévention

Imputabilité

Comme il a été énoncé précédemment, la responsabilité de l’application de ce programme-cadre de prévention comprendra tous les échelons de décision, jusqu’au travailleur. Chaque travailleur œuvrant aux installations minières aura l’obligation d’exécuter ses tâches de manière à ne pas exposer sa personne ou toute autre personne à des dangers. Toute activité devra être effectuée en respectant les règles établies par la direction des opérations et les normes en matière de santé et sécurité.

Une leadership évident devra être exercé par les cadres supérieurs de l’entreprise en élaborant des politiques, en favorisant la participation des employés, en communiquant les informations nécessaires et en allouant des ressources pour améliorer continuellement la performance en prévention.

Un comité de santé et sécurité sera établi et un représentant à la prévention nommé, comme le prévoit la Loi sur la santé et la sécurité du travail du Québec (L.R.Q. chapitre S-2.1) et son Règlement sur la santé et sécurité dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1). Les procès-verbaux des réunions seront publics.

Les paragraphes qui suivent décrivent les éléments du programme de gestion de la sécurité des opérations.



Connaissance du procédé

Les documents ou plans suivants seront élaborés, gardés à jour et communiqués aux personnes concernées :

- Les dangers liés au procédé;
- Les conditions normales et anormales d'opération;
- Les systèmes de protection, incluant les conséquences de leur non-fonctionnement;
- Les plans électriques, schémas de contrôle;
- Les systèmes de ventilation.

Les activités suivantes sont à exécuter :

- Maintenir à jour les informations concernant la conception des équipements et leurs modifications;
- Identifier les conditions sécuritaires d'opération;
- Mettre en place et garder à jour les procédures d'exploitation.

Dangers des installations

Une documentation complète et courante concernant les dangers des installations sera élaborée, gardée à jour et mise à la disposition des employés. Cette documentation inclut les fiches signalétiques des produits chimiques, les rapports HAZOP et les instructions spécifiques des fournisseurs d'équipements.

- Une revue des dangers sera effectuée à fréquence déterminée, documentée et ajoutée au registre de risques;
- Des mesures de correction seront appliquées lorsque jugé nécessaire.

Analyse sécuritaire de tâches

L'objectif de l'analyse sécuritaire de tâches est d'identifier les dangers et les mesures d'atténuation pour chaque tâche durant les activités d'exploitation, incluant l'entretien. L'analyse sécuritaire de tâches constitue un outil pour effectuer une planification sécuritaire des travaux.

- Le superviseur du secteur effectue l'analyse sécuritaire de tâches avec la participation des travailleurs du secteur et l'appui du coordonnateur de la santé et sécurité;
- Une analyse sécuritaire de tâches doit être réalisée avant le début d'une nouvelle activité ou lorsqu'un changement survient (nouveaux outils, équipements, matériaux, procédures, organisation du travail, etc.).

Gestion des changements

La gestion des changements est un processus visant à assurer un contrôle strict et une communication de tout changement aux équipements, méthodes de travail, procédures, structures organisationnelles, etc.



Avant d’effectuer un changement, une identification des dangers et une analyse des risques doivent être effectuées afin de s’assurer que le changement proposé ne cause pas de blessures aux personnes ou de dommages à la propriété ou à l’équipement. Ce processus doit prendre en considération les changements planifiés et les modifications non prévues.

Les changements doivent être communiqués aux travailleurs concernés.

Gestion des sous-traitants

Les sous-traitants auront la responsabilité de se conformer au minimum au programme de santé et sécurité de Nemaska Lithium, qui leur sera communiqué pour assurer leur sécurité ainsi que celle des employés de Nemaska Lithium, et pour prévenir des dommages aux installations. Les éléments suivants feront partie de la gestion des sous-traitants :

- Développer un programme de sécurité pour les sous-traitants;
- Fournir aux sous-traitants l’information en sécurité de Nemaska Lithium;
- Développer un programme d’orientation pour les sous-traitants et leur diffuser;
- Évaluer la performance des sous-traitants en sécurité et appliquer les mesures correctrices qui s’imposeraient.

Revue de prédémarrage

Des revues de sécurité seront exécutées pour toutes les installations durant leur conception et avant leur mise en marche. Les inspections et contrôles seront effectués pour s’assurer que les équipements installés respectent les spécifications des plans et devis. Une liste formelle des déficiences notées sera développée. Ces déficiences seront gérées selon le niveau de risques qu’elles représentent. Les vérifications et tests critiques seront complétés avant l’utilisation des équipements.

Intégrité mécanique des équipements

Le programme de contrôle de l’intégrité mécanique des équipements a pour objectif de prévenir les bris qui mettraient la santé et la sécurité des travailleurs en péril ou causeraient des pertes économiques. Ce programme comprendra les éléments suivants :

- Concevoir, construire et entretenir les installations utilisant des pratiques d’ingénierie saines, en accord avec les codes et normes reconnus;
- Appliquer les règlements pertinents;
- Prendre en compte les normes volontaires ou consensuelles et les instructions des manufacturiers d’équipements dans leur conception, construction et entretien;
- Choisir des sous-traitants qui sont familiers avec les codes;
- Inspecter et vérifier les équipements selon les exigences des codes;



- Développer un programme de maintenance et d’inspection documenté pour assurer l’intégrité des installations;
- Définir un programme de maintenance préventive, incluant les inspections, les essais et les procédures d’entretien, et en définir les intervalles appropriés.

Procédures critiques

Certaines procédures et pratiques de travail sécuritaires seront mises en place pour assurer une exploitation et un entretien sécuritaire des installations. Des procédures écrites d’une façon claire reflétant les pratiques sécuritaires seront élaborées. Les procédures critiques suivantes seront mises en place :

- Travail en hauteur;
- Travail en espace clos;
- Isolation et cadenassage;
- Tranchées et excavation;
- Travail à chaud;
- Travaux électriques;
- Manutention de charges lourdes ou levage à risque.

Formation

Le Règlement sur la santé et sécurité dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1) spécifie les formations que les travailleurs doivent avoir reçues en sécurité du travail selon les modules du cours de formation publié par la Commission scolaire de l’Or-et-des-Bois.

En premier lieu, les habiletés et les connaissances nécessaires pour remplir une tâche, en particulier les tâches critiques pour la santé et la sécurité, seront identifiées. Les analyses sécuritaires des tâches seront utilisées entre autres pour effectuer ces formations. Les connaissances et l’expérience requises pour effectuer un travail de façon sécuritaire seront identifiées. Les procédures critiques pour la sécurité et le plan de mesures d’urgence sont des éléments qui seront obligatoirement couverts. L’utilisation des appareils de protection respiratoire et des appareils pour mesurer la présence de contaminants dans l’air fera l’objet de formation. Le programme comportera des formations en classe (théorique) et au travail (pratique). La connaissance des travailleurs sera évaluée. Ils devront démontrer leur connaissance avant leur assignation à un travail. Le dossier de formation des employés sera gardé à jour.

Information

Toutes les personnes qui accéderont au site seront informées à leur arrivée des règles de sécurité le régissant et du plan de mesures d’urgence, y compris les systèmes d’alerte, les procédures d’évacuation et autres actions à prendre, les dangers du travail au froid (travail extérieur) ou au chaud et les dangers associés aux animaux sauvages, dont les ours. De plus, plusieurs types de rencontres et des tableaux d’affichage seront prévus pour fournir des



informations pertinentes et à jour. Cette stratégie sera documentée dans un plan de communication qui énoncera les activités, les responsabilités, les fréquences et le public cible. La liste partielle qui suit présente les sessions d'information prévues :

- Rencontres sur la santé et sécurité à fréquence prédéterminée;
- Revue de procédures de travail;
- Revue des dangers des produits contrôlés;
- Revue des leçons tirées d'enquêtes d'accidents, de quasi-accidents.

Enquêtes d'incidents

Une politique sur les enquêtes d'incidents sera mise en place. Cette politique couvrira les incidents ayant entraîné des blessures, des pertes de confinement de matières contrôlées, des dommages aux équipements et des pertes de production. Elle couvre aussi les quasi-accidents qui pourraient servir de leçons. Des enquêtes d'incidents seront exécutées pour définir leurs causes, particulièrement leurs causes fondamentales, et identifier les mesures correctives à appliquer. Les enquêtes d'incidents seront initiées immédiatement après les événements. Les leçons tirées de ces enquêtes seront partagées avec les personnes concernées, dont les travailleurs exposés potentiellement aux mêmes risques.

Inspections et audits de conformité

Plusieurs types d'inspections et d'audits sont prévus pour s'assurer que les éléments du programme de santé et sécurité sont en place et fonctionnels et afin de développer des mesures correctives s'il y a lieu. La liste qui suit identifie quelques types d'inspections et d'audits :

- Inspection des équipements d'intervention, des moyens de protection des systèmes d'évacuation, des moyens d'intervention en cas d'incendie;
- Vérification des pratiques de travail;
- Inspection des équipements;
- Inspection d'entretien préventif;
- Inspection et entretien des équipements lourds;
- Inspection des outils;
- Inspection des autorités gouvernementales;
- Audit de santé et sécurité pour vérifier l'application des programmes;
- Audit de protection incendie;
- Audit des compagnies d'assurance.

Indicateurs de performance

Des indicateurs de performance rétroactifs et prospectifs seront mis en place pour détecter les dérives des programmes et appliquer des correctifs.



Indicateurs rétrospectifs

- Taux d'accidents à consigner;
- Taux d'accidents à perte de temps;
- Nombre de pertes de confinement de produits contrôlés ayant affecté l'environnement.

Indicateurs prospectifs

- Pourcentage des inspections planifiées ayant dépassé les échéances prévues;
- Pourcentage des formations programmées qui n'ont pas été exécutées;
- Pourcentage des mesures correctives identifiées lors d'enquêtes d'incidents, d'inspections ou d'audits qui n'ont pas été appliquées dans les délais prévus aux plans d'action;
- Nombre de mauvais fonctionnements de procédés de traitement avec un potentiel de nuisance à l'environnement.

Protection incendie

Le système de protection incendie est conçu pour protéger les installations. Les équipements respectent les codes *National Fire Protection Association* (NFPA) suivants : NPPA 13 Réseau de gicleurs (*Sprinkler Network*), NFPA 14 Réseau d'eau incendie (*Fire System Network*), NFPA 20 Pompes centrifuges d'eau incendie (*Fire Water Pump*), NFPA 10 Extincteurs portatifs (*Portable Fire Extinguishers*), NFPA 30 Code pour les liquides inflammables et combustibles (*Flammable and Combustible Liquids Code*). Ils sont également conçus en fonction du Code national du bâtiment du Canada 2005 et des feuilles d'information pertinentes pour la prévention des pertes de FM global (*FM Property Loss Prevention Data Sheets*) afférant aux gicleurs automatiques, convoyeurs, détection automatique d'incendie, installations de traitement du minerai, réservoirs de liquides inflammables, systèmes hydrauliques, etc.

Les bâtiments couverts par les moyens de protection incendie incluent les bureaux, le vestiaire des mineurs, les installations d'entretien, le garage, l'entrepôt, le parc à carburant et la station de ravitaillement, le concentrateur.

Un réseau d'eau incendie avec bornes d'incendie sera construit à l'extérieur des bâtiments. L'espacement entre les bornes d'incendie sera en fonction de l'emplacement des bâtiments.

Les réservoirs de produits pétroliers seront localisés à l'intérieur d'un bassin de rétention où les réservoirs seront à double paroi.

Premiers soins

Une station de premiers soins pourvue du personnel médical qualifié et du matériel requis pour desservir les opérations minières sera mise en place. Au besoin, ce personnel pourra faire appel à celui de la Clinique médicale de Nemaska.

Toute personne affectée par une blessure ou un malaise devra se présenter au local de premiers soins où elle sera prise en charge.



Secouristes et trousse de premiers soins

Le nombre de secouristes et de trousse de premiers soins prévu au Règlement sur la santé et la sécurité dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1) sera mis en place ainsi qu’une équipe de premiers intervenants.

Transport vers un centre hospitalier

Un travailleur blessé nécessitant une évacuation d’urgence vers la Clinique de Nemaska ou un autre centre hospitalier pourra l’être à partir de la piste d’atterrissage de Nemaska.

Le plan d’urgence du projet Whabouchi décrira les mesures et moyens qui s’appliquent dans ces circonstances.

Erreurs humaines

Une attention particulière sera accordée lors de la conception détaillée des installations pour réduire le potentiel d’erreurs humaines ou de comportement pouvant causer des accidents.

Un programme sera élaboré et mis en place pour la phase d’exploitation.

10.3 Gestion des risques technologiques

Cette section identifie les risques technologiques associés aux phases de construction, d’exploitation et de fermeture du projet Whabouchi, plus précisément la mine (fosse à ciel ouvert), le concentrateur, les accès routiers et la gestion des stériles et des résidus miniers. Les éléments qui font partie de l’évaluation de risques technologiques comprennent :

- L’extraction du minerai, sa manutention et son entreposage (fosse);
- Le concentrateur et ses différents équipements;
- La gestion des stériles et des résidus miniers;
- L’entreposage de produits pétroliers;
- L’entreposage de produits chimiques;
- Les dépôts d’explosifs;
- Les installations pour l’entretien des équipements;
- Les chemins miniers secondaires, l’utilisation et l’entretien de la machinerie, la circulation routière.

Cette évaluation visait à identifier les risques majeurs, leurs conséquences, leur probabilité d’occurrence, les mesures de prévention ou d’atténuation en place, la gestion de la sécurité. Le projet Whabouchi est situé à une distance considérable de toute habitation permanente et ne représente pas un risque pour les populations en cas d’accident. Cependant, il est concevable qu’un accident affecte les travailleurs sur le site et l’environnement. Le site est aussi à de grandes distances de ressources qui pourraient être déployées lors d’un accident majeur. Il devra compter sur ses propres moyens d’intervention. Il est donc important d’identifier les



risques qui pourraient l’affecter, de sorte que les ressources soient mises en place pour intervenir avec diligence et confiance en cas d’accident majeur.

Nemaska Lithium considère que l’évaluation des risques technologiques est un élément essentiel. Le processus de gestion des risques, adopté et appliqué dans le cadre du projet, assurera que les conséquences plausibles de scénarios d’accidents qui auront été identifiées seront suffisamment réduites pour garder le niveau de risque aussi bas qu’il est raisonnablement possible de faire (ALARP).

Des mesures appropriées d’intervention seront développées dans le plan de mesures d’urgence. En ce qui a trait à la phase de construction, tous les événements qui pourraient représenter une menace pour l’environnement ou l’une de ses composantes conduiront aussi à l’application d’un plan d’urgence spécifique pour la phase de construction. Un plan d’urgence approprié sera aussi élaboré pour la fermeture permanente des installations. La phase d’exploitation mérite d’être soumise à une analyse plus élaborée compte tenu des dangers qui seront présents sur le site.

10.3.1 Pourquoi faire une évaluation des risques technologiques?

Compte tenu de la distance qui sépare les opérations minières du projet Whabouchi des ressources gouvernementales, l’exploitant de la mine devra appliquer les premières mesures d’intervention en cas d’accident technologique, de déversement, etc. L’analyse fournit l’information sur les moyens et procédures d’intervention à suivre pour les cas suivants :

- Transport des matières dangereuses (produits pétroliers, produits chimiques, explosifs, etc.) ou des produits potentiellement dangereux;
- Déversements de produits dangereux sur la route d’accès, les chemins miniers secondaires ou sur le site lui-même, avec un accent spécial sur la vitesse d’intervention et les moyens disponibles sur le site;
- Entreposage de produits pétroliers ou autres;
- Risques d’incendies durant le transport ou sur le site;
- Risques d’incendies de forêt autour du site ou le long de la route d’accès.

Nemaska Lithium a tenu compte de la probabilité de tels accidents.

10.3.2 Système de gestion des risques

Nemaska Lithium applique déjà un système de gestion pour la santé et la sécurité, la prévention des accidents, l’environnement et les risques.

Les objectifs du système de gestion spécifient que la direction et les employés de Nemaska Lithium se sont engagés à réduire les risques aussi bas qu’il est raisonnablement possible de faire et à gérer les risques résiduels pour assurer un environnement de travail sécuritaire et protéger l’environnement en tout temps.



Nemaska Lithium s’engage à offrir un milieu de travail sécuritaire et sain en concevant, en maintenant et en promouvant des pratiques de travail sécuritaires et productives dans toutes ses activités.

Nemaska Lithium se conformera à tout règlement particulier ou prescrit sur la santé et la sécurité qui s’applique, selon le territoire, à ses activités.

Pour ce faire, Nemaska Lithium :

- Fera de toute considération en matière de santé et de sécurité au travail une partie intégrante de ses activités, depuis leur conception jusqu’à leur conclusion;
- Prendra toutes les mesures raisonnables et pratiques possibles pour éliminer toutes les situations susceptibles d’être dangereuses sur le milieu de travail;
- Offrira l’information, la formation, les techniques et l’équipement de protection permettant aux employés de travailler de manière productive dans un environnement sécuritaire;
- Veillera à ce que tous les employés comprennent et respectent les pratiques et les techniques de travail sécuritaires établies;
- Veillera à ce que tous les entrepreneurs employés par Nemaska Lithium se conforment à cette politique;
- Maintiendra en poste des personnes ou des équipes pouvant intervenir en cas d’urgence médicale ou environnementale;
- Améliorera la santé et la sécurité au travail par un processus continu d’évaluation et d’amélioration des consignes;
- Veillera à ce que tous les incidents fassent l’objet d’une enquête complète afin d’éliminer ou de réduire les possibilités que de tels évènements se reproduisent.

10.3.3 Méthodologie pour l’évaluation du risque et critère de tolérance

Les sections qui suivent décrivent la méthodologie utilisée pour l’analyse de risques.

10.3.3.1 Processus d’évaluation

La méthodologie d’évaluation des risques est illustrée à la figure 10-3. Cette procédure respecte la directive émise par le MDDEP. Dans une première étape, les dangers liés aux infrastructures ou équipements à l’étude sont identifiés, ce qui conduit au développement de scénarios d’accidents. Lors des étapes subséquentes, les conséquences potentielles des scénarios sont identifiées par simulation à l’aide de modèles mathématiques ou par d’autres moyens. Les fréquences ou probabilités d’accidents sont estimées à partir de base de données d’accidents ou du jugement d’experts. En dernier lieu, les risques sont évalués.



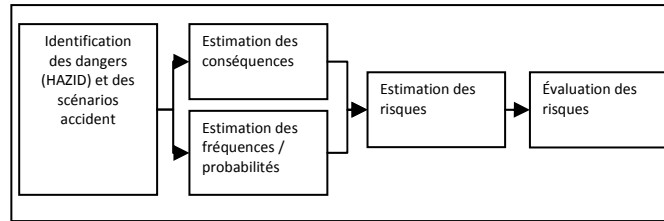


Figure 10-3 Méthodologie d'évaluation des risques

10.3.3.2 Méthodologie pour l'identification des dangers et le développement des scénarios

Le processus d'identification des dangers est illustré à la figure 10-4. Cette étape est destinée à identifier les sources de dangers liées aux infrastructures et équipements à l'étude. Une analyse HAZID (*hazard identification studies*) a été complétée avec pour objectif d'identifier les sources de danger, leurs causes et les mesures d'atténuation en place. Cette identification prend en compte les sources de danger chroniques existantes introduites par l'opération normale ou quasi normale des installations ainsi que les sources de danger associées aux opérations dégradées et durant les incidents. Il faut souligner que les mesures de prévention associées aux opérations normales ou quasi normales de l'installation sont généralement bien référencées par des normes et standards consensuels et des règlements. Le nombre théorique de scénarios est pratiquement illimité. En pratique, il faut limiter l'analyse aux scénarios dominants.

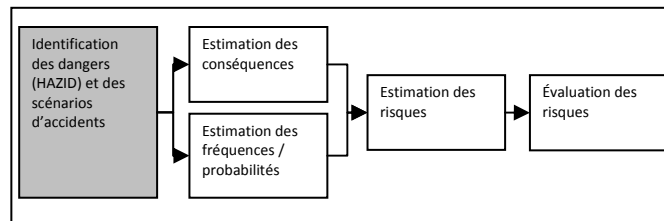


Figure 10-4 Identification des dangers

L'information extraite des sessions HAZID et l'analyse de retours d'expérience à la suite d'incidents survenus dans des installations similaires ont permis de développer les scénarios d'incidents. Les résultats de l'analyse HAZID sont présentés à l'annexe 10.2.

10.3.3.3 Méthodologie pour estimer les conséquences des incidents

Le processus d'estimation des conséquences est illustré à la figure 10-5. Les conséquences d'accidents ne pouvant être simulées ont été estimées par jugement d'expert.



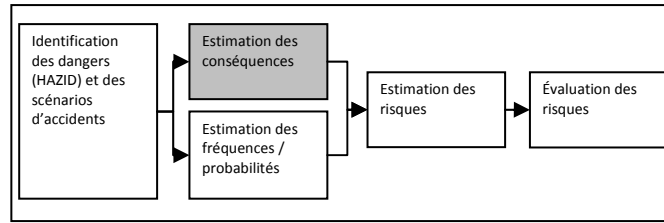


Figure 10-5 Estimation des conséquences

10.3.3.4 Méthodologie pour estimer les fréquences

Le processus d'estimation des fréquences est illustré à la figure 10-6. Les scénarios d'accidents qui ont été retenus pour une analyse quantitative de conséquences, ont aussi été analysés pour leur probabilité. Les probabilités et les fréquences ont été établies à partir des fréquences de bris observées dans des installations similaires.

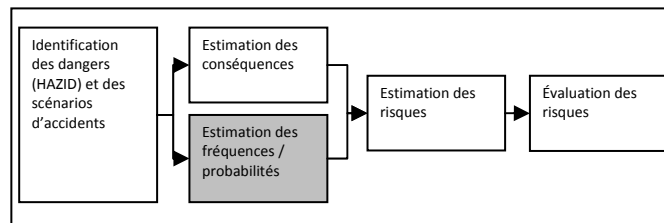


Figure 10-6 Estimation des fréquences

10.3.3.5 Méthodologie pour l'évaluation et l'estimation du risque

Le processus d'estimation et d'évaluation des risques est illustré à la figure 10-7. Des critères qui prennent en compte la gravité des conséquences des événements non désirés, la probabilité d'occurrence de ces événements et le niveau d'incertitude concernant les conséquences et la probabilité ont été utilisés pour ces estimations et évaluations.

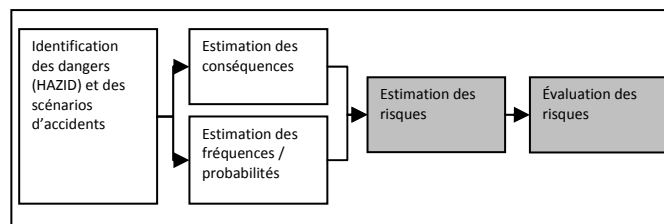


Figure 10-7 Estimation et évaluation des risques

Ces critères sont déclinés aux sous-sections, tableaux et figures qui suivent :

- Figure 10-8 Matrice des risques
- Tableau 10-1 Niveaux de gravité des conséquences



- Tableau 10-2 Classe de probabilité d’occurrence
- Tableau 10-3 Niveau d’incertitude
- Tableau 10-4 Critères d’acceptabilité

Le niveau de risque qui est identifié prend en compte les mesures de prévention et d’atténuation en place tant que ces mesures sont robustes et fiables.

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 bas	Bas	Moyen	Haut	Très haut
	Probabilité d’occurrence					

Figure 10-8 Matrice de risques

Les niveaux de gravité sont décrits au tableau 10-1 et couvrent les éléments qui suivent :

- 1) Travailleurs/Public : Santé et sécurité des personnes dans le secteur au moment de l’accident;
- 2) Environnement : Impact sur l’environnement;
- 3) Biens : Dommages à la propriété, interruption de la production.



Tableau 10-1 Niveaux de gravité des conséquences

Gravité des conséquences	Travailleurs/Public	Environnement	Biens
Très haut	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs pertes de vie causées par l'exposition directe. 	<ul style="list-style-type: none"> Déversement très important de matières dangereuses qui n'est pas contenu. Espèces régionales éliminées. Contamination de l'aquifère et de l'eau potable. 	<ul style="list-style-type: none"> Domages majeurs à la propriété qui rend les bâtisses non utilisables/Interruption de la production pendant un mois.
Haut	<ul style="list-style-type: none"> Perte de vie causée par l'exposition directe. 	<ul style="list-style-type: none"> Déversement important de matières dangereuses qui n'est pas contenu. Espèces régionales éliminées. Contamination de l'aquifère et de l'eau potable. 	<ul style="list-style-type: none"> Domages majeurs à la propriété qui rend les bâtisses non utilisables/Interruption de la production pendant une semaine.
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Blessures. Maladies graves. 	<ul style="list-style-type: none"> Déversement mineur de matières dangereuses non contenu. Espèces locales éliminées. Contamination de puits individuels d'eau potable. 	<ul style="list-style-type: none"> Domages importants/ Interruption de la production pendant une semaine.
Bas	<ul style="list-style-type: none"> Blessures et maladies ne causant pas d'invalidité. Perte importante de qualité de vie. Maladie peu grave. 	<ul style="list-style-type: none"> Déversement majeur de matières dangereuses contenu. Une partie des organismes locaux sujets à un impact négatif. 	<ul style="list-style-type: none"> Domages mineurs/ Interruption de la production pendant une journée.
Très bas	<ul style="list-style-type: none"> Impact peu important sur la qualité de vie. 	<ul style="list-style-type: none"> Déversement mineur de matières dangereuses contenu. Aucun impact mesurable dans le secteur. 	<ul style="list-style-type: none"> Pas de dommages/Interruption de la production pendant 12 heures

La probabilité est le potentiel qu'un danger qui a été identifié résulte en un accident. Les indices pour exprimer la probabilité ou la fréquence du danger ont été développées en prenant en compte lorsque possible l'historique d'événements qui sont survenus dans l'industrie ou une estimation basée sur les études d'ingénierie lorsque les données historiques sont absentes. Les scénarios de dangers ont été évalués selon des classes de probabilité. Le tableau 10-2 décline les classes de probabilité d'occurrence.

Tableau 10-2 Classes de probabilité d'occurrence

Probabilité d'occurrence	Définition
Très haut	Se produira dans la plupart des circonstances
Haut	Peut se produire dans la plupart des circonstances
Moyen	Peut se produire dans un certain temps
Bas	Pourrait se produire dans un certain temps
Très bas	Pourrait se produire dans des circonstances exceptionnelles

L'estimation des risques est affectée par une certaine incertitude. Le tableau 10-3 décline les niveaux d'incertitude qui affectent l'estimation des risques dans chaque cas.



Tableau 10-3 Niveaux d’incertitude

Probabilité d’occurrence	Définition
Très haut	Information absente : nouvelle technologie, nouvelle configuration
Haut	Quelques informations disponibles : adaptation d’une technologie dans un domaine nouveau
Moyen	Plusieurs informations disponibles : usage d’une technologie déjà utilisée ailleurs avec des modifications
Bas	Plusieurs informations disponibles : usage d’une technologie déjà utilisée ailleurs avec quelques modifications
Très bas	Plusieurs informations disponibles : usage d’une technologie sans modification dans des applications identiques

Le tableau 10-4 décline les critères d’acceptabilité du risque.

Tableau 10-4 Critères d’acceptabilité

Niveau de risques	Définition
Très haut	Risque non tolérable – Le plus haut responsable de l’entreprise est avisé et s’assure que des plans d’atténuation et de réduction des risques sont mis en œuvre
Haut	Risque non tolérable – Le vice-président responsable assure la mise en œuvre continue de mesures de contrôle préventives et de plans de réduction des risques, de même que la réévaluation des risques à intervalles réguliers
Moyen	Risque qui doit être réduit aussi bas qu’il soit raisonnablement possible de le faire (ALARP) – La direction assure la surveillance des risques, le fonctionnement des mesures de contrôle et des plans d’atténuation et vérifie que les procédures sont suivies
Bas	Risques acceptables – Les superviseurs de première ligne doivent s’assurer que les employés et les sous-traitants sont conscients du risque et que les procédures établies et les mesures de contrôle sont respectées
Très bas	Risques négligeables

10.3.4 Synthèse des risques technologique

Les risques technologiques identifiés lors de l’exercice HAZID sont résumés au tableau 10-5. Les niveaux de conséquences, de probabilités d’occurrence, d’incertitudes et de risques ont été évalués en fonction de la matrice de risque présentée de la figure 10-8, des niveaux de gravité des conséquences du tableau 10-1, des classes de probabilité d’occurrence du tableau 10-2, des



niveaux d'incertitudes des tableau 10-3 associés au niveau de conséquences ou de probabilités d'occurrence et des critères d'acceptabilité des risques du tableau 10-4.

Une analyse plus fine de chaque risque est présentée aux sections 10.3.4.1 à 10.3.4.8.

Tableau 10-5 Synthèse des risques technologiques

No	Identification du risque	Description du risque	Conséquences	Probabilités	Niveau d'incertitudes	Risques	Recommandations
10.3.4.1	Fosse d'extraction à ciel ouvert	Inondation de la fosse	H	B	M	M	
		Chute de rocs	TH	B	M	M	
		Détonation mal contrôlée en fosse	TH	TB	B	M	
10.3.4.2	Concentrateur	Incendie	H	B	B	M	
		Coincement	H	B	B	M	
10.3.4.3	Produits pétroliers, mazout et carburants	Déversement de produits pétroliers	M	B	B	M	
		Incendie	H	B	B	M	
		Déversement	B	B	B	B	
10.3.4.4	Produits chimiques divers	Déversement	M	B	B	M	
10.3.4.5	Entreposage et manipulation des explosifs	Explosion en surface	M	B	B	M	
		Vol d'explosifs	H	TB	B	M	
10.3.4.6	Confinement des stériles et des résidus miniers	Instabilité de la pente de stériles et résidus miniers	B	B	B	B	
		Mauvaise qualité de l'eau de lixiviation des stériles et des résidus miniers	B	B	B	B	
10.3.4.7	Routes	Accident impliquant des matières dangereuses sur la route du Nord	H	B	M	M	Il est recommandé d'établir des ententes formelles de partage de ressources d'intervention en cas d'accidents avec le ministère des Transports, les autres minières du secteur, la communautés crie de Nemaska.
		Accident impliquant un camion transportant du spodumène sur la route du Nord	B	B	B	B	
10.3.4.8	Autres dangers	Incendies de forêts	M	M	M	M	



10.3.4.1 Fosses d’extraction à ciel ouvert

Cette section couvre les risques associés à la fosse d’extraction à ciel ouvert. Trois dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Inondation de la fosse;
- Chute de roc le long des pentes de la fosse;
- Détonation d’un stockage d’explosif ou sautage mal contrôlé.

Inondation de la fosse

L’infiltration d’eau est un danger inhérent aux opérations minières. En ce qui a trait aux fosses, l’eau de surface ou souterraine pourrait pénétrer dans les fosses 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 les fosses.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Des études géologiques et géotechniques ont été exécutées pour caractériser le site;
- Une surveillance des effets des sautages (en fosse) sur la formation de fissuration excessive;
- Des pompes pour amener les eaux vers la surface;
- Un plan de mesures d’urgence avec moyens d’alerte et formation.

Le niveau de risque associé à une inondation de la fosse est présenté au tableau 10-6. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-6 Niveau de risque pour les fosses à ciel ouvert – Inondation

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Haut	Bas	Moyen	Moyen

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, pertes de vie et dommages économiques.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Pentes de la fosse déterminées en conformité avec le règlement sur la santé et sécurité du travail dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1);
- Surveillance des potentiels de glissements de terrains ou de rocs dans la fosse;
- Plan de mesures d’urgence avec moyens d’alerte et formation.



Le niveau de risque associé aux chutes de roches est présenté au tableau 10-7. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-7 Niveau de risque pour les fosses à ciel ouvert – Chute de roches

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Très haut	Bas	Moyen	Moyen

Détonation non contrôlée dans la fosse

Un sautage mal contrôlé pourrait engendrer une détonation imprévue.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Contrôle des sautages en conformité avec les exigences du règlement sur la santé et sécurité du travail dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1);
- Travaux faits par un sous-traitant spécialisé dans l’utilisation des explosifs dans les mines;
- Plan de mesures d’urgence pour la mine avec moyens d’alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1).

Le niveau de risque associé à une détonation est présenté au tableau 10-8. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-8 Niveau de risque pour les fosses à ciel ouvert – Détonation

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Très haut	Très bas	Bas	Moyen

10.3.4.2 Concentrateur

Cette section couvre les risques associés à le concentrateur. Deux dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Incendie;
- Points de coincement.

Incendie

Un incendie dans le concentrateur pourrait causer des blessures, des pertes de vie et des pertes économiques. 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 sont en place :

- Huile lubrifiante et hydraulique à bas point éclair;
- Mesures en place 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;
- Réserve d’eau incendie de 200 000 gallons US (757,1 m³);
- Brigade d’urgence;
- Plan de mesures d’urgence avec moyens d’alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1).

Le niveau de risque associé à un incendie dans le concentrateur est présenté au tableau 10-9. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-9 Niveau de risque pour le concentrateur – Incendie

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Haut	Bas	Bas	Moyen

Coincement

Les convoyeurs représentent des points de coincement qui pourraient causer des blessures et des pertes de vie. 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; et,
- Formation et information des travailleurs sur les dangers des points de coincement.

Le niveau de risque associé aux points de coincement est présenté au tableau 10-10. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-10 Niveau de risque pour le concentrateur – Coincement

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Haut	Bas	Bas	Moyen



10.3.4.3 Produits pétroliers

Cette section couvre les risques associés à la gestion des produits pétroliers. Trois dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Déversements de carburants;
- Incendie de carburants;
- Déversements d’huiles et graisses.

Produits pétroliers mazout, déversements

Le déversement de produits pétroliers pourrait conduire à une contamination des eaux de surface et souterraines et du sol, à la suite de la corrosion des équipements, des bris ou des erreurs humaines.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Réservoirs de produits pétroliers à double paroi;
- Détection de niveau dans les réservoirs et prévention des déversements;
- Dalles aux postes de réception et de distribution des hydrocarbures avec moyens de contenir les déversements;
- Séparateur eau-hydrocarbures à l’aire d’entreposage des carburants;
- Procédure de réception et de distribution des hydrocarbures avec formation;
- Réservoir d’alimentation quotidienne à doubles parois;
- Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants;
- Plan de mesures d’urgence.

Le niveau de risque associé à un déversement d’hydrocarbures est présenté au tableau 10-11. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-11 Niveau de risque pour un déversement d’hydrocarbures

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Moyen	Bas	Bas	Moyen

Produits pétroliers, mazout, incendie

Des incendies de produits pétroliers pourraient survenir à l’aire d’entreposage des carburants, aux réservoirs d’alimentation quotidienne, lors de leur transport et distribution avec un potentiel de blessures, de pertes de vie, de pertes économiques et de contamination des eaux de surface et souterraines et du sol.



Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Entretien des équipements pour prévenir les fuites et déversements d’hydrocarbures;
- Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants;
- Moyens de détection des incendies, de la fumée;
- Extincteurs incendie portatifs en place;
- Réserve de mousse pour combattre les feux d’hydrocarbures;
- Réseau d’eau incendie avec bornes-fontaines à proximité de l’aire d’entreposage de produits pétroliers;
- Plan de mesures d’urgence avec procédure spécifique d’intervention.

Le niveau de risque associé à un incendie d’hydrocarbures est présenté au tableau 10-12. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-12 Niveau de risques pour un incendie d’hydrocarbures

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Haut	Bas	Bas	Moyen

Produits pétroliers huiles et graisses, déversements

Le déversement de produits pétroliers tels que les huiles et graisses de lubrification suite à des bris, des erreurs de manipulation et des déversements à partir des machines sur les routes pourrait conduire à une contamination des eaux de surface, souterraines et du sol.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Dispositifs pour contenir les déversements dans les aires de stockage, distribution, utilisation;
- Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants;
- Formation et sensibilisation des employés à la protection de l’environnement;
- Plan de mesures d’urgence avec procédure spécifique d’intervention.

Le niveau de risque associé à un déversement d’huile et de graisse est présenté au tableau 10-13. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-13 Niveau de risque pour un déversement d’huile et graisses

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Bas	Bas	Bas	Bas



10.3.4.4 Produits chimiques divers

Des produits chimiques dont certains sont classés comme marchandises dangereuses selon le règlement sur le transport des marchandises dangereuses (DORS/2008-34) ou produits contrôlés (DORS/88-66) sont utilisés comme combustibles pour les véhicules, comme lubrifiants, comme explosifs pour le sautage, comme réactifs ou additifs pour le traitement du minerai dans le concentrateur. Le tableau 10-14 présente une synthèse de la liste des marchandises dangereuses et des produits contrôlés utilisés sur le site. L’annexe 10-4 quant à elle présente les fiches signalétiques santé et sécurité de ces marchandises dangereuses. La classe de marchandise dangereuse et son numéro d’identification (NIP) sont particulièrement utiles puisqu’ils répertorient les méthodes d’intervention du Guide des mesures d’urgence 2008 (GMU2008) qui a été rédigé conjointement par Transports Canada, le Département aux Transports des États-Unis, le Secrétariat aux Communications et aux Transports du Mexique. En ce qui a trait au stockage et utilisation sur le site, la catégorie de produit contrôlé, les moyens de stockage avec leur protection y sont énumérés.

Tableau 10-14 Marchandises dangereuses et produits contrôlés

Phase	Marchandises dangereuses	Marchandises dangereuses Note : (S.O.) non réglementé)		Mode de transport	Mode d'entreposage	Catégorie de produits contrôlés Note : (S.O.) non réglementé)
		Classe	NIP			
Exploitation	AERO 855 Promoter	9 Substance dangereuse pour l'environnement	3082	Futs de 210 L	Entrepôt	D2B : Toxique
Exploitation	ARMAC C Sel d'amine organique, acétate d'amine de coco	8 Matière corrosive	3259	Sacs	Entrepôt	E Matière corrosive solide
Exploitation	Carbonate de sodium	8 Matière corrosive	S.O.	Sacs	Entrepôt	D2B Toxique (irritant oculaire) E Matière corrosive
Exploitation	D618 MSD Powder	S.O.	S.O.	Sacs	Entrepôt	S.O.
Exploitation	Explosifs en émulsion	1.5D Explosif	0332	Réservoir portable de 1 m ³	Poudrière (entrepôt d'explosifs)	S.O.
Exploitation	Kérosène	3 Liquide inflammable	1223	Fûts de 210 L	Entrepôt	B-3 Liquide combustible Classe D-2A Matières causant d'autres effets toxiques (TRÈS TOXIQUE) Classe D-2B Matières causant d'autres effets toxiques (TOXIQUE)



Phase	Marchandises dangereuses	Marchandises dangereuses Note : (S.O.) non réglementé)		Mode de transport	Mode d'entreposage	Catégorie de produits contrôlés Note : (S.O.) non réglementé)
		Classe	NIP			
Exploitation	MA1277 Methyl Isobutyl Carbinol	3 Liquide inflammable	2053	Fûts de 210 L	Entrepôt	B-3 Liquide combustible Classe D-2B Matière toxiques
Exploitation	MAFLOC 10	S.O.	S.O.	Sacs	Entrepôt	S.O.
Exploitation	Mazout	3 Liquide inflammable	1202	Camion citerne	Parc pétrolier : Réservoirs (2) de 50 000 L, double paroi sur dalle de béton	B-3 Liquide combustible Classe D-2A Matières causant d'autres effets toxiques (TRÈS TOXIQUE) Classe D-2B Matières causant d'autres effets toxiques (TOXIQUE)
Exploitation	Hydroxyde de sodium	8 Matière corrosive	1824	Fûts de 25 kg	Entrepôt	E Matière corrosive
Exploitation	SYLFAT FA2	S.O.	S.O.	Fûts de 25 kg	Entrepôt	S.O.
Exploitation	Diverses graisses non définies	–	–	Fûts de 210 L	Entreposé dans des fûts de 210 L	
Exploitation	Diverses huiles non définies	–	–	Fûts de 210 L	Entreposé dans des fûts de 210 L	

Le déversement de marchandises dangereuses suite à des bris d'équipements ou des erreurs humaines pourrait contaminer les eaux de procédés, les eaux de surface et le sol.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes sont en place :

- Programme de maintenance pour prévenir les fuites dues à la corrosion ou aux bris d'équipements;
- Aires dédiées d'entreposage des produits chimiques avec moyens pour prévenir et contenir les fuites dont des indicateurs de niveau sur les réservoirs avec alarme et des bassins de rétention à chaque réservoir;
- Trousses de nettoyage des déversements avec absorbants;
- Équipements de protection personnelle pour prévenir le contact avec les produits dangereux;
- Procédures de manipulation et d'utilisation des produits chimiques avec formation;
- Douches d'urgence et oculaires dans les secteurs d'utilisation des produits chimiques;
- Service de premiers soins;
- Plan de mesures d'urgence avec procédure spécifique d'intervention.



Le niveau de risque associé aux produits chimiques divers est présenté au tableau 10-15. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-15 Niveau de risque associé aux produits chimiques

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Moyen	Bas	Bas	Moyen

10.3.4.5 Entreposage et manipulation des explosifs

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

Un incendie à un dépôt, une manipulation fautive des explosifs ou l’impact de débris sur les entrepôts d’explosifs pourraient conduire à une explosion avec projection de débris avec un potentiel de blessures et pertes de vies et de dommages matériels.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Dépôts d’explosifs construits en conformité avec le règlement sur les explosifs (C.R.C., ch. 599) de la Loi sur les explosifs (C.R.C, ch. 599) et de ses directives;
- Permis de la Sûreté du Québec;
- Distances de séparation entre les entrepôts d’explosifs conformes au règlement;
- Équipements de chauffages et d’éclairage desservant les entrepôts d’explosifs;
- Sous-traitants spécialistes et formés pour la manipulation des explosifs;
- Entrepôts situés dans des aires clôturées;
- Plan de mesures d’urgence pour la mine avec moyens d’alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1).

Le niveau de risque associé à une explosion d’explosifs en surface est présenté au tableau 10-16. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-16 Niveau de risque associé aux explosions d’explosifs en surface

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Moyen	Bas	Bas	Moyen



Vol d’explosifs

Le vol d’explosifs pourrait mettre des explosifs en possession de personnes qui pourraient les utiliser pour des fins criminelles.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Dépôts d’explosifs construits en conformité avec le règlement sur les explosifs (C.R.C., ch. 599) de la Loi sur les explosifs (C.R.C, ch. 599) et de ses directives;
- Permis de la sûreté du Québec;
- Contrôle des déplacements des personnes sur le site
- Caméra de surveillance.

Le niveau de risque associé au vol d’explosifs est présenté au tableau 10-17. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-17 Niveau de risques associés au vol d’explosifs

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Haut	Très bas	Bas	Moyen

10.3.4.6 Confinement des stériles et des résidus miniers

Cette section couvre les risques associés à l’aire de confinement des stériles et des résidus miniers. Deux dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Instabilité des pentes de la halde de stériles et de résidus miniers;
- Mauvaise qualité de l’eau de lixiviation des stériles et des résidus miniers.

Instabilité des pentes de la halde de stériles et de résidus miniers

Une instabilité des pentes pourrait survenir et causer l’effondrement ou l’éboulement de stériles miniers en-dehors de la zone de confinement.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Études géologiques/hydrogéologiques;
- Étude de stabilité.

Mauvaise qualité de l’eau de lixiviation des stériles et des résidus miniers

Une mauvaise qualité des eaux pourrait résulter de la perméabilité des sols avec conséquence de modifier la qualité des eaux de surface, d’affecter la qualité de l’habitat du poisson et l’usage de l’eau comme source d’alimentation.



Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Études géologiques/hydrogéologiques;
- Tests statiques et cinétiques sur les stériles et les résidus miniers qui ont démontré que les eaux de lixiviation respectent les critères de résurgence du MDDEFP;
- Tests démontrant que les stériles et les résidus miniers ne sont pas générateurs d’eau acide;
- Plans de gestion des eaux qui prévoient le captage de toutes les eaux de ruissellement en provenance du site;
- Plan de gestion des eaux de contact y incluant des structures de contrôle composées de fossés et d’un bassin de sédimentation;
- Système d’instrumentation de surveillance.

Le niveau de risque associé à une mauvaise qualité de l’eau de lixiviation provenant de l’aire de confinement des stériles et des résidus miniers est présenté au tableau 10-18. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-18 Niveau de risque associé à la mauvaise qualité de l’eau de lixiviation des résidus miniers

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Bas	Bas	Bas	Bas

10.3.4.7 Routes

Ce chapitre couvre les risques associés à la circulation sur les routes. Deux dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés :

- Accident impliquant des matières dangereuses sur la route du Nord;
- Accidents impliquant un camion de concentré de spodumène.

Accident impliquant des matières dangereuses sur la route du Nord

Un accident impliquant des matières dangereuses sur la route du Nord pourrait provenir de déversements de camions-citernes d’hydrocarbures ou d’autres produits chimiques, d’incendie d’hydrocarbures et résulter en contamination des eaux de surface, souterraines et du sol avec des hydrocarbures, ou d’autres produits chimiques et des feux de forêt.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- Route conçue selon les normes du ministère des Transports du Québec pour le transport par camions lourds;
- Postes de service desservant la route;



- Utilisation régulière de la route qui permet d’assurer une certaine surveillance;
- Plan d’urgence des transporteurs.

Le niveau de risque associé au déversement et incendie de marchandises dangereuses sur la route 167 est présenté au tableau 10-19. Ce risque est à surveiller.

Tableau 10-19 Niveau de risque associé au déversement et incendie de marchandises dangereuses sur la route du Nord

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Haut	Bas	Moyen	Moyen

Accident impliquant un camion de concentré de spodumène

La circulation de camions transportant le concentré de spodumène sur la route du Nord pourrait entraîner des accidents routiers avec déversements de spodumène.

Les mesures de prévention et d’atténuation suivantes sont en place :

- La route du Nord est entretenue par le ministère des Transports du Québec;
- De l’abat-poussière permanent est utilisé aux endroits stratégiques.

Le niveau de risque associé à un accident de camion transportant du spodumène sur la route du Nord est présenté au tableau 10-20.

Tableau 10-20 Niveau de risques associé à un accident de camion transportant du concentré de spodumène

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Bas	Bas	Bas	Bas

10.3.4.8 Autres dangers

Incendies de forêt

Un incendie de forêt pourrait causer des dommages ou détruire les installations de Nemaska Lithium.

- Un incendie de forêt a déjà affecté le secteur et il y a peu de matière combustible.

Le niveau de risque associé aux incendies de forêt est présenté au tableau 10-21.



Tableau 10-21 Niveau de risque aux incendies de forêt

Conséquences potentielles	Probabilité	Niveau d’incertitude	Niveau de risque
Bas	Bas	Bas	Bas

10.4 Protection incendie

Un système de distribution d’eau sera en place pour desservir les bâtiments à partir d’un nouveau puits. Une station de pompage avec deux pompes électriques pompera l’eau du puits vers un réservoir d’une capacité de 760 000 litres situé dans le concentrateur pour servir comme réserve incendie. La station de pompage comprendra une pompe électrique avec pompe d’appoint et une pompe avec moteur diesel.

Environ 200 000 gallons US (757,1 m³) d’eau sont réservés pour la protection incendie.

Les installations sont conçues pour fournir des moyens de protection incendie pour l’installation au complet, y incluant les salles électriques et les autres endroits à hauts risques. Le choix final des moyens de protection incendie sera fait lors de la conception détaillée des installations afin de se conformer aux diverses réglementations applicables et aux exigences des assureurs.

L’eau sera distribuée par des conduites enfouies et chauffées par traceur électrique. Les bornes d’incendie seront situées le long des chemins d’accès ce qui permettra un accès facile s’il survenait une urgence.

Un poteau indicateur du robinet d’entrée d’eau incendie et un collecteur d’alimentation seront disponibles à l’entrée de chaque bâtisse. Des cabinets incendies avec tuyau d’incendie de 1½ seront situés à tous les étages et partout dans la bâtisse à intervalles de 30 m. Des cabinets incendies avec tuyau incendie de 2½ seront situés dans chaque cage d’escaliers et à tous les étages y incluant le toit. Pour les risques exceptionnels, des gicleurs humides ou secs seront installés selon que le secteur est chauffé ou non. Des systèmes sous air de pré-action ou à protecteur à verrouillage double et à enclenchement seront utilisés pour les salles électriques.

Le système d’alarme consistera en un panneau situé dans la guérite du gardien ainsi que des détecteurs et stations manuelles pour couvrir tous les secteurs de l’installation. Les signaux d’alarme seront transmis automatiquement au poste de la sûreté de l’installation.

Il y aura des points de rassemblements désignés en cas d’alarme, et des routes et procédures d’évacuation. Des extincteurs à poudre seront installés dans les cabinets incendies et seront requis dans certains secteurs dont les bureaux, laboratoires, entrepôts, coins-repas et les postes de ravitaillement en carburant.



10.5 Plan de mesures d’urgence

Ce chapitre présente un résumé du plan de mesures d’urgence. Une version complète du plan est disponible à l’annexe 10-3. Ce plan vise les mesures d’urgence applicables pour la fosse d’extraction à ciel ouvert, le concentrateur, la halde de stériles et de résidus miniers, le parc à carburant, l’entrepôt de fournitures, et les routes internes sous juridiction du projet Whabouchi.

Ce plan a été élaboré en fonction des règlements, des normes et pratiques nationales applicables et de celles de la National Fire Protection Association (NFPA) dont le Règlement sur la santé et sécurité dans les mines, le Code national de prévention des incendies du Canada, les Codes pertinents de la *National Fire Protection Association* (NFPA), les feuilles d’information pour la prévention des pertes de FM Global, la norme CAN/CSA Z731-03 Planification des mesures d’urgence pour l’industrie, le règlement sur le transport des marchandises dangereuses, la Loi sur la qualité de l’environnement (L.R.Q. Chapitre Q-2), le règlement sur les urgences environnementales (DORS/2003-307) de la Loi canadienne de protection de l’environnement (LCPE 1999), le Guide de gestion des risques d’accident industriel majeur à l’intention de l’industrie et des municipalités (CRAIM 2007).

Bien que l’accent doive d’abord être mis sur la prévention, la nature même des activités humaines et industrielles contribue à ce que des sinistres puissent se produire et avoir un impact désastreux pour les opérations de l’entreprise, son personnel, la population et l’environnement. De tels événements se produisent malheureusement et le plan de mesures d’urgence est conçu pour faire face à de telles situations.

Considérant son isolement relatif, les installations du projet Whabouchi 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 et la Communauté Crie de Nemaska.

10.5.1 Gestion du plan

Le plan de mesures d’urgence relèvera du directeur du site. Cette responsabilité sera prise en charge par l’adjoint au directeur du site lorsque ce dernier sera absent.

Un conseiller des mesures d’urgence (personne désignée pour cette fonction) sera responsable de l’élaboration et de la mise à jour du plan de mesures d’urgence. Il devra entre autres s’assurer de la formation du personnel sur le plan des mesures d’urgence et de la réalisation d’exercices. Il jouera un rôle-conseil auprès des directeurs. Il aura autorité pour la mise en application du plan et sera membre d’office de l’équipe du centre de coordination en cas d’urgence.

Un comité de planification du plan de mesures d’urgence assistera le conseiller des mesures d’urgence dans l’élaboration, la mise à jour et le fonctionnement des activités en cas de sinistre.



Le plan des mesures d’urgence respectera les modes de gestion spécifiés au règlement sur la santé et la sécurité dans les mines.

10.5.1.1 Organisation

Le plan de mesures d’urgence devra être appliqué en respectant les principes suivants :

- La ligne hiérarchique est la même en situation d’urgence qu’en situation normale, c’est-à-dire que le directeur général en devoir devient le coordonnateur des mesures d’urgence, et ceci en fonction de l’ampleur de l’urgence;
- Le comité de planification des mesures d’urgence est chargé d’élaborer, de préparer et de diffuser le plan des mesures d’urgence, d’amorcer et de préparer les simulations d’envergure, réviser les résultats et en assurer le suivi, de développer des relations d’intervention avec les autorités civiles, les autres organisations industrielles du secteur, la Communauté Crie de Nemaska, s’assurer de la mise à jour annuelle du plan de mesure d’urgence;
- La brigade d’urgence est chargée des interventions d’urgence (incendie et déversements) aux installations de traitements de minerais et autres interventions.

Les paragraphes qui suivent présentent une brève description des principaux rôles et responsabilités des intervenants du plan d’urgence.

Vice-président opération

- Prendre ou entériner les décisions majeures.

Directeur général des opérations

- Désigner les membres du comité de planification des mesures d’urgence;
- Désigner un coordonnateur aux mesures d’urgence et lui déléguer l’autorité nécessaire;
- Approuver le plan des mesures d’urgence;
- S’assurer que les équipes d’intervention sont approvisionnées en ressources;
- Commander les interventions d’urgence;
- S’assurer qu’un processus de communication est établi et maintenu avec les employés, leurs familles, les agences gouvernementales, la Communauté Crie de Nemaska.

Coordonnateur aux mesures d’urgence

- Connaître les risques d’incendie et les risques environnementaux du site;
- Mettre en œuvre les moyens d’intervention en équipements et personnel nécessaires aux interventions d’urgence;
- Développer les procédures d’intervention et former le personnel à leur utilisation;



- Communiquer de façon régulière avec les employés et la communauté Crie de Nemaska pour les tenir informés des mesures d’urgence. Recevoir leurs commentaires et en faire le suivi.

Membres de la brigade d’urgence

- Prévoir des plans d’intervention pour les urgences;
- Assister aux formations et entraînements;
- Se rapporter immédiatement au site de l’urgence lors d’un appel d’alarme;
- Localiser et faire le sauvetage du personnel en difficulté;
- Exécuter les travaux de sauvetage conformément aux directives;
- Exécuter des interventions pour contrôler les incendies selon les directives;
- Exécuter des interventions pour contrôler les déversements.

Témoin de l’événement

- Si possible et sans risque, intervenir sur la situation d’urgence;
- Déclencher le processus d’urgence en communiquant avec son superviseur ou le service de la sécurité et donner :
 - Son nom.
 - La localisation et la description de la situation d’urgence.
 - Toutes informations qui vous seront demandées.
 - Demeurer disponible pour besoin futur.

Employés

- Connaître les codes d’alarme en cas d’incendie ou d’évacuation;
- Savoir à qui se rapporter lors d’une évacuation;
- Savoir où est le lieu de rassemblement;
- Appliquer la procédure d’urgence selon la nature du sinistre;
- Coopérer avec les équipes d’intervention;
- Demeurer disponible sur le site et attendre les directives de son superviseur.

Superviseurs

- Assurer l’application du plan des mesures d’urgence selon la situation;
- Se diriger au point de rassemblement et s’assurer d’être visible pour les employés de son département;
- Faire le décompte de ses employés.
- S’assurer que les employés sous sa responsabilité demeurent rassemblés;
- Participer selon les besoins à l’application des mesures d’urgence;



- Informer son personnel du retour à la normale et donner l'information sur le déroulement de l'opération.

Coordonnateur achats

- Organiser les ressources externes afin qu'en cas de sinistre, l'intervention soit adéquate;
- Entretenir les relations avec les personnes ressources externes (fournisseurs) et négocier des ententes de service avec ceux-ci;
- S'assurer du bon fonctionnement des ressources externes (cas d'urgence);
- Informer les coordonnateurs du site du déroulement des opérations.

Coordonnateur ressources humaines

- S'assurer que les employés sont informés du contenu du plan des mesures d'urgence;
- Contacter la famille en cas de besoin;
- S'assurer du bon fonctionnement du réseau de communication interne;
- Se tenir au courant de l'évolution du sinistre afin de répondre aux demandes d'information des employés et des médias;
- Conseiller la direction en matière de communication;
- Informer les employés et les médias sur l'évaluation finale du déroulement des opérations.

Infirmier/Infirmière

- Collaborer à la planification d'une intervention d'urgence;
- Évaluer, répartir les tâches, tenir des exercices de simulations;
- Préparer les ressources humaines à intervenir adéquatement;
- Faire le triage des blessés;
- Participer à l'évacuation et au transport des blessés;
- Diriger et coordonner les interventions de premiers soins, de premiers secours et des intervenants;
- Évaluer l'état de santé des intervenants lors d'une intervention prolongée;
- Évaluer les interventions, s'ajuster en apportant les modifications nécessaires s'il y a lieu;
- Assurer la communication avec les services médicaux externes.

Coordonnateur santé, sécurité et environnement

- Agir généralement en tant que coordonnateur de l'urgence;
- Structurer les personnes en fonction de leurs champs d'intervention;
- Évaluer la situation et mettre en place, en tout ou en partie, le plan des mesures d'urgence;
- Susciter la concertation des personnes-ressources des divers champs d'intervention;



- Informer la direction de l’évolution du sinistre et de l’application du plan des mesures d’urgence;
- Émettre certaines directives concernant les opérations;
- Approuver l’évacuation d’un secteur donné;
- Voir à ce que les actions prises permettent d’assurer la sécurité des personnes et la sauvegarde des biens;
- Analyser le fonctionnement du plan des mesures d’urgence et proposer à la direction les correctifs qui s’imposent;
- Soumettre un rapport de la situation d’urgence à la direction.

Direction

- Informer qui de droit au siège social;
- S’informer du sinistre et de l’application du plan des mesures d’urgence;
- Autoriser l’évacuation générale du site;
- Autoriser les communications aux employés et à leur famille, de même que les renseignements à divulguer aux médias;
- Communiquer l’information des progrès des travaux aux employés;
- Mettre fin à la situation d’urgence et autoriser la reprise normale des opérations;
- Superviser l’analyse des causes et des effets du sinistre et s’assurer d’un suivi approprié.

10.5.1.2 Formation

Un programme de formation selon les diverses fonctions du personnel de Nemaska Lithium est appliqué.

Direction/Cadres

- Avoir été formé sur le plan et en maîtriser le contenu.

Toutes les personnes présentes sur le site/employés

- Être informées des situations présentant un danger, des moyens d’alertes, dont les numéros de téléphone d’urgence, les fréquences radio d’alerte, les tonalités de l’avertisseur incendie et de l’avertisseur d’évacuation, des consignes d’évacuation et des lieux de rassemblement.

Brigade d’urgence

- Être formés aux procédures d’intervention en cas d’incendie, d’explosion ou de déversement de produits contrôlés/marchandises dangereuses.



Exercices

- Un programme d'exercices à fréquence préétablie sera mis en place pour s'entraîner aux évacuations, à la lutte contre les incendies, aux explosions et déversements, aux accidents routiers et au secours aux personnes blessées.

10.5.1.3 Vérification et conformité

Une vérification annuelle du plan des mesures d'urgence sera conduite par une tierce partie. La vérification sera effectuée en utilisant le Manuel de sauvetage minier et la Norme Can/CSA Z-781, Plans d'urgence en milieu industriel comme références.

10.5.1.4 Revue de direction

Une revue annuelle de direction sera conduite pour s'assurer que le plan de mesure d'urgence est fonctionnel et soutenu par des ressources en personnel formées et des équipements, que les liens avec les partenaires extérieurs, dont la communauté crie de Nemaska, sont entretenus et soutenus.

10.5.1.5 Accidents et défaillances

Le plan de mesure d'urgence inclut les procédures spécifiques pour intervenir lors d'accidents et de défaillances. Les procédures d'intervention prennent en compte les événements résultant des changements climatiques, dont les incendies de forêt, les inondations, les grands vents et les tempêtes de neige.

10.5.2 Procédures spécifiques d'intervention

Les procédures spécifiques d'intervention suivantes sont définies dans le plan d'urgence complet avec l'identification des rôles, les équipements et les techniques d'intervention.

10.5.2.1 Incendie

Des incendies peuvent survenir aux endroits suivants :

- Parc d'entreposage des carburants;
- Concentrateur;
- Équipements dans la fosse;
- Dépôts d'explosifs;
- Forêt;
- Routes.

Des procédures spécifiques d'intervention pour chaque cas sont disponibles au plan d'urgence.



10.5.2.2 Explosion

Les sources potentielles d'explosion sont :

- Les dépôts d'explosifs;
- L'aire d'entreposage des carburants;
- Les transformateurs électriques.

Des procédures spécifiques d'intervention pour chaque cas sont disponibles au plan d'urgence.

10.5.2.3 Urgences médicales

Les urgences médicales potentielles sont :

- Malaises cardiaques;
- Traumatismes graves;
- Brûlures graves;
- Intoxications alimentaires;
- Etc.

Des procédures spécifiques pour l'évacuation des personnes malades ou blessées sont disponibles au plan d'urgence.

10.5.2.4 Déversements de produits chimiques

Des procédures spécifiques pour l'intervention en cas de déversements de produits chimiques sont disponibles dans le plan d'urgence.

10.5.2.5 Équipements d'intervention

Les équipements d'intervention suivants sont requis pour l'exploitation de Nemaska Lithium (fosse d'extraction à ciel ouvert, concentrateur, parc à carburant et entreposage d'explosifs). La liste est partielle et sera amendée au besoin :

- Réserve d'eau incendie;
- Pompe d'eau incendie;
- Réseau d'eau incendie avec bornes d'incendie, lances d'eau incendie;
- Gicleurs pour protéger des risques spécifiques, dont le complexe d'habitation et de services, les équipements de production d'énergie, les convoyeurs, etc.;
- Mousse pour le combat d'incendie de produits pétroliers;
- Extincteurs portatifs de diverses classes pour le combat des incendies de bois et papiers, de produits pétroliers et électriques;
- Détecteur de gaz choisi en fonction des risques inhérents;



- Appareils respiratoires autonomes;
- Trousses de premiers soins;
- Civière;
- Véhicule d’urgence;
- Radios et téléphones;
- Alarmes;
- Caméra de surveillance;
- Détecteurs de fumées et d’incendie;
- Autres équipements selon les besoins spécifiques.

10.5.2.6 Alarmes et évacuation

Le plan d’urgence identifie les diverses alarmes et procédures d’évacuation.

10.5.3 Sommaire de l’étude de risques et du plan d’urgence

L’étude de risques a relevé que Nemaska Lithium est en processus de mise en place d’une politique d’amélioration continue basée sur le concept ALARP (aussi bas qu’il est raisonnablement possible de faire).

Un programme de prévention dont les grandes lignes ont été exposées sera mis en place. La responsabilité de ce programme comprend tous les échelons de décisions jusqu’au travailleur. Chaque travailleur œuvrant au projet Whabouchi a l’obligation d’exécuter ses tâches de manière à ne pas exposer sa personne ou toutes autres personnes à des dangers. Des outils seront mis en place pour identifier les dangers, dont les analyses sécuritaires de tâches, les HAZOP. Des procédures avec formation seront élaborées pour définir les façons sécuritaires d’utiliser les équipements et d’exécuter les tâches. Les éléments spécifiques du programme de prévention sont la définition des imputabilités, les connaissances et informations sur le procédé, les dangers des installations, les analyses sécuritaires de tâches, la gestion des changements, la gestion des sous-traitants, les revues prédémarrage, l’intégrité mécanique des équipements, les procédures critiques, la formation, l’information, les enquêtes d’incidents, les inspections et audits, les indicateurs de performance, la protection incendie, les premiers soins, les secouristes et trousse de premiers soins, le transport des blessés vers les centres hospitaliers et les erreurs humaines.

Un plan de mesures d’urgence sera mis en place afin d’avoir le personnel, les équipements et les procédures pour pouvoir intervenir efficacement et en sécurité en cas d’événements pouvant causer préjudice au site et à son personnel.



Un comité de santé et sécurité sera établi et un représentant à la prévention nommé.

Quant aux installations de la mine, des études géologiques et hydrogéologiques ont été conduites pour caractériser le sol et le sous-sol. Il a été décidé d'exploiter une mine avec fosse à ciel ouvert. Ce plan de mine a été élaboré à partir des études mentionnées précédemment. Aucune situation particulièrement dangereuse n'a été identifiée pour ces installations minières.

De plus, un concentrateur et des installations de maintenance seront construits. Un parc à carburants sera construit.

Aucune installation présentant des dangers qui pourraient mettre la sécurité du personnel en place n'a été identifiée.

En dernier lieu, des ententes d'entraide devront être mises en place avec les autres entreprises du secteur, la communauté crie de Nemaska pour mettre en commun les ressources d'intervention.

10.6 Références

- BBA, SGS, Equepolar Consultants Ltd, Journeaux et Ass., Lamont Experts Conseils, 2012. Feasibility Study of the Whabouchi Lithium Deposit James Bay Area, Quebec, Canada. July 2012.
- CSA, 2004. CAN/CSA-Z432 : Protection des machines.
- CSA, 2002. CAN/CSA-Q850: Risk Assessment Guidelines for Decision Makers.
- CSA, 2003. CAN/CSA Z731-03 : Planification des mesures d'urgence pour l'industrie.
- CRAIM, 2007. Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs à l'intention de l'industrie et des municipalités.
- CSST, 2010. Manuel de formation en sauvetage minier, cinquième édition.
- Gouvernement du Canada, 1999. Loi canadienne de protection de l'environnement (LCPE).
- Gouvernement du Canada. Règlement sur les produits contrôlés (DORS/88-66).
- Gouvernement du Canada. Règlement sur les urgences environnementales de la Loi canadienne de protection de l'environnement 1999 (DORS/2003-307).
- Gouvernement du Canada. Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (DORS/2008-34).
- Gouvernement du Québec. Loi sur la qualité de l'environnement. L.R.Q. Chapitre Q-2.
- Gouvernement du Québec. Loi sur la santé et sécurité du travail au Québec. L.R.Q. chapitre S-2.1.



Gouvernement du Québec. Règlement sur la qualité du milieu de travail. L.R.Q c. S-2.1, r.15.

Gouvernement du Québec. Règlement sur la santé et la sécurité dans les mines. L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1.

Sécurité publique, 2008. Lignes directrices visant à favoriser l'intervention lors d'incidents impliquant la présence de propane. Date de publication : 1995

Transports Canada, 2008. Guide des mesures d'urgence 2008 (GMU2008). Département aux Transports des États-Unis, Secrétariat aux communications et aux transports du Mexique.





CHAPITRE 11
PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

11. PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	11-1
11.1 Surveillance environnementale	11-1
11.2 Suivi environnemental	11-3
11.2.1 Intégrité et stabilité physiques des ouvrages	11-4
11.2.2 Milieu physique	11-5
11.2.2.1 Suivi de la qualité de l’air ambiant	11-5
11.2.2.2 Suivi de la qualité et du niveau des eaux souterraines	11-6
11.2.2.3 Suivi de la qualité de l’eau de surface et des effluents finaux	11-9
11.2.2.4 Suivi des vibrations	11-20
11.2.3 Milieu biologique	11-20
11.2.3.1 Végétation et efficacité des travaux de restauration	11-20
11.2.3.2 Sédiments, benthos et poissons	11-21
11.2.4 Milieu humain	11-26
11.2.4.1 Utilisation du territoire et des ressources	11-26
11.2.4.2 Emplois et retombées économiques	11-27
11.3 Plan de gestion environnementale et sociale	11-28
11.4 Références	11-28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 11-1 Indicateurs de suivi à analyser pour les eaux souterraines durant la phase d’exploitation	11-8
Tableau 11-2 Indicateurs de suivi et fréquence de mesure ou d’échantillonnage - Suivi des effluents miniers finaux	11-15
Tableau 11-3 Indicateurs de suivi et fréquence de mesure ou d’échantillonnage - Suivi de la qualité de l’eau selon l’étude de suivi des effets sur l’environnement (ESEE) requis par le REMM (2012)	11-19



11. PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Les activités prévues dans le cadre du projet Whabouchi de Nemaska Lithium nécessitent la mise en place d’un programme de surveillance environnementale ainsi que d’un programme de suivi environnemental. La surveillance environnementale permet, entre autres, de s’assurer de la conformité du projet aux lois et règlements applicables en matière d’environnement. Le suivi environnemental vise à valider l’exactitude des prévisions faites dans le cadre de l’étude des impacts sur l’environnement et le milieu social (ÉIEMS) du projet Whabouchi et de proposer, au besoin, les correctifs nécessaires.

Les détails de ces deux programmes seront toutefois précisés une fois que l’ingénierie détaillée du projet sera complétée et que les conditions d’autorisation seront connues. L’objectif de cette section est de présenter le cadre dans lequel les deux programmes environnementaux seront développés.

Les programmes de surveillance et de suivi environnementaux compteront notamment sur une participation active des partenaires clés de la communauté de Nemaska, par exemple, via le comité consultatif communautaire (CCC). Entre autres, les composantes biophysiques des programmes de surveillance et de suivi environnementaux tireront profit d’entrevues menées auprès des utilisateurs du territoire et des ressources. En effet, ceux-ci sont en mesure de constater ou de percevoir certains changements potentiels à l’environnement en raison de leur fréquentation du territoire et de leur connaissance du milieu. Pour les composantes du milieu humain, le CCC pourra commenter sur l’efficacité de certaines mesures d’atténuation ou de bonification.

11.1 Surveillance environnementale

L’objectif du programme de surveillance environnementale est de s’assurer du respect des exigences relatives aux lois et règlements pertinents en matière d’environnement, aux conditions fixées dans le certificat d’autorisation émis en vertu de l’article 154 de la Loi sur la qualité de l’environnement (LQE) ainsi qu’aux engagements et aux mesures d’atténuation proposées dans l’ÉIEMS du projet Whabouchi. Le programme de surveillance environnementale permet également de s’assurer du bon déroulement des travaux, de vérifier le fonctionnement des équipements et des installations ainsi que de constater toute perturbation potentielle de l’environnement causée par les travaux de construction ou lors de l’exploitation. Le programme de surveillance sera appliqué de façon continue durant toute la durée du projet, soit de la phase de construction à la phase de fermeture. L’application de ce programme permettra de corriger et/ou de réorienter les travaux en cas de besoin et, ainsi, améliorer le déroulement des activités du projet.

La première étape du programme de surveillance environnementale est d’assurer que l’ensemble des demandes de certificats d’autorisations, des baux et des permis nécessaires à la réalisation du projet ont été reçus. Ensuite, la personne responsable de l’environnement chez Nemaska Lithium, s’assurera que les employés et les sous-traitants connaissent et appliquent de façon rigoureuse le



programme de surveillance environnementale. De plus, tous les intervenants sur le chantier (entrepreneurs, directeur de chantier, surveillants de chantier, contremaîtres, etc.) seront sensibilisés aux préoccupations environnementales et aux mesures de protection. Le rôle et les responsabilités de chacun des intervenants seront précisés et les mesures spécifiques qu'ils devront appliquer pour protéger l'environnement en fonction de leurs activités respectives seront éventuellement clarifiées dans leur cahier des charges.

Dès le début d'une activité sur le site, les travailleurs seront convoqués à une réunion de démarrage où ils seront informés des mesures de protection de l'environnement et d'intervention en cas d'urgence environnementale. La procédure de déclaration de non-conformité ainsi que toute la documentation nécessaire à la surveillance environnementale leur sera également présentée lors de cette réunion.

De façon générale, lors des travaux de construction, un surveillant environnemental spécifiquement identifié pour cette tâche effectuera des visites quotidiennes des aires de travail, prendra note de la conformité aux règlements applicables et aux obligations, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures d'atténuation prévues dans l'ÉIEMS et notera toute non-conformité environnementale observée. Le surveillant environnemental devra également faire part de ses observations au responsable de chantier afin que les mesures correctives appropriées soient mises en place dans les meilleurs délais. Ainsi, l'objectif est de déterminer les mesures préventives à mettre en place afin de s'assurer que les non-conformités ne se reproduisent plus. Le surveillant environnemental devra remettre un rapport écrit sur le déroulement du programme de surveillance au responsable de l'environnement chez Nemaska Lithium, à chaque semaine. Ce rapport de surveillance environnementale inclura notamment les non-conformités répertoriées et les mesures correctives appliquées. Le responsable de l'environnement chez Nemaska Lithium s'assurera que le programme de surveillance environnementale est respecté et que les rapports reçus reflètent la réalité des activités sur le site. Toutes situations pouvant entraîner des effets nocifs sur l'environnement seront portées à l'attention des autorités responsables et un suivi sera fait concernant l'application des mesures prévues à cet effet. Pendant la durée des travaux, le surveillant environnemental pourra aussi identifier des améliorations souhaitables à apporter aux mesures d'atténuation afin, par exemple, de simplifier la réalisation des travaux par les entrepreneurs, tout en assurant les objectifs de protection de l'environnement.

Le programme préliminaire de surveillance environnementale présenté dans le présent document sera complété ultérieurement, soit à la suite de l'obtention des autorisations pour la mise en œuvre du projet. Le programme définitif de surveillance environnementale comprendra, de façon détaillée, les éléments suivants :

- Une liste exhaustive et la localisation des éléments nécessitant une surveillance environnementale, en incluant notamment les exigences réglementaires ainsi que les normes et les critères applicables;
- L'ensemble des mesures et des moyens envisagés pour protéger l'environnement et le milieu social;



- Les caractéristiques détaillées du programme de surveillance, lorsque celles-ci sont prévisibles (par ex. : localisation des interventions, définition des rôles et responsabilités, protocoles prévus, paramètres mesurés, méthodes d’analyse utilisées, processus de diffusion d’information et de résultats auprès de la population, échéanciers, etc.);
- Un mécanisme d’intervention en cas de non-respect des exigences légales et environnementales ou des engagements de Nemaska Lithium;
- Les engagements de Nemaska Lithium quant au dépôt des rapports de surveillance environnementale (nombre, fréquence et contenu);
- Les engagements de Nemaska Lithium quant à la diffusion des résultats de la surveillance environnementale auprès de la population concernée.

11.2 Suivi environnemental

Les objectifs du programme de suivi environnemental sont d’évaluer l’efficacité des mesures d’atténuation ou de compensation prévues dans l’ÉIEMS, de suivre l’évolution de certaines composantes environnementales sensibles et de comparer cette évolution avec les conditions d’avant-projet pour identifier les tendances ou les impacts qui peuvent résulter des activités du projet ou d’évènements naturels. Conformément au système de gestion environnementale (SGE) qui sera mis en place, des suivis environnementaux seront effectués à chacune des phases du projet (de la construction à la fermeture, incluant la restauration) en conformité avec les exigences provinciales et fédérales applicables. Afin de respecter les normes environnementales et ainsi protéger les composantes environnementales, des mesures correctives pourront également être proposées au besoin et mises en œuvre dans le cadre du programme de suivi environnemental. Le programme définitif décrira comment les résultats du suivi seront utilisés pour ajuster ou modifier la conception et/ou la mise en œuvre des mesures d’atténuation afin d’améliorer le projet, d’un point de vue environnemental. Par ce suivi, Nemaska Lithium sera en mesure d’être proactive advenant une problématique environnementale spécifique et d’intervenir rapidement et efficacement.

Le programme de suivi environnemental ciblera certaines composantes des milieux physique, biologique et social. Il sera mis en œuvre au début de la phase de construction et se poursuivra pour toute la durée de vie du projet. Le responsable en environnement chez Nemaska Lithium s’occupera de l’application du programme de suivi environnemental. Par ailleurs, il informera régulièrement le CCC du suivi environnemental et tiendra compte, dans la mesure du possible, des recommandations et/ou des observations effectuées par ce comité.

Nemaska Lithium souhaite que les membres de la communauté crie de Nemaska, et plus particulièrement le maître de trappage du terrain R20, monsieur James Wapachee, s’impliquent dans le cadre des activités de suivi environnemental. Par exemple, le maître de trappage pourra être accompagnateur lors des suivis qui seront effectués sur son terrain de trappage ou nommer un représentant, s’il ne peut être présent. L’implication des Cris dans le cadre des travaux de suivi environnemental sera abordée par le CCC dans le cadre de ses activités.



Dans le cadre du projet Whabouchi, les composantes suivantes feront l’objet d’un suivi environnemental :

- Intégrité et stabilité physique des ouvrages
- Milieu physique
 - qualité de l’air ambiant
 - qualité et niveau des eaux souterraines
 - qualité des effluents finaux et de l’eau de surface
 - vibrations
- Milieu biologique
 - végétation et efficacité des travaux de restauration
 - communautés de poissons et d’invertébrés benthiques
- Milieu social
 - utilisation du territoire et des ressources
 - emplois et retombées économiques

Les sections suivantes présentent sommairement chacun des aspects des programmes préliminaires de suivi environnemental. Un programme de suivi définitif sera élaboré à la suite de l’émission des autorisations gouvernementales pour la réalisation du projet. Le programme définitif de suivi comprendra, entre autres, un mécanisme d’intervention en cas de dégradation imprévue de l’environnement ainsi que les engagements de Nemaska Lithium quant à la diffusion des résultats du suivi environnemental auprès de la population concernée. Les rapports de suivi environnemental respecteront le *Guide à l’intention de l’initiateur de projet* du MDDEFP¹ (MDDEFP, 2002).

11.2.1 Intégrité et stabilité physiques des ouvrages

Selon les règles de bonnes pratiques et les exigences de la Directive 019 (MDDEFP, 2012), des inspections seront réalisées afin de vérifier l’intégrité et la stabilité des ouvrages ainsi que pour s’assurer qu’il n’y a pas d’anomalies. Les inspections incluent des inspections sommaires quotidiennes, des inspections techniques détaillées mensuelles, des inspections détaillées annuelles et des inspections spécifiques réalisées au besoin.

Les inspections mensuelles, annuelles et spécifiques seront effectuées par des spécialistes et/ou par des ingénieurs affectés à la surveillance des ouvrages. Les composantes ciblées lors de ces inspections seront notamment les fossés, les déversoirs, les ponceaux, les conduites, la fosse, la halde à stériles et à résidus miniers, les digues des bassins ainsi que tous les éléments

¹ Ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, anciennement connu sous les appellations ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), ministère de l’Environnement du Québec (MENV) ou ministère de l’Environnement et de la Faune du Québec (MEF).



contribuant à la sécurité du site et, par le fait même, à la protection de l’environnement. De plus, les instruments permettant de mesurer la performance des infrastructures feront l’objet de contrôles rigoureux (informations quantitatives). L’inspection annuelle détaillée sera réalisée au printemps vers la fin de la période de fonte des neiges et avant l’apparition ou l’éclosion de la végétation.

Les rapports d’inspection annuelle seront préparés pendant la phase d’exploitation conformément aux exigences de la section 2.12.1.2 de la Directive 019 (MDDEFP, 2012). Entre autres, ces rapports présenteront les éléments suivants :

- un résumé des activités courantes de l’année faisant état des problèmes majeurs survenus et susceptibles d’avoir des répercussions sur l’environnement et des mesures prises pour y remédier;
- les modifications apportées au programme d’inspection périodique de stabilité physique mentionné à la Directive 019 (Aire d’accumulation de résidus miniers);
- les actions correctives apportées aux éléments jugés inadéquats par les inspections périodiques prévues à la Directive 019 (Ouvrages de rétention);
- les modifications apportées au plan d’intervention en cas de déversement accidentel décrit à la Directive 019 (Plan d’intervention lors d’un déversement).

Les mesures qui seront mises en place pendant les périodes d’exploitation et de restauration, par exemple la revégétalisation progressive de la halde à stériles et à résidus miniers, permettront d’améliorer et de maintenir la stabilité à long terme des ouvrages. Tel qu’indiqué dans le *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* (MRN², 1997), Nemaska Lithium effectuera un programme d’auscultation des ouvrages sur une période minimale de deux ans après la fin des travaux de restauration.

11.2.2 Milieu physique

11.2.2.1 Suivi de la qualité de l’air ambiant

Un programme de suivi de la qualité de l’air autour des installations de Nemaska Lithium sera mis en place afin de valider notamment les résultats de la modélisation effectuée dans le cadre de l’ÉIEMS du projet Whabouchi. L’objectif de l’étude de suivi sera de mesurer l’impact des activités minières sur la qualité de l’air à proximité du site minier et, au besoin, d’apporter les correctifs nécessaires.

Les mesures de la qualité de l’air effectuées en 2012 seront utilisées comme scénario de référence pour fins de comparaison. Les sources d’émissions fixes et diffuses feront l’objet d’un

² Ministère des Ressources naturelles du Québec, anciennement connu sous les appellations ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec (MRNFP) ou ministère de l’Énergie et des Ressources du Québec (MER).



échantillonnage durant les deux premières années de l’exploitation de la mine. Entre autres, la fréquence d’échantillonnage sera celle prescrite par le Règlement sur l’assainissement de l’atmosphère (chapitre Q-2, r. 4.1) et respectera les exigences du Centre d’expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), exigences précisées dans le *Guide d’échantillonnage de l’air ambiant* (CEAEQ, en préparation). De plus, tel que décrit dans la Directive 019 (MDDEFP, 2012), pour chacune de ces sources fixes et diffuses, les éléments suivants seront précisés :

- la nature des contaminants, la quantité émise (t.m./année), le débit (m^3/h), la température des gaz ($^{\circ}C$) et la concentration du contaminant ($\mu g/Nm^3$);
- les systèmes d’épuration ou les mesures prises pour prévenir, éliminer ou réduire le dégagement de contaminants et le pourcentage d’efficacité;
- les modes et les lieux d’entreposage, de dépôt ou d’élimination de ces poussières (dans le cas où des dépoussiéreurs à sec sont utilisés).

Le programme de suivi pourra être modifié ou prendre fin si les mesures réalisées démontrent que les normes en matière de qualité de l’air ambiant sont respectées en tout temps. L’objectif principal de ce suivi environnemental est d’assurer la conformité du projet avec la réglementation applicable en vigueur. Advenant une problématique quelconque, les mesures correctives seront mises en place dans les meilleurs délais afin de corriger la situation.

Les stations de mesure de la qualité de l’air seront localisées aux mêmes emplacements que lors des travaux de 2012, soit à proximité de la route du Nord ainsi qu’à proximité de la halde à stériles et à résidus miniers. De plus, une station de mesure de la qualité de l’air sera ajoutée à proximité du concentrateur. Une station témoin sera installée à l’extérieur du site de la mine afin de s’assurer que les normes en matière de qualité de l’air soient respectées. L’emplacement exact de cette station témoin sera déterminé une fois l’ingénierie de détail du projet finalisé.

Plus précisément, le suivi de la qualité de l’air portera, entre autres, sur les émissions de poussières générées par la circulation des véhicules et de la machinerie ainsi que par les activités de transport et de concassage du minerai. Ce suivi concernera également les particules en suspension, soit les particules totales (moins de $100 \mu m$) et les particules de moins de $2,5 \mu m$ ($PM_{2.5}$).

Un rapport sommaire sera préparé par le responsable de l’environnement de Nemaska Lithium à la fin de chaque campagne de mesure de la qualité de l’air. De plus, un rapport complet présentant un bilan de la totalité des mesures effectuées durant l’année ainsi que des correctifs apportés sera émis au début de l’année suivante.

11.2.2.2 Suivi de la qualité et du niveau 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. Un suivi environnemental en période de construction, d’exploitation et après la fermeture du site sera effectué. Nemaska Lithium respectera l’ensemble des exigences de ces programmes, abordés aux sections 2.3.2 et 2.3.3 de la *Directive 019* (MDDEFP, 2012) et qui concernent la localisation des puits d’observation, les



paramètres à analyser, la fréquence des prélèvements, l’utilisation et la sélection du seuil d’alerte, etc. Dans le cadre du suivi de la qualité et du niveau des eaux souterraines, Nemaska Lithium procédera à l’aménagement de puits d’observation et effectuera un suivi piézométrique en amont et en aval des installations considérées à risque (MDDEFP, 2012). En cas de dépassement de critères ou de valeurs anormales, les mesures nécessaires seront prises dans les meilleurs délais afin de corriger la situation.

Suivi des eaux souterraines

Tel que spécifié dans la Directive 019 (MDDEFP, 2012), un réseau de surveillance des eaux souterraines autour des aménagements à risque (par ex. : usine de traitement du minerai, aire d’accumulation de résidus miniers, aire d’entreposage de produits pétroliers, chimiques, etc.) sera installé sauf dans le cas où toutes les formations hydrogéologiques sous-jacentes sont de classe III sans lien hydraulique.

La classification de l’eau souterraine sur le site du projet (classe II ou III), ainsi que la présence d’une halde à stériles et à résidus miniers, des bassins de sédimentation, d’un garage de maintenance et d’un entrepôt de carburant font en sorte qu’il est nécessaire d’effectuer un suivi des eaux souterraines autour de ces aménagements considérés à risque. De plus, le suivi des eaux souterraines est nécessaire pour documenter les effets des rabattements qui pourraient être causés par les activités de dénoyage de la fosse.

Conformément aux exigences de la *Directive 019* (MDDEFP, 2012), un minimum de trois puits d’observation, soit un en amont et deux en aval, seront installés près des aménagements représentant un risque de contamination. Ainsi, un total d’environ 21 puits sera installé autour des installations suivantes : fosse, halde à stériles et à résidus miniers, bassins de sédimentation (4) et entrepôt de carburant. La localisation exacte des puits d’observation tiendra compte de la configuration finale des infrastructures minières et des données hydrogéologiques. Le réseau de puits d’observation existant servira durant la phase d’exploitation de la mine ainsi que pendant la période de fermeture et de restauration du site.

Les teneurs de fond locales des eaux souterraines pour les paramètres présentés au tableau 11-1 ont déjà été calculées dans le cadre du projet. Ces teneurs sont présentées au chapitre 6 de l’ÉIEMS du projet Whabouchi.

Tel que spécifié dans la Directive 019 (MDDEFP, 2012), le suivi des eaux souterraines durant la phase d’exploitation sera réalisé deux fois par année, soit au printemps à la suite de la fonte de la neige alors que la nappe est à son plus haut et à l’été en période d’étiage. Le tableau 11-1 présente les indicateurs de suivi ainsi que la fréquence de prélèvement pour le suivi des eaux souterraines durant la phase d’exploitation.



Tableau 11-1 Indicateurs de suivi à analyser pour les eaux souterraines durant la phase d’exploitation

Indicateurs de suivi ¹	Fréquence de prélèvement
Indicateurs physico-chimique	
pH	Deux fois par année, au printemps et à l’été
Conductivité électrique	
Nutriments et ions	
Calcium	Deux fois par année, au printemps et à l’été
Magnésium	
Potassium	Deux fois par année, au printemps et à l’été
Sodium	
Bicarbonates	
Sulfates	
Métaux (dissous)	
Arsenic	Deux fois par année, au printemps et à l’été
Cuivre	
Cyanures totaux	
Fer	
Nickel	
Plomb	
Zinc	
Composés organiques	
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	Deux fois par année, au printemps et à l’été

¹ Selon la nature du minéral, du procédé ou des résidus miniers, d’autres paramètres pourraient s’ajouter au suivi de la qualité des eaux souterraines, en vertu de l’article 20 de la Loi. Selon la nature de la contamination constatée sur le terrain après les travaux de restauration, d’autres paramètres pourraient aussi s’ajouter au suivi de la qualité des eaux souterraines.

L’échantillonnage des eaux souterraines sera effectué selon les procédures standards reconnues telles que décrites dans le *Guide d’échantillonnage à des fins d’analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines* (MDDEFP, 2011). Les échantillons seront recueillis à l’aide de systèmes dédiés dans chacun des puits d’observation, dans des contenants appropriés et conservés selon les exigences de chaque indicateur de suivi jusqu’à leur transfert dans un laboratoire analytique accrédité par le MDDEFP.

Le suivi des eaux souterraines sera effectué pendant toutes les phases du projet et permettra entre autres à Nemaska Lithium de s’assurer que les mesures d’atténuation appliquées sur le site permettent de respecter la Directive 019 (MDDEFP, 2012) et le Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM) (2012). En cas de dépassement de critères ou de valeurs



anormales, les mesures nécessaires seront prises par Nemaska Lithium dans les meilleurs délais afin de corriger la situation.

Pour ce qui est de la phase de fermeture, soit durant la période de post-exploitation (prévue sur 2 ans) et de post-restauration (prévue sur 5 ans au minimum), les indicateurs de suivi seront les mêmes que ceux mesurés lors de l'exploitation de la mine et spécifiés au tableau 11-1. La fréquence d'échantillonnage est de deux fois par année.

Le programme de suivi en période de post-restauration se terminera lorsque que les exigences de la Directive 019, les objectifs environnementaux de rejet calculés pour le site, ainsi que les critères de qualité des eaux souterraines ne seront pas dépassés pour une période continue de 5 ans et/ou lorsque le MDDEFP donnera son approbation.

Suivi piézométrique

Le suivi de la piézométrie sera réalisé aux endroits où les puits d'observation auront été installés pour le suivi de la qualité des eaux souterraines et pour l'évaluation des effets du dénoyage de la fosse. Pour tous les puits d'observation, la fréquence des mesures sera de deux fois par année, soit au printemps et à l'été, de façon à représenter les périodes de crue et d'étiage.

Rapport de suivi

Pour le suivi des eaux souterraines et de la piézométrie, Nemaska Lithium transmettra au MDDEFP un rapport annuel sous forme électronique selon le modèle fourni par le MDDEFP. Ce rapport annuel présentera les éléments suivants :

- Les dates du prélèvement;
- Une carte des sites d'échantillonnage;
- Les résultats analytiques des échantillons;
- Les certificats d'analyses du laboratoire;
- L'interprétation des résultats et de leur évolution en fonction des exigences de la Directive 019;
- Les mesures correctrices ou les modifications au programme de suivi des eaux souterraines au besoin.

11.2.2.3 Suivi de la qualité de l'eau de surface et des effluents finaux

Gestion de l'eau de surface

Dans le cadre du projet Whabouchi, deux exutoires sont prévus dans l'environnement, soit un dans le ruisseau C et un dans le lac des Montagnes. Un bassin de sédimentation sera aménagé à proximité de la limite sud-ouest de la halde à stériles et à résidus miniers. Ce bassin récoltera les eaux de ruissellement et les exfiltrations de la halde. Il sera alimenté par les fossés périphériques de la halde qui amèneront l'eau de façon gravitaire. L'exutoire du bassin de sédimentation est le ruisseau C qui rejoint le lac des Montagnes. Un autre bassin de sédimentation sera construit au sud-ouest du site minier et permettra de recueillir les eaux de mine, c'est-à-dire les eaux souterraines qui s'infiltreront dans la fosse et les eaux de



précipitation sur l’empreinte de la fosse. L’exutoire du bassin de sédimentation sera vers le lac des Montagnes.

Tel que mentionné au chapitre 4 de l’ÉIEMS, les eaux de procédé seront entièrement recyclées et aucun rejet de ces eaux dans l’environnement n’est prévu. Une source d’approvisionnement d’appoint sera requise pour combler les besoins au concentrateur.

Les eaux de ruissellement provenant de l’extérieur du site minier ne seront pas collectées par le réseau de drainage de la mine et de ses infrastructures. Ces eaux seront plutôt déviées afin d’éviter tout contact avec les installations minières. Les eaux en contact avec des installations minières (par ex. : le concentrateur, le garage de maintenance, etc.) seront collectées et traitées au besoin avant leur mise en circulation dans l’environnement.

Par ailleurs, Nemaska Lithium tendra à atteindre les objectifs environnementaux de rejet (OER) des effluents miniers qui seront déterminés par le MDDEFP spécifiquement pour le projet.

Exigences fédérales et provinciales concernant la qualité des effluents finaux et de l’eau de surface

Le suivi de l’effluent final est exigé au niveau provincial (Directive 019 sur l’industrie minière; MDDEFP, 2012) et au niveau fédéral (Règlement sur les effluents des mines de métaux (DORS/2002-222); ci-après nommé REMM, 2012). Le gouvernement fédéral exige également des études de suivi des effets sur l’environnement (notamment un suivi de la qualité de l’eau) selon le REMM (2012). Toutes ces études doivent aussi suivre les recommandations fédérales du *Guide technique pour l’étude de suivi des effets sur l’environnement (ESEE) des mines de métaux* (Environnement Canada, 2012). Les OER qui seront déterminés par le MDDEFP pour le projet Whabouchi constituent également une exigence provinciale. Par ailleurs, l’effluent minier final peut potentiellement être soumis à d’autres exigences en vertu de l’article 20 de la LQE lors de la délivrance du certificat d’autorisation (MDDEFP, 2012).

À cet égard, un suivi sera effectué par Nemaska Lithium dès le début du rejet des effluents miniers dans l’environnement et se poursuivra jusqu’à l’arrêt définitif des activités minières. Les données récoltées lors de la caractérisation des effluents et du suivi de la qualité de l’eau seront notamment utilisées pour :

- surveiller les changements susceptibles de modifier la qualité de l’eau et prendre les actions correctrices appropriées si nécessaire;
- fournir des informations sur la variabilité de la qualité des effluents ainsi que les tendances temporelles et saisonnières;
- obtenir des mesures de variables environnementales susceptibles de faciliter l’interprétation des données des autres suivis (études des poissons, communautés d’invertébrés benthiques, etc.).

Exigences de la Directive 019 sur l’industrie minière

La caractérisation des effluents finaux, requise dans le cadre de la Directive 019 (MDDEFP, 2012), prévoit le suivi régulier d’une liste restreinte d’indicateurs physico-chimiques échantillonnés à des fréquences variables selon les indicateurs donnés, ainsi qu’un suivi annuel



pour une liste plus exhaustive d’indicateurs de suivi (tableau 11-2). Nemaska Lithium procédera à la caractérisation des effluents finaux durant la phase d’exploitation et de fermeture.

Les paragraphes suivants présentent les types de suivi qui seront réalisés en phase d’exploitation ainsi qu’en phase de fermeture.

Phase d’exploitation

Suivi régulier

Le suivi régulier comprend le prélèvement d’un échantillon instantané et la mesure d’une série d’indicateurs selon les fréquences spécifiées au tableau 11-2 (MDDEFP, 2012). Le débit et le pH seront mesurés en continu, tel qu’exigé par la Directive 019 pour les usines de traitement du minerai ou les mines générant des effluents de plus de 1 000 m³/jour. Les matières en suspension seront mesurées trois fois par semaine, en même temps qu’une mesure de débit et de pH, et à au moins 24 heures d’intervalle. L’arsenic, le cuivre, le fer, le nickel, le plomb, le zinc et le cyanure³ seront mesurés une fois par semaine, alors que les mesures de débit et de pH seront effectuées à au moins 4 jours d’intervalle. Le calcul des charges mensuelles (kg/mois) et annuelles (kg/a) de ces indicateurs sera effectué conformément à la Directive 019 (MDDEFP, 2012). Les essais de toxicité aiguë sur la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et sur la daphnie (*Daphnia magna*) seront effectués à raison d’une fois par mois, à au moins 15 jours d’intervalle, mais seulement lorsqu’il y a écoulement des effluents. Les recommandations du MDDEFP (2009), du CEAEQ (2005) et d’Environnement Canada (2000) concernant l’échantillonnage des effluents miniers requis pour les essais de toxicité aiguë et la méthode à utiliser seront suivies par Nemaska Lithium.

L’échantillonnage des indicateurs devant être échantillonnés une fois par semaine et une fois par mois sera effectué au même moment qu’un des échantillonnages prévus dont la fréquence est de trois fois par semaine (pH, débit et matières en suspension). Ces fréquences seront maintenues jusqu’à l’arrêt définitif des activités minières. La fréquence du suivi régulier aux effluents finaux pourra être réduite à au moins une fois par trimestre si les résultats répondent aux exigences décrites dans la Directive 019 sur une période continue d’au moins six mois (MDDEFP, 2012).

Suivi annuel

Le suivi annuel comprend l’analyse et la mesure des indicateurs présentés à la colonne intitulée « Suivi annuel Directive 019 » du tableau 11-2 ainsi que les essais de toxicité aiguë sur la truite arc-en-ciel et la daphnie. Cet échantillonnage aura lieu une fois par année, soit au cours des mois de juillet ou d’août. Dans le cadre du suivi annuel, l’échantillonnage sera réalisé au cours d’une même journée et remplacera ainsi le suivi hebdomadaire régulier pour cette semaine. Deux stations d’échantillonnage et de mesures de débits seront aménagées en amont des deux points de déversements dans l’environnement (ruisseau C et lac des Montagnes). La précision des équipements de mesure du pH et du débit sera vérifiée en fonction des débits rejetés

³ La Directive 019 n’exige pas de suivi régulier à l’effluent final pour le cyanure pour une opération telle que Whabouchi.



conformément à la Directive 019 (MDDEFP, 2012). La mesure du débit et du pH ainsi que le prélèvement d'échantillons seront réalisés conformément aux exigences du REMM et selon les *Guides d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale* du MDDEFP (2008a et 2009). Les précautions usuelles seront prises afin d'éviter toute contamination à l'étape de l'échantillonnage et du transport des échantillons.

L'analyse des indicateurs de suivi sera réalisée par un laboratoire accrédité par le MDDEFP et les analyses en laboratoire respecteront les exigences analytiques (par ex. : limite de détection de la méthode) prescrites par la Directive 019 (MDDEFP, 2012). Des mesures rigoureuses de contrôle et d'assurance de la qualité seront mises en place pour s'assurer que les échantillonnages sont faits selon les bonnes pratiques en vigueur.

Rapports de suivi

Nemaska Lithium transmettra un rapport mensuel, sous forme électronique, selon le modèle fourni par le MDDEFP. Les éléments qui y seront présentés sont ceux de la Directive 019 (MDDEFP, 2012), notamment :

- les résultats des analyses de chacun des effluents finaux;
- les mesures prises durant le mois visé ainsi que le calcul des charges mensuelles;
- les cas de non-respect des exigences du MDDEFP et les mesures prises pour prévenir et éliminer les causes de dépassement;
- les inspections des systèmes de mesure et d'enregistrement de débit et de pH selon les règles en vigueur et les dates de ces inspections.

Si, durant le mois, aucun effluent ne coule au point de déversement, le rapport devra en faire mention et être tout de même acheminé à la direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec du MDDEFP.

Par ailleurs, dans le cadre de ses activités d'exploitation minière, Nemaska Lithium transmettra un rapport annuel, sous forme électronique, selon le modèle fourni par le MDDEFP et présentera les éléments indiqués dans la *Directive 019* (MDDEFP, 2012), soit :

- un résumé des activités courantes de l'année faisant état des problèmes majeurs survenus et susceptibles d'avoir des répercussions sur l'environnement et des mesures prises pour y remédier;
- la quantité annuelle de chaque résidu minier et leur répartition par mode de gestion;
- la superficie touchée par la halde à stériles et à résidus miniers et les bassins de sédimentation;
- la date du prélèvement de la caractérisation annuelle et les résultats pour les indicateurs de suivi mesurés;
- une interprétation des résultats de tous les effluents finaux et une vérification de la conformité;
- le calcul des charges annuelles;
- le bilan des eaux ou la mise à jour de celui-ci s'il a déjà été soumis au MDDEFP;



- les résultats du calcul du bilan des eaux de la halde à stériles et à résidus miniers;
- les modifications apportées au programme d’inspection périodique de stabilité physique;
- les actions correctives apportées aux éléments jugés inadéquats par les inspections;
- les modifications apportées au plan d’intervention en cas de déversement accidentel.

Le rapport annuel produit par Nemaska Lithium comprendra une section faisant la synthèse des travaux de restauration réalisés durant l’année, le cas échéant, y compris la localisation et les superficies restaurées, de même que les mesures de suivi mises en place.

Phase de fermeture

Durant la phase de fermeture, deux types de suivi seront réalisés par Nemaska Lithium. Le premier suivi concerne la période post-exploitation, dont la durée prévue est de 2 ans, afin de compléter les travaux de restauration. Le second suivi concerne la période post-restauration, dont la durée prévue est de 5 ans minimum. Les suivis durant la période post-exploitation seront réalisés deux fois par mois pour les six premiers mois et une fois par mois par la suite (6 à 24 mois). Les suivis pour la période post-restauration seront réalisés 6 fois par année. Les indicateurs de suivi sont identiques aux indicateurs du suivi régulier (tableau 11-2).

Le programme de suivi en période post-restauration pourra prendre fin lorsque la qualité de l’eau respectera les exigences suivantes :

- la moyenne de quatre résultats d’échantillonnage consécutifs pour les effluents finaux est conforme aux exigences de la Directive 019, du certificat d’autorisation et/ou de l’attestation d’assainissement;
- le pH est entre 6,0 et 9,5;
- le niveau de toxicité est inférieur au niveau de létalité aiguë pour les tests réalisés sur les truites arc-en-ciel et les daphnies;
- la tendance à long terme est à la baisse pour chaque effluent final et cette tendance est confirmée à l’aide de modèles de prédiction de tendance pour les contaminants retenus pour le suivi environnemental.

Rapport de suivi

Durant la phase de fermeture, Nemaska Lithium transmettra un rapport annuel, sous forme électronique, selon le modèle fourni par le MDDEFP, et présentera les éléments indiqués dans la Directive 019 (MDDEFP, 2012), soit :

- la date du prélèvement effectué pour la caractérisation annuelle et les résultats pour les indicateurs mesurés;
- une interprétation des résultats de tous les effluents finaux et une vérification de la conformité;
- le calcul des charges annuelles;



- le bilan des eaux ou la mise à jour de celui-ci s’il a déjà été soumis au MDDEFP;
- les résultats du calcul du bilan des eaux de la halde à stériles et à résidus miniers.

Exigences du règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM)

Le REMM (2012) exige la réalisation d’études de suivi des effets sur l’environnement (ESEE; article 7 du REMM, 2012). Bien que ces études concernent plus spécifiquement le milieu biologique, des exigences en matière de caractérisation de l’effluent, d’essai de toxicité subtotale et de suivi de la qualité de l’eau sont requises (article 3 de l’annexe 5 du REMM, 2012).

Suivi des effluents

Le REMM est applicable en phase d’exploitation et de fermeture, soit jusqu’au moment où les rejets ne contiennent plus de substances nocives (annexe 4 du REMM (2012)) et que leur débit est inférieur à 50 m³/jour. À tout moment, les concentrations des deux effluents ne doivent pas dépasser les limites prescrites à l’annexe 4 du REMM, ne doivent pas être la cause d’une létalité aigüe et leur pH doit être compris entre 6,0 et 9,5.

Des échantillons de chaque effluent seront prélevés hebdomadairement par Nemaska Lithium pour mesurer le pH, le débit et les matières en suspension, et analyser les indicateurs de suivi, incluant l’arsenic, le cuivre, le nickel, le plomb, le zinc, les cyanures totaux et le radium 226 tel que présenté au tableau 11-2. La caractérisation de chaque effluent pour l’alcalinité, la conductivité électrique, la température, la dureté et les concentrations totales en aluminium, en cadmium, en fer, en mercure, en molybdène, en sélénium, en azote ammoniacal et en nitrate sera réalisée quatre fois par année (à au moins un mois d’intervalle et idéalement à chaque trimestre).



Tableau 11-2 Indicateurs de suivi et fréquence de mesure ou d'échantillonnage - Suivi des effluents miniers finaux

Indicateurs de suivi ¹	Fréquence de mesure ou d'échantillonnage							
	Suivi régulier							Suivi annuel
	Directive 019 (2012)				REMM (2012)			Directive 019 (2012)
	En continu	3X/sem	1X/sem	1x/mois	1X/sem	4X/an	2X/an	
Indicateurs physico-chimiques de base								
Alcalinité						X		X
Conductivité électrique						X		
Débit	X	X						X
Turbidité								X
pH	X	X			X			X
Température						X		
Dureté						X		X
DBO5								X
DCO								X
MES (matières en suspension) ou TSS (total des solides en suspension)		X			X			X
Solides dissous								X
Solides totaux								X
Nutriments et ions								
Azote ammoniacal ou ammoniac						X		X
Azote total Kjeldahl								X
Fluorures								X
Nitrates						X		
Nitrates + nitrites								X
Phosphore total								X
Chlorures								X
Sulfates								X
Métaux et métalloïdes								
Aluminium						X		X
Arsenic			X		X*			X
Cadmium						X		X
Calcium								X
Chrome								X
Cobalt								X
Cuivre			X		X*			X
Cyanures totaux ²			X					
Fer			X			X		X
Magnésium								X
Manganèse								X
Mercure						X ³		X



Indicateurs de suivi ¹	Fréquence de mesure ou d'échantillonnage							
	Suivi régulier							Suivi annuel
	Directive 019 (2012)				REMM (2012)			Directive 019 (2012)
	En continu	3X/sem	1X/sem	1x/mois	1X/sem	4X/an	2X/an	
Molybdène						X		X
Nickel			X		X*			X
Plomb			X		X*			X
Potassium								X
Sélénium						X		X
Sodium								X
Zinc			X		X*			X
Composés organiques								
Substances phénoliques								X
Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀)								X
Autres								
Radium 226 ²					X ⁴			
Toxicité aiguë				X				X
Toxicité sublétale							X ⁵	

* La fréquence des essais pourrait être réduite à au moins une fois par trimestre si la concentration moyenne mensuelle de la substance dans l'effluent prélevé à ce point de rejet final est inférieure à 10 % de la valeur établie à la colonne 2 de l'annexe 4 (REMM, 2012).

¹ Dans les cas où il y a une différence de nomenclature et/ou de méthode analytique entre les indicateurs demandés dans la Directive 019 et le REMM, les indicateurs appropriés à chaque juridiction seront suivis.

² La Directive 019 n'exige pas de suivi à l'effluent final pour les cyanures totaux et le radium 226 pour une opération telle que Whabouchi.

³ La surveillance pour le mercure peut être abandonnée si sa concentration est inférieure à 0,0001 mg/l dans 12 échantillons consécutifs.

⁴ La charge concentrée mensuelle doit être calculée pour ce paramètre; la fréquence des essais pourrait être réduite à au moins une fois par trimestre si les résultats de 10 essais consécutifs montrent que les concentrations de radium 226 sont inférieures à 0,037 Bq/L. D'après la Directive 019 (MDDEFP, 2012), le contrôle annuel de cet élément n'est exigé que pour les établissements dont le gîte minéral est composé de substances radioactives, ce qui n'est pas le cas dans le cadre du projet Whabouchi.

⁵ Les essais de toxicité sur une espèce de poisson, d'invertébré, de plante et d'algue seront effectués deux fois par année civile pendant les trois premières années, en commençant six mois après la date à laquelle la mine devient assujettie à l'article 7 du REMM (annexe 5, par. 6(1)). Après les trois premières années, la fréquence des essais pourra être réduite à une fois par année civile.

Suivi d'essai de toxicité aiguë et sublétale

Suivi de détermination de la létalité aiguë

Les essais de détermination de la létalité aiguë seront réalisés selon la méthodologie décrite par Environnement Canada (2000; référence SPE 1/RM/13). Ils seront effectués une fois par mois sur des échantillons instantanés prélevés à chaque point de rejet final.

Pour les échantillons instantanés, la date de l'échantillonnage sera déterminée par le surveillant environnemental et communiquée à Environnement Canada au moins trente jours à l'avance. Les échantillons seront donc prélevés à l'endroit et au moment déterminés (ou le plus tôt possible après ce jour), à au moins quinze jours d'intervalle, et en s'assurant qu'un volume d'effluent suffisant soit prélevé pour effectuer tous les essais nécessaires.

S'il est établi qu'un des échantillons instantanés d'un ou des effluents présente une létalité aiguë, une caractérisation du ou des effluents sera effectuée sans délai conformément au



paragraphe 4 (1) de l’annexe 5 (REMM, 2012). Les concentrations des substances nocives énumérées à la colonne 1 de l’annexe 4 (REMM, 2012) seront enregistrées. Ensuite, deux fois par mois, à au moins sept jours d’intervalle, un échantillon instantané sera prélevé au point de rejet où l’échantillon de l’effluent qui présentait une létalité aiguë a été prélevé, aux fins d’un essai de détermination de la létalité aiguë. La fréquence d’échantillonnage sera maintenue jusqu’à ce que l’effluent ne présente pas de létalité aiguë dans trois essais consécutifs effectués, moment auquel la fréquence sera abaissée à une fois par mois (REMM, 2012).

S’il est établi que l’effluent ne présente pas de létalité aiguë pendant douze mois consécutifs, la fréquence des essais de détermination de la létalité aiguë sera réduite à une fois par trimestre. Néanmoins, la date de l’échantillonnage sera déterminée par le surveillant environnemental et communiquée à Environnement Canada au moins trente jours à l’avance. Les échantillons instantanés seront prélevés à au moins quarante-cinq jours d’intervalle, et s’il est établi qu’un échantillon instantané d’effluent présente une létalité aiguë pendant que les essais sont effectués, les étapes décrites au paragraphe précédent s’appliqueront (REMM, 2012).

Suivi d’essai de toxicité sublétales

Les essais de toxicité sublétales seront effectués en conformité avec les méthodes applicables prévues au paragraphe (3) de l’article 5 de l’annexe 5 du REMM (2012). Puisque les effluents sont rejetés dans une eau douce, l’échantillonnage sera effectué sur une espèce de poisson, d’invertébré, de plante et d’algue. Les essais de toxicité sublétales seront effectués sur une portion aliquote d’un échantillon de chaque effluent prélevé au point de rejet final ayant le plus grand risque de répercussions néfastes sur l’environnement. Le premier essai de toxicité sublétales se fera sur un échantillon d’effluent prélevé au plus tard six mois suivant la date à laquelle la mine devient assujettie à l’article 7 du REMM (2012). Les essais de toxicité sublétales seront effectués deux fois par année civile pendant trois ans et, par la suite, une fois par année.

Suivi de la qualité de l’eau

Tel qu’exigé dans le cadre d’une ESEE (article 7 du REMM, 2012; Environnement Canada, 2012) et afin de s’assurer du respect des OER déterminés par le MDDEFP, Nemaska Lithium effectuera un suivi de la qualité de l’eau de surface. Ce suivi visera, entre autres, à fournir de l’information sur les concentrations de contaminants dans la zone exposée du projet, dans la zone non affectée par l’exploitation de la mine et à des endroits choisis selon les exigences du suivi biologique. Ce suivi de la qualité de l’eau permettra également de valider les prédictions des modélisations effectuées dans le cadre de l’ÉIEMS et au besoin, ajuster les mesures d’atténuation.

Des stations de référence pour le suivi de la qualité de l’eau seront positionnées dans des plans d’eau ou des cours d’eau comparables aux zones exposées en termes hydrologiques, bathymétriques et selon le type de sédiments. Quant à elles, les stations d’échantillonnage seront localisées de manière à suivre la qualité de l’eau à des endroits susceptibles d’être affectés par le projet.

De manière générale, l’emplacement des stations d’échantillonnage de la qualité de l’eau sera déterminé selon les critères suivants :



- Lors du suivi, une attention particulière sera portée aux cours d’eau et aux plans d’eau qui pourraient être potentiellement touchés par les différentes composantes du projet, notamment :
 - Le ruisseau C;
 - Le lac des Montagnes;
- Certains petits cours d’eau dans les sous-bassins versants qui seront potentiellement affectés par les diverses aires d’accumulation.

Des échantillons d’eau seront prélevés aux mêmes endroits que ceux retenus dans le cadre du suivi biologique (invertébrés benthiques et communautés de poissons) (voir la section 3.3.2). Le nombre exact de stations d’échantillonnage du suivi de la qualité de l’eau ainsi que leur emplacement précis seront déterminés dans le programme définitif de suivi environnemental.

Tel que recommandé dans le guide des ESEE, Nemaska Lithium effectuera le suivi de la qualité de l’eau quatre fois par année, à au moins un mois d’intervalle (tableau 11-3). Les campagnes d’échantillonnage seront effectuées au cours de l’été et de l’automne, en même temps que le suivi des communautés d’invertébrés benthiques et des poissons (voir la section 3.3.2). Les échantillons seront prélevés le même jour que ceux pour la caractérisation des effluents miniers. Le suivi de la qualité de l’eau débutera dès le début des travaux de construction et se poursuivra jusqu’à la fin des travaux de restauration.

L’échantillonnage de l’eau sera réalisé selon les méthodes standards reconnues ainsi que selon les recommandations du chapitre 6 du guide technique pour l’ESEE (Environnement Canada, 2012).

Nemaska Lithium effectuera également un suivi de ses installations septiques où seront acheminées les eaux usées domestiques du site minier. Ce suivi visera à s’assurer que les installations de traitement sont conformes au Règlement sur l’évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées. Ce suivi permettra entre autres de s’assurer que les normes de rejet sont respectées et d’apporter, au besoin, les correctifs nécessaires dans les meilleurs délais. Nemaska Lithium suivra les exigences relativement au suivi environnemental présentées à l’annexe 4 du *Guide de présentation des demandes d’autorisation pour les systèmes de traitement des eaux usées d’origine domestique* du MDDEFP (2008b).

Rapport de suivi

Conformément aux articles 21 et 22 du REMM (2012), Nemaska Lithium soumettra, au plus tard le 31 mars de chaque année, un rapport des études de suivi de l’effluent et de la qualité de l’eau effectuées au cours de l’année civile précédente. Ce rapport de suivi comportera les renseignements suivants :

- les dates de prélèvement de tous les échantillons;
- l’emplacement des points de rejet finaux où les échantillons ont été prélevés pour les essais de toxicité sub létale et la caractérisation des effluents;
- la latitude et la longitude des zones d’échantillonnage utilisées pour le suivi de la qualité de l’eau et une description écrite qui permet de reconnaître l’emplacement de ces zones;



- les résultats de la caractérisation des effluents, du suivi de la qualité de l'eau et des essais de toxicité sublétales;
- les méthodes utilisées pour la caractérisation des effluents et le suivi de la qualité de l'eau ainsi que les limites de détection de celles-ci;
- les mesures d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité mises en place.

Une comparaison des données de qualité de l'eau entre la zone exposée et la zone de référence sera effectuée pour les différents indicateurs de suivi analysés au cours des suivis.

Tableau 11-3 Indicateurs de suivi et fréquence de mesure ou d'échantillonnage - Suivi de la qualité de l'eau selon l'étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) requis par le REMM (2012)

Indicateurs de suivi	Fréquence de mesure ou d'échantillonnage
Indicateurs physico-chimique de base	
Alcalinité	4 fois par année
Conductivité électrique	
Dureté	
TSS (total des solides en suspension)	
Oxygène dissous	
pH	
Température	
Métaux métalloïdes	
Arsenic	4 fois par année
Cuivre	
Cyanures ¹	
Fer	
Nickel	
Plomb	
Zinc	
Autres	
Radium 226	4 fois par année ²

¹ Le REMM n'exige pas de suivi du cyanure puisque cette substance n'est pas utilisée comme réactif de procédé.

² Dans le cas du radium 226, la fréquence des essais peut être réduite à au moins une fois par trimestre si la concentration de la substance dans l'effluent est inférieure à 0,037 Bq/L dans dix essais consécutifs effectués selon l'article 12 du REMM (2012).



11.2.2.4 Suivi des vibrations

Tel qu’illustré à la carte 8-1 de l’ÉIEMS, des camps permanents sont localisés à moins de 1 km du site minier. Tel que spécifié par la Directive 019, un système d’autosurveillance des vibrations au sol et des pressions d’air à proximité des habitations (donc des camps permanents) sera mis en place pendant la période de construction et d’exploitation. Entre une et trois stations seront installées aux camps permanents les plus près de la mine. Les données de suivi des opérations minières (vitesses de vibrations, fréquences de vibrations au sol, pressions d’air, patrons de sautage) seront conservées dans un registre prévu à cet effet pendant une période d’au moins deux ans. Nemaska Lithium respectera les exigences de la Directive 019 applicables pour une mine à ciel ouvert, dont notamment l’interdiction de dynamiter entre 19 h et 7 h.

11.2.3 Milieu biologique

Dans le cadre du suivi du milieu biologique, Nemaska Lithium effectuera un suivi de la végétation, de la qualité des sédiments, des communautés d’invertébrés benthiques et de poissons. Les paragraphes suivants présentent de façon plus détaillée la façon dont ces suivis se dérouleront.

11.2.3.1 Végétation et efficacité des travaux de restauration

Le programme de suivi de la végétation a pour objectif d’évaluer l’efficacité des activités de revégétalisation des sites perturbés lors de la phase de construction et lors de la mise en place d’un couvert végétal sur des surfaces altérées à la suite des travaux de restauration progressive ou à la suite de la fermeture de la mine.

Dans le cadre du programme de suivi de la végétation, une attention particulière sera portée au suivi de la survie des espèces et au taux de croissance de la végétation implantée sur le site. Des inventaires seront réalisés annuellement au printemps pour une période de 3 ans suivant la mise place du couvert de végétal ou jusqu’à ce qu’il soit démontré que la végétation est proprement restaurée et implantée.

Les sites perturbés au cours de la phase de construction feront l’objet d’une revégétalisation afin de recréer le plus rapidement possible les conditions naturelles, tel que mentionné au chapitre 7 de l’ÉIEMS du projet Whabouchi. Nemaska Lithium effectuera un suivi de ces sites revégétalisés afin de s’assurer de la reprise végétale et de l’efficacité des mesures d’atténuation. Ce suivi permettra également d’apporter les correctifs nécessaires au besoin. Les sites qui seront revégétalisés au cours de la phase de construction sont, entre autres, les chemins d’accès ou les aires de travail ayant servi à l’exploration et qui ne seront plus utilisés en phase d’exploitation. Un rapport de suivi de la végétation sera produit par Nemaska Lithium une fois les travaux de revégétalisation des sites perturbés complétés, soit après la fin de la phase de construction.

La halde à stériles et à résidus miniers fera l’objet d’une revégétalisation progressive au fur et à mesure que les conditions d’exploitation le permettront. Comme pour tous les programmes de



restauration, afin de maximiser l’efficacité de la croissance du couvert végétal et l’aspect visuel de la halde à stériles et à résidus miniers, des espèces indigènes (végétales et mélanges de semences) seront privilégiées et soigneusement sélectionnées. Celles-ci auront de meilleures chances de s’adapter aux conditions climatiques de la région, aux caractéristiques des sols et au régime hydrique du terrain. Les mesures nécessaires seront aussi prises pour que la forme finale de la halde soit la plus naturelle possible, soit en donnant une forme arrondie aux amas de matériaux. Au besoin, des travaux de réensemencement seront effectués aux endroits nécessitant une meilleure reprise végétale.

Des travaux de revégétalisation seront également effectués à la suite de la fermeture de la mine. En effet, les endroits perturbés par la réalisation du projet seront réhabilités afin de leur redonner des caractéristiques naturelles similaires à celles d’origines. À l’exception de la fosse qui sera ennoyée, l’ensemble du site sera revégétalisé avec des espèces végétales indigènes. Nemaska Lithium effectuera un suivi de ces activités de revégétalisation qui se dérouleront à la suite de la fermeture de la mine, soit dans le cadre de la restauration du site. Le rapport de suivi de la végétation sera réalisé dès la première saison estivale suivant la fermeture de la mine. Les résultats du suivi de la restauration progressive de la halde à stériles et à résidus miniers seront intégrés à ce rapport. Au besoin, des plantations et/ou des réensemencements correctifs seront réalisés aux endroits où le taux de mortalité est élevé. Des rapports de suivi seront réalisés tant et aussi longtemps qu’il n’y aura pas eu trois années consécutives avec des résultats concluants. Advenant l’atteinte de résultats jugés non concluants, un dernier rapport sera produit à la cinquième année de la phase post-restauration. Les rapports de suivi de la végétation seront présentés au CCC.

11.2.3.2 Sédiments, benthos et poissons

En vertu du REMM (2012), une étude de suivi des effets sur l’environnement (ESEE; Environnement Canada, 2012) est requise afin de déterminer les effets sur les organismes benthiques et les poissons (articles 10, 11, 12 et 13 de l’annexe 5 du REMM, 2012). Avant de procéder aux études de suivi biologique, Nemaska Lithium soumettra ses plans d’étude à Environnement Canada pour approbation (articles 19 et 23 de l’annexe 5 du REMM, 2012). Les études de suivi biologique incluent les éléments suivants :

- La caractérisation du site;
- Les dates et les heures de prélèvements d’informations;
- Les mesures d’assurance de la qualité et du contrôle de la qualité ainsi qu’un sommaire de toute information provenant d’études biologiques précédentes;
- Le suivi de la qualité des sédiments;
- L’étude sur la communauté d’invertébrés benthiques;
- L’étude sur les poissons.

L’objectif des études de suivi biologique est d’évaluer les effets du rejet des effluents miniers traités sur les poissons et leurs habitats de même que l’efficacité des mesures d’atténuation mises en place. Le plan de suivi des sédiments, du benthos et des poissons décrit dans cette



section est basé sur les recommandations du guide technique de l'ESEE (Environnement Canada, 2012) et sera de type *contrôle-impact* dans lequel on trouvera des zones de référence et des zones exposées. Dans le cadre du suivi de la qualité des sédiments, des invertébrés benthiques et des poissons, les zones exposées correspondent au ruisseau C ainsi qu'au lac des Montagnes alors que les zones de référence correspondent au lac du Spodumène ainsi qu'au lac 1.

Qualité des sédiments

Afin de supporter les études sur les poissons et les invertébrés benthiques, le prélèvement d'échantillons de sédiments sera réalisé dans les mêmes zones exposées et de référence que celles retenues dans le cadre du suivi des populations de poissons et des invertébrés benthiques. Les échantillons de sédiments seront prélevés pour déterminer la distribution granulométrique et la teneur en carbone organique total. Le plan d'étude applicable au suivi des invertébrés benthiques présentera de façon détaillée les méthodes qui seront utilisées pour le prélèvement des échantillons et leur analyse en laboratoire (Moisan et Pelletier, 2008 et 2011; Environnement Canada, 2012).

Les résultats des analyses granulométriques et du dosage du carbone organique total permettront de vérifier si l'habitat de la zone exposée diffère de celui de la zone de référence et faciliteront l'analyse des résultats des études sur les invertébrés benthiques.

Invertébrés benthiques

L'étude sur les invertébrés benthiques est un outil de suivi qui est largement utilisé comme indicateur de l'état de l'habitat du poisson. Dans le cadre du projet Whabouchi, les effets sur l'habitat du poisson seront évalués selon différents indicateurs, dont la comparaison des communautés d'invertébrés benthiques exposées aux effluents miniers traités (zone exposée) avec d'autres communautés qui n'y sont pas exposées (zone de référence). Pour ce faire, Nemaska Lithium prélèvera des invertébrés benthiques dans les zones exposées et les zones de référence ou selon un gradient d'exposition (mêmes zones que pour le suivi des populations de poissons). Les mesures des différentes communautés d'invertébrés benthiques seront comparées à l'aide de différents descripteurs de communauté. Les descripteurs de communauté suivants seront utilisés pour déterminer les effets potentiels des effluents sur les communautés d'invertébrés benthiques :

- densité totale des invertébrés;
- richesse spécifique;
- indice de diversité de Simpson;
- équitabilité;
- densité de chaque taxon;
- abondance relative de chaque taxon;
- absence/présence de chaque taxon;
- coefficient de Bray-Curtis.



Les résultats des échantillonnages effectués dans le cadre de la description du milieu biologique et présentés au chapitre 7 de l'ÉIEMS constitueront l'état de référence représentatif du milieu avant la réalisation du projet.

Toutefois, advenant que des échantillons d'invertébrés benthiques additionnels s'avèreraient nécessaires, ceux-ci seront prélevés à la période de l'année où la diversité des invertébrés benthiques est maximale tel que prescrit dans le guide technique de l'ESEE (Environnement Canada, 2012).

Pour les suivis en eau douce, le niveau d'identification recommandé pour les organismes benthiques est la famille. La durée du suivi environnemental du benthos couvrira la durée de vie totale du projet, incluant la phase de fermeture (post-exploitation et post-restauration) et le suivi sera effectué une fois par année.

Poissons

Nemaska Lithium effectuera une étude de suivi des populations de poissons afin de déterminer, s'il y a lieu, des différences dans la croissance, la reproduction, la survie ou la condition de ces populations. Cette étude permettra également de surveiller la contamination des individus, notamment en ce qui concerne les concentrations de mercure dans les tissus des poissons, afin de déterminer si les effluents miniers rejetés dans le milieu récepteur ont un effet sur les poissons.

Il faut noter que les mines de métaux ne sont pas tenues de mener une étude des poissons si la concentration en mercure de l'effluent dans la zone exposée est inférieure à 1 %, en deçà de 250 m d'un point de rejet final (REMM, 2012, annexe 5, alinéa 9b). De plus, une analyse des tissus de poissons n'est exigée que si la mine a mesuré, pendant la caractérisation de l'effluent, une concentration de mercure égale ou supérieure à 0,10 µg/L dans l'effluent (REMM, 2012). Pour l'instant, ces précisions concernant les concentrations ne sont pas connues. Une étude de modélisation géochimique des effluents est présentement en cours et permettra de déterminer la nécessité de réaliser une telle étude de suivi.

Zones d'études

Un suivi des populations de poissons et de leurs habitats sera effectué dans le ruisseau C et dans le lac des Montagnes puisque ces deux habitats seront touchés par le rejet des effluents miniers traités (zones exposées). Dans chaque zone exposée, une station de pêche sera positionnée à proximité du point de rejet de l'effluent, mais à l'extérieur de la zone initiale de mélange. Une autre station de pêche sera située dans une zone moins exposée mais localisée à proximité du point de rejet de l'effluent. Ces stations de pêche seront localisées également à proximité de celles retenues lors des travaux de terrain antérieurs afin de permettre la comparaison avec l'état du milieu avant la réalisation du projet.

Deux zones de référence sont retenues dans le cadre du suivi des populations de poissons, soit le lac 1 et le lac du Spodumène. Ces zones de référence permettront de comparer l'état des populations de poissons des zones exposées. Dans ces zones de référence, les stations de pêche seront positionnées à proximité de celles retenues lors de la réalisation des travaux de terrain antérieurs. D'autres plans d'eau et cours d'eau pourraient faire l'objet d'un suivi des



populations de poissons, par exemple ceux situés à proximité de la halde à stériles et à résidus miniers et de la fosse.

Le nombre exact de plans d’eau et cours d’eau qui seront échantillonnés ainsi que le nombre de stations de pêche et leur localisation précise seront déterminés ultérieurement, soit lors de la première campagne de suivi.

Aux fins de cette comparaison, les indicateurs suivants seront utilisés pour déterminer si les effluents ont un effet ou non sur les populations de poissons :

- âge (survie);
- taille selon l’âge (poids corporel en fonction de l’âge) (utilisation de l’énergie – croissance);
- poids relatif des gonades (poids des gonades en fonction du poids corporel) (utilisation de l’énergie – reproduction);
- condition (poids corporel en fonction de la longueur) (stockage d’énergie – condition);
- poids relatif du foie (poids du foie en fonction du poids corporel) (stockage d’énergie – condition).

Pour déterminer si des changements se sont produits entre les populations de poissons des zones exposées et des zones de référence, les résultats obtenus dans les zones exposées seront comparés statistiquement à ceux obtenus dans les zones de référence.

Espèces sélectionnées

Les facteurs les plus importants dans le choix des espèces pour le programme d’ESEE sont l’exposition, l’abondance, la représentativité pour la zone d’inventaire et la sensibilité à l’effluent. La méthode recommandée pour l’étude des poissons pour le programme d’ESEE consiste à examiner des spécimens adultes de deux espèces de poissons relativement sédentaires, dont une benthivore (Environnement Canada, 2012). Dans le cadre de la sélection de ces deux espèces, les éléments suivants seront considérés :

- espèces de poissons résidentes (non migratrices) identifiées lors de la caractérisation du site;
- mâles et femelles sexuellement matures qui sont abondants dans les zones exposées et dans les zones de référence;
- espèces pour lesquelles des permis de pêche ou des permis d’échantillonnage peuvent être obtenus;
- espèces les plus exposées aux effluents (Environnement Canada, 2012).

Pour le suivi des populations de poissons, la taille minimale de l’échantillon recommandé pour les deux espèces choisies est de 20 mâles et de 20 femelles sexuellement matures.

Méthode d’échantillonnage

Les méthodes de pêches utilisées dans le cadre du suivi du poisson seront basées sur les pêches qui ont été effectuées dans le cadre des travaux de terrain, sur les recommandations du *Guide*



de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures (SFA, 2011) ainsi que sur le guide technique de l'ESEE des mines de métaux (Environnement Canada, 2012).

Indicateurs de suivi

Différentes mesures doivent être effectuées afin de calculer les changements sur les indicateurs retenus pour le suivi des poissons, notamment la longueur (à la fourche, totale ou standard), la masse corporelle totale, l'âge, la masse des gonades, la masse des œufs, la fécondité, la masse du foie ou de l'hépatopancréas, les anomalies (parasite, lésion, tumeur, etc.), le sexe et les concentrations de mercure et de métaux lourds dans la chair et dans le foie.

Période, fréquence et durée du suivi

La période à préconiser pour réaliser le suivi des populations de poissons et de leurs habitats est l'été. Durant cette période, la température de l'eau est plus élevée et les poissons se déplacent davantage. Ainsi, leurs déplacements accroissent les probabilités de capture par des engins de pêche fixes. De plus, comme les études de ce type sont généralement réalisées en été, les comparaisons avec des études réalisées dans d'autres milieux seront plus faciles (comparaison des abondances, de la taille, de la condition, etc.). La durée du suivi environnemental des populations de poissons couvrira toutes les phases du projet.

Rapport de suivi biologique du REMM

Nemaska Lithium rédigera des rapports d'interprétation pour les suivis biologiques et les présentera à l'agent d'autorisation selon les modalités de présentation indiquées à l'annexe 5 du REMM. Les rapports d'interprétation de la première étude de suivi biologique et de chacune des études subséquentes réalisées dans le cadre du programme d'ESEE fourniront les informations suivantes :

- la description des écarts par rapport au plan d'étude;
- l'information sur les échantillons prélevés et les stations d'échantillonnage;
- un résumé des résultats pour chacune des stations d'échantillonnage de la communauté d'invertébrés benthiques;
- un résumé des résultats pour chacune des zones d'échantillonnage du poisson;
- les résultats des analyses statistiques;
- l'identification de la présence ou de l'absence d'effet sur les populations et sur la communauté d'invertébrés benthiques;
- une comparaison des résultats de l'analyse statistique réalisée et des essais de toxicité sublétales;
- la conclusion de l'ESEE;
- toute recommandation d'amélioration ou de changement dans le plan d'étude qui sera formulée pour l'ESEE subséquente.

Nemaska Lithium rendra disponible ces rapports de suivi du milieu biologique au CCC.



11.2.4 Milieu humain

Nemaska Lithium entreprendra un programme de suivi du milieu humain, et plus particulièrement concernant l’utilisation du territoire et des ressources, le bien-être communautaire, ainsi que l’emploi et les retombées économiques. Ce programme de suivi débutera dès la phase de construction et se poursuivra jusqu’à la cessation des activités minières, incluant la phase de fermeture ainsi que les activités de restauration du site. Dans le cadre de ce programme de suivi, Nemaska Lithium produira des rapports annuels qui seront rendus disponibles au CCC. Les objectifs de ce suivi sont notamment les suivants :

- S’assurer que les personnes affectées par le projet, en particulier la communauté crie de Nemaska, le maître de trappage du terrain R20 et les autres utilisateurs du territoire sont en mesure d’exprimer leurs préoccupations et leurs attentes à l’égard du projet et de ses impacts;
- S’assurer que ces préoccupations et attentes exprimées sont transmises en temps opportun à Nemaska Lithium;
- Valider les prévisions et les hypothèses présentées dans l’ÉIEMS et évaluer l’efficacité des mesures d’atténuation et de bonification proposées.

En 2011, Nemaska Lithium a mis en œuvre un plan de consultation de la communauté crie de Nemaska. Ce plan a été élaboré selon des pratiques de consultation rigoureuses et reconnues. À la suite de ce plan, le CCC a été établi comme plateforme d’échange et de collaboration entre Nemaska Lithium et la communauté crie de Nemaska. Ce CCC aura donc un rôle important dans le cadre de ce suivi du milieu humain car il sera l’interlocuteur privilégié.

Par ailleurs, pour toute la durée du projet, l’agent de liaison cri embauché par Nemaska Lithium demeurera en fonction. Tel que décrit au chapitre 8 de l’ÉIEMS du projet Whabouchi, son rôle est d’assurer une présence permanente de façon à permettre aux membres de la communauté crie de Nemaska de pouvoir obtenir de l’information à leur rythme et selon leur disponibilité en plus de pouvoir faire part de leurs préoccupations dans leur langue et auprès d’un des membres de leur communauté.

11.2.4.1 Utilisation du territoire et des ressources

Le suivi concernant l’utilisation du territoire et des ressources permettra à Nemaska Lithium de valider l’efficacité et l’applicabilité des mesures d’atténuation proposées dans le cadre de l’ÉIEMS du projet Whabouchi. Également, ce suivi permettra de valider les impacts anticipés du projet sur cette composante, et plus particulièrement au niveau de l’utilisation du terrain de trappage R20 où se situe le projet. De par ce suivi, les utilisateurs du territoire pourront, entre autres, faire valoir leur appréciation des mesures d’atténuation et, au besoin, proposer des ajustements.

Afin de rendre possible et surtout efficace ce programme de suivi, Nemaska Lithium rencontrera fréquemment les utilisateurs du terrain de trappage R20, notamment le maître de trappage James Wapachee et sa famille, de même que les autres utilisateurs réguliers du terrain de



trappage. Les usages du Bible Camp seront également suivis de même que l’efficacité des mesures d’atténuation. Par ailleurs, le CCC sera également mis à contribution afin de documenter les impacts du projet sur l’utilisation du territoire et des ressources ou tout autre aspect en lien avec cette composante.

L’entente de collaboration présentement en discussion entre Nemaska Lithium, le *Resource Development Partnership* de la communauté crie de Nemaska et l’Administration régionale crie prévoira des mécanismes de consultation afin de maximiser et de faciliter les échanges entre les utilisateurs du territoire et la compagnie minière.

11.2.4.2 Emplois et retombées économiques

Tel que mentionné au chapitre 1 de l’ÉIEMS du projet Whabouchi, l’entente de collaboration présentement en discussion entre Nemaska Lithium, le *Resource Development Partnership* de la communauté crie de Nemaska et l’Administration régionale crie s’assurera que les droits et les intérêts des cris de Nemaska soient considérés dans le cadre du projet Whabouchi. Ainsi, les questions d’emploi et d’octroi de contrats seront abordées dans le cadre de cette entente de collaboration afin notamment de maximiser les retombées pour Nemaska.

Par ailleurs, tel que mentionné au chapitre 3 de l’ÉIEMS du projet Whabouchi, l’Accord de partenariat pour le développement des ressources (APDR), présentement en négociation entre Nemaska Lithium, le Grand conseil des Cris et la communauté crie de Nemaska, précisera notamment les modalités de partage des bénéfices d’exploitation de la mine. Un des éléments importants de cet APDR sera en effet la maximisation des retombées économiques pour la communauté crie de Nemaska.

Le programme de suivi des emplois et des retombées économiques permettra à Nemaska Lithium de valider les prévisions effectuées dans le cadre de l’ÉIEMS du projet Whabouchi et d’apporter, au besoin, les correctifs nécessaires. Ce suivi permettra également de valider l’efficacité et l’applicabilité des mesures d’atténuation et de bonification proposées. Par ce suivi, la communauté crie de Nemaska ainsi que l’ensemble des communautés de la Jamésie pourront notamment faire part de leurs préoccupations et attentes et proposer, au besoin, des améliorations ou des ajustements.

Les emplois et les retombées économiques locales et régionales du projet feront l’objet d’un suivi durant les phases de construction, d’exploitation et de fermeture. Plus précisément, durant toutes les phases du projet, les formations octroyées, les emplois créés, les contrats attribués aux entreprises locales et régionales ainsi que l’achat de biens et services auprès de fournisseurs locaux et régionaux seront documentés rigoureusement. Ainsi, Nemaska Lithium mettra en place différents moyens afin de bonifier son programme de suivi des emplois et des retombées économiques. Par exemple, elle effectuera des entrevues auprès des intervenants d’organismes à vocation communautaire et commerciale à Nemaska et au sein de la Jamésie ainsi qu’auprès des intervenants d’organismes dans les domaines de l’emploi et de l’éducation, notamment pour faire le suivi de l’évolution de l’employabilité à Nemaska.



11.3 Plan de gestion environnementale et sociale

Dans un souci de préservation de l'environnement, Nemaska Lithium mettra en place un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) du projet Whabouchi. Cet outil de gestion permettra de s'assurer que les mesures et les contrôles prévus dans le cadre de l'ÉIEMS sont bel et bien appliqués adéquatement afin de limiter les impacts sur l'environnement et le milieu social. Plus précisément, le PGES encadrera l'application des programmes de surveillance et de suivi décrits précédemment dans le document. De plus, ce PGES inclura les plans d'action ainsi que les procédures d'intervention d'urgence prévus et présentés au chapitre 10 de l'ÉIEMS.

Le PGES s'appliquera à toutes les phases du projet, de la construction et à la fermeture. Le PGES s'inspirera de la norme ISO 14 001, norme internationale en matière de gestion environnementale, dont l'un des objectifs est l'amélioration de la performance environnementale.

Entre autres, les éléments contenus dans le PGES du projet Whabouchi seront les suivants :

- principaux enjeux environnementaux et sociaux, mesures d'atténuation et effets résiduels identifiés dans l'ÉIEMS du projet Whabouchi;
- exigences règlementaires et légales applicables au projet;
- indicateurs de suivis, échéanciers, objectifs environnementaux quantifiables et cibles de performance;
- programmes environnementaux élaborés pour atteindre les objectifs et les cibles (par ex. : programmes de surveillance de suivi);
- attributions de responsabilités.

11.4 Références

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2005. Méthode d'analyse. Détermination de la toxicité létale CL50 48h *Daphnia magna*, MA 500 – D.mag. 1.0, Révision 4, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Consulté le 29 janvier 2013.

<http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA500Dmag11.pdf>

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. En préparation. Cahier 9 sur l'échantillonnage de l'air ambiant.

Environnement Canada, 2000 (modifications en 2007). Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel, Ottawa, Environnement Canada, Conservation et Protection. (SPE 1/RM/13 deuxième édition). Consulté le 4 février 2013.

<https://www.ec.gc.ca/Publications/3EC01E38-2F98-49E4-BD4C-255310436397/13-nohl-fr.pdf>



- Environnement Canada, 2012. Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) des mines de métaux. 13 chapitres. Consulté le 28 janvier 2013.
http://www.ec.gc.ca/Publications/D175537B-24E3-46E8-9BB4-C3B0D0DA806D/COM-1434--Tec-Guide-for-Metal-Mining-Env-Effects-Monitoring_Fr_02.pdf
- Ministère de l'Environnement, 2002. Le suivi environnemental. Guide à l'intention de l'initiateur de projet. Direction des évaluations environnementales. Juillet 2002. Mise à jour : 2005. 27 pages.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008a. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 7 – Méthodes de mesure du débit en conduit ouvert, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 248 pages. Consulté le 29 janvier 2013.
http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/debit_conduit_ouvC7.pdf
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008b. *Guide de présentation des demandes d'autorisation pour les systèmes de traitement des eaux usées d'origine domestique*. Mise à jour : 2008. Consulté le 27 février 2013.
<http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/usees/index.htm>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2009. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 2 – Échantillonnage des rejets liquides, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante. Consulté le 29 janvier 2013.
http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/rejets_liquidesC2.pdf
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2011 (révision 2012). Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 62 pages. Consulté le 28 janvier 2013.
http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/eaux_soutC3.pdf
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 2012. Directive 019 sur l'industrie minière. 66 pages + VII annexes. Consulté le 28 janvier 2013.
http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive019.pdf
- Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune, 1997. Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec. 66 pages + 7 annexes. Consulté le 30 janvier 2013.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/mines/restauration/restauration-guifrmin.pdf>
- Moisan, J. et L. Pelletier, 2008. Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec – Cours d'eau peu profonds à substrat grossier, 2008. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 86 p. (incluant 6 annexes). Consulté le 4 février 2013.
http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/macroinvertebre/surveillance/benthiques.pdf



Moisan, J. et L. Pelletier, 2011. Protocole d'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, Cours d'eau peu profonds à substrat meuble 2011, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN : 978-2-550-61166-0 (PDF), 39 pages. Consulté le 4 février 2013.

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/macroinvertebre/protocole/protocole-echantill-macrobenthique.pdf

Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM), 2012. Consulté le 28 janvier 2013.

<http://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2002-222.pdf>





CHAPITRE 12
GLOSSAIRE, ABRÉVIATIONS ET UNITÉS DE MESURE

Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social

28 mars 2013

TABLE DES MATIÈRES

12. GLOSSAIRE, ACRONYMES ET UNITÉS DE MESURE	12-1
12.1 Références	12-22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 12-1 Glossaire	12-1
Tableau 12-2 Liste des abréviations et des acronymes.....	12-14
Tableau 12-3 Unités de mesure.....	12-20





12. GLOSSAIRE, ACRONYMES ET UNITÉS DE MESURE

Tableau 12-1 Glossaire

Terme	Définition	Source
Abat-poussière	Liquide (p. ex. : eau de calcium) utilisé pour empêcher le soulèvement de la poussière sur les routes non asphaltées.	TPSGC, 2013
Abondance relative de chaque taxon	Proportion des familles (taxons) exprimée en pourcentage à une station donnée.	Environnement Canada, 2012
Aire protégée	Territoire terrestre ou aquatique, spécialement réservé à la protection et au maintien de la diversité biologique, des ressources naturelles et de leurs ressources culturelles connexes et géré au moyen de mesures légales ou d'autres moyens efficaces.	ACÉE, 2013
Alcalinité	L'alcalinité totale (mesurée selon la concentration de CaCO_3) illustre la sensibilité d'un milieu à l'acidification.	adaptée de TPSGC, 2013
Aliquote	Portion précisément mesurée d'un échantillon d'un fluide à analyser.	OQLF, 2013
Anoures	Ordre regroupant les crapauds, les grenouilles et les rainettes.	AARQ, 2013
Anoxique	État dans lequel la concentration en oxygène dissous est si faible que certains groupes de micro-organismes préfèrent les formes oxydées de l'azote, du soufre ou du carbone comme accepteur d'électron.	TPSGC, 2013
Anthropique	Dont la formation ou la présence est liée à l'activité humaine.	TPSGC, 2013
Aquifère	Formation contenant de l'eau (lit ou strate), constituée de roches perméables, de sable ou de gravier, et capable de céder des quantités importantes d'eau.	TPSGC, 2013
Audit	Opération de diagnostic qui porte sur une activité particulière ou sur la situation d'une organisation, réalisée au moyen d'études, d'exams systématiques et de vérifications dont les résultats sont jugés en toute indépendance, et qui sert à émettre un avis ou à proposer des mesures correctives durables.	OQLF, 2013

Terme	Définition	Source
Avifaune	Faune aviaire ou avienne; ensemble des espèces d'oiseaux nidifiant ou hivernant dans une région déterminée à la suite d'une migration.	TPSGC, 2013
Azote total Kjeldahl	Teneur en azote organique et en azote ammoniacal d'un échantillon, déterminé dans des conditions définies par la méthode Kjeldahl.	OQLF, 2013
Bail minier	Droit minier qui donne à son titulaire le droit exclusif de rechercher et d'exploiter les substances minérales sur un terrain.	TPSGC, 2013
Banc d'emprunt	Excavation généralement réalisée hors de l'emprise de l'ouvrage, d'où sont extraits des matériaux meubles servant à la construction.	adaptée de TPSGC, 2013
Bande riveraine	Couvert végétal permanent composé d'un mélange de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres adjacents à un cours d'eau ou à un lac.	Gagnon et Gangbaz, 2007
Bassin de sédimentation	Bassin dans lequel les matières en suspension, dont le poids spécifique est différent de celui de l'eau, sont séparées du liquide par sédimentation. L'eau décantée est recueillie à la partie supérieure tandis que les impuretés se rassemblent au fond d'où elles sont extraites.	TPSGC, 2013
Bassin versant	Ensemble du territoire dont les eaux de ruissellement et les eaux souterraines sont drainées vers un même exutoire. Est également défini comme étant la surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un lac.	MDDEFP, 2013a
Bathymétrie	Mesure, par sondage, des profondeurs d'eau et traitement des données correspondantes afin de déterminer la configuration du fond.	TPSGC, 2013
Benthos (organismes benthiques)	Ensemble des organismes vivants sur le fond ou dans les sédiments des habitats aquatiques (lacs, rivières, étangs, etc.).	MDDEFP, 2013a
Biocide	Adjuvant présentant une toxicité suffisante pour détruire toute prolifération animale ou végétale.	OQLF, 2013
Bog	Voir tourbière ombrotrophe.	-
Brûlis	Territoire ayant subi récemment le passage du feu et non encore régénéré.	TPSGC, 2013
Camp	Fait référence à l'abri physique (construction anthropique) que l'on trouve sur le territoire.	-





Terme	Définition	Source
Campement	Fait référence à l'emplacement géographique où l'on trouve un ou plusieurs camps.	-
Captures par unité d'effort	Correspond au nombre de poissons capturés avec un engin de pêche (p. ex.: bourolle, filet maillant, pêche électrique) par unité d'effort.	-
Carrière	Endroit d'où l'on extrait, à ciel ouvert, des matériaux de construction tels que la pierre et la roche, à des fins commerciales ou industrielles.	MRN, 2013
Claim minier	Propriété d'un sous-sol minéralisé, délivrée par un acte ministériel conférant au concessionnaire le droit d'exploiter la substance concédée et de disposer des produits de l'exploitation. Au Canada, la propriété des ressources minérales est établie en jalonnant le terrain faisant l'objet de droits d'exploitation souterraine. Ce terrain, lequel est consigné au bureau du registraire minier, est appelé « claim minier ».	TPSGC, 2013 et AINC, 2007a
Coefficient de Bray-Curtis	Coefficient de distance qui varie de 0 (deux sites possédant des descripteurs identiques) à 1 (deux sites totalement différents). La valeur du coefficient rend donc compte du degré d'association entre les sites. Le coefficient de Bray-Curtis fait partie de la classe des coefficients de distance qualifiés de semimétriques. D'autres les appellent coefficient de dissimilitude.	Environnement Canada, 2012
Concasseur (broyeurs)	Appareil servant à concasser de la roche ou d'autres matières.	adaptée de AINC, 2007b
Concentrateur	Appareil utilisé pour la concentration du minerai.	TPSGC, 2013
Concentré	Substance minérale obtenue à la suite du traitement physique ou chimique du minerai.	MRN, 2013
Conductivité hydraulique	La conductivité hydraulique d'un matériau représente son aptitude à laisser circuler l'eau à travers lui. Cette conductivité hydraulique correspond au coefficient de proportionnalité, K, de la loi de Darcy. Son unité est celle d'une vitesse.	Banton et Bangoy, 1997

Terme	Définition	Source
Contaminant	Toute substance physique, chimique, biologique ou radiologique présente dans l'air, le sol ou l'eau et ayant des effets nocifs sur ces milieux. Toute substance chimique dont la concentration est supérieure aux concentrations de référence ou dont la présence dans l'environnement n'est pas d'origine naturelle.	AINC, 2007a
Débit	Volume d'eau s'écoulant dans un cours d'eau ou dans une conduite pendant une période donnée.	OQLF, 2013
Débit d'étiage	Débit minimal atteint dans un cours d'eau lors d'une période sèche.	OQLF, 2013
Demande biologique en oxygène	Unité de mesure de la pollution de l'eau définie par la quantité d'oxygène (mg/L) utilisée dans l'oxydation biochimique de la matière organique (végétale et animale) et de la matière inorganique (sulfures, sels ferreux, etc.) durant une période de temps et à une température donnés.	MDDEFP, 2013a
Dénoyage de la fosse	Action d'évacuer les eaux d'infiltration d'une mine par pompage pour vider l'eau d'un bas fond.	OQLF, 2013
Densité de chaque taxon	Nombre d'invertébrés de chaque taxon (famille), exprimé par unité de surface (p. ex. nombre d'invertébrés/m ²).	Environnement Canada, 2012
Densité totale	Nombre total de spécimens capturés par station, toutes catégories taxonomiques confondues, exprimé par unité de surface (p. ex. nombre d'invertébrés/m ²).	Environnement Canada, 2012
Dépôt alluvionnaire	Argile, limon, sable, gravier, cailloux ou autres matériaux détritiques déposés par l'eau. Les alluvions sont constituées par des particules provenant des roches en place, mais ayant subi des modifications plus ou moins importantes du fait de leur transport par les eaux courantes.	TPSGC, 2013
Domaine vital	Désigne un endroit dans lequel un animal se déplace dans le cadre de ses activités normales.	Melquiot, 2003
Drumlin	Colline oblongue aux dimensions décamétriques à hectométriques, façonnée par un glacier et disposée dans le sens du déplacement de celui-ci.	OQLF, 2013





Terme	Définition	Source
Dureté	Concentration de tous les cations métalliques, à l'exception des cations de métaux alcalins, présents dans l'eau. En général, la dureté est une mesure de la concentration des ions calcium et magnésium dans l'eau; elle s'exprime souvent en milligrammes de carbonate de calcium par litre d'eau.	MDDEFP, 2013a
Dyke	Filon intrusif étroit, vertical ou quasi vertical, qui a pénétré des roches plus anciennes (p. ex. dykes de kimberlite) lorsque la roche ignée dont il est composé était en fusion. Le terme désigne également un long mur ou une digue visant à prévenir les inondations.	AINC, 2007a
Eau de lixiviation	Solution contenant les éléments solubilisés ou entraînés par lessivage.	MDDEFP, 2013a
Eau de ruissellement	Précipitations atmosphériques qui s'écoulent rapidement à la surface du sol et est responsable, en partie, du lessivage de ce dernier.	MDDEFP, 2013a
Écosystème	Comme défini dans la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) ; unité fonctionnelle constituée par le complexe dynamique résultant de l'interaction des communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes qui y vivent et de leur environnement non vivant.	ACÉE, 2013
Effluent	Rejet liquide, traité ou non, sortant d'un ouvrage comme un bassin de décantation ou une station de traitement et déversé dans l'environnement.	adaptée de AINC, 2007a
Équitabilité	Distribution du nombre d'individus par espèce à une station donnée.	-
Esker	Ride allongée et sinueuse, constituée de matériaux déposés par un cours d'eau de fonte pendant son écoulement sous un glacier.	AINC, 2007a
Espèce en péril	Comme défini dans la Loi sur les espèces en péril (2002) : espèce sauvage disparue du pays, en voie de disparition, menacée ou préoccupante.	ACÉE, 2013
Espèce dominante	Espèce animale ou végétale la plus nombreuse dans un écosystème donné.	TPSGC, 2013
Espèce indigène	Se dit d'une espèce végétale ou animale qui est originaire du lieu de croissance et de reproduction où elle vit.	OQLF, 2013
Étiage	Niveau minimal d'un cours d'eau.	MDDEFP, 2013a

Terme	Définition	Source
Exfiltration	Mouvement de l'eau d'un sol saturé à travers la surface du sol, sous l'effet du gradient hydraulique.	TPSGC, 2013
Exploitation minière	Activité minière ayant pour but l'extraction et la concentration de substances à partir d'un gisement minier.	MRN, 2013
Exploration minière	Activité minière liée à la découverte de gisements miniers regroupant les étapes de la cartographie, des levés géologiques, géophysiques et géochimiques, le forage, la télédétection, etc. (voir aussi prospection).	MRN, 2013
Exutoire	Ouverture ou passage par lequel s'écoule le débit sortant d'un réservoir ou d'un cours d'eau.	MDDEFP, 2013a
Fen	Voir tourbière minérotrophe.	-
Fillet maillant expérimental	Type de filet de pêche suspendu verticalement dans l'eau de façon à ce que les poissons essayant de le traverser soient pris par leurs opercules, empêtrés dans le filet.	Aquaportal, 2013
Forage	Activité minière consistant à percer le sol pour en extraire des échantillons lors de l'exploration. Désigne également l'action de percer le roc pour y placer les charges de dynamite qui serviront dans le perçage des puits, des galeries et des chantiers.	MRN, 2013
Gaz à effet de serre	Gaz présent dans l'atmosphère, d'origine naturelle ou anthropique, qui absorbe et renvoie les rayons infrarouges en provenance de la surface terrestre.	OQLF, 2013
Gisement	Concentration locale exceptionnelle de minerai, de forme et volume variables (couche ou filon) qui rend son exploitation rentable et techniquement possible.	OQLF, 2013
Habitat de poisson	Frayères, aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et routes migratoires dont dépend, directement ou indirectement, la survie des poissons.	Loi sur les Pêches (L.R.C. (1985), ch. F-14)





Terme	Définition	Source
Halde	Aire d'accumulation où des matériaux sont entreposés de façon permanente ou temporaire (p. ex. la halde des dépôts meubles, la halde à stériles et à résidus miniers).	-
Harde	Troupe de bêtes sauvages vivant ensemble.	TPSGC, 2013
Herpétofaune	Terme qui désigne l'ensemble des espèces de reptiles et d'amphibiens.	AARQ, 2013
Humidité relative	Exprimé en pourcentage, la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air humide par rapport au maximum contenu à saturation à la même température.	TPSGC, 2013
Hypoxique	Eau faible en oxygène dissous (moins de 2 mg/l).	TPSGC, 2013
Ichtyofaune	Ensemble des poissons qui forment une communauté.	TPSGC, 2013
Ignée	Qualifie les roches formées par la cristallisation de magma fondu, aussi appelées roches magmatiques.	AINC, 2007a
Impact environnemental résiduel	Effet environnemental qui persiste ou devrait persister, même après la mise en œuvre de mesures d'atténuation.	ACÉE, 2013
Ligne naturelle des hautes eaux	La ligne des hautes eaux se situe à la ligne naturelle des hautes eaux, c'est-à-dire à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres ou, s'il n'y a pas de plantes aquatiques, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau.	MDDEFP, 2008
Lithologie	Étude des propriétés physiques et de l'aspect des roches.	OQLF, 2013
Lixivable	Se dit d'une matière dont on peut extraire un ou plusieurs constituants solubles à l'aide d'un solvant.	OQLF, 2013
Luxmètre	Appareil pour mesurer l'éclairement.	TPSGC, 2013

Terme	Définition	Source
Matière en suspension	Petites particules de matière solide dans une eau, provenant de sources naturelles, d'effluents municipaux et industriels, du ruissellement des terres agricoles et des retombées de matières particulaires atmosphériques. Les matières en suspension font partie des critères d'appréciation de la qualité d'une eau. Elles peuvent être éliminées par décantation ou filtration.	MDDEFP, 2013a
Milieu humide	Terre inondée ou saturée d'eau assez longtemps pour permettre la mise en place de processus caractérisant ce milieu.	OQLF, 2013
Mine à ciel ouvert	Toute excavation située en surface et ayant pour objet l'extraction de minéraux ou de minerai à l'aide de méthodes de forage, d'abattage à l'explosif ou de sous cavage.	AINC, 2007a
Minerai	Masse rocheuse contenant des minéraux de valeur, en teneur (concentration) et en quantité suffisantes pour en justifier l'exploitation.	MRN, 2013
Moraine	Matériel surtout glaciaire, déposé directement par les glaciers ou indirectement dans des fleuves et lac glaciaires et la mer.	OQLF, 2013
Mort terrain	Tous matériaux, y compris le sable, le gravier et les sols meubles, qui reposent au dessus du substratum ou d'un gisement.	AINC, 2007a
Niveau piézométrique	Niveau de l'eau atteint dans un sondage ou un puits foré en un point donné d'un aquifère.	OQLF, 2013
Oligotrophe	Se dit d'un lac où les concentrations de substances nutritives (principalement le phosphore et l'azote) sont faibles et où la production est faible.	-
Pegmatite	Roche magmatique silicatée dont les cristaux fréquemment automorphes sont de grande taille (un à plusieurs centimètres ou décimètres, parfois plus de un mètre).	OQLF, 2013
Période d'étiage	Période au cours de laquelle le niveau d'eau est à son plus bas.	adaptée de TPSGC, 2013





Terme	Définition	Source
Perméabilité	La perméabilité intrinsèque d'un matériau est une caractéristique propre de ce matériau représentant son aptitude à laisser circuler un fluide quelconque à travers lui. Son unité est celle d'une surface.	Banton et Bangoy, 1997
Peuplement forestier	Ensemble d'arbres ayant une uniformité jugée suffisante quant à sa composition floristique, sa structure, son âge, sa répartition dans l'espace, sa condition sanitaire, etc., pour se distinguer des peuplements voisins et pouvant ainsi former une unité élémentaire sylvicole ou d'aménagement.	TPSGC, 2013
pH	Valeur représentant l'acidité ou l'alcalinité d'une eau. L'échelle du pH est graduée de 0 à 14 : un pH de 7 indique une eau « neutre », alors qu'un pH inférieur à 7 indique une eau acide et un pH supérieur à 7, une eau alcaline ou basique.	MDDEFP, 2013b
Phénologie	Étude de la chronologie des stades de la vie végétale et animale, en relation avec le temps et le climat.	TPSGC, 2013
Photo-interprétation	Analyse des photographies aériennes où des images satellites servant à établir les éléments de base d'une carte.	-
Piézométrie (niveau)	Niveau de l'eau atteint dans un sondage ou un puits foré en un point donné d'un aquifère.	OQLF, 2013
Plante vasculaire	Plante qui, outre le tissu cellulaire, renferme des vaisseaux (et qui possède des tissus vasculaires organisés).	TPSGC, 2013
Pourvoirie	Entreprise qui offre, contre rémunération, de l'hébergement et des services ou de l'équipement pour la pratique, à des fins récréatives, des activités de chasse, de pêche ou de piégeage.	TPSGC, 2013
Prospection	Activité minière ayant pour but la découverte de gisements ou leur évaluation.	MRN, 2013b
Quasi-accidents	Toutes les situations où un accident a failli arriver.	Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) (L.R.Q., c. A-3.001)

Terme	Définition	Source
Ravage	Territoire forestier d'étendue variable servant de refuge à un groupe plus ou moins important de cervidés pendant l'hiver.	OQLF, 2013
Régime hydrologique	Ensemble des variations de l'état et des caractéristiques d'une masse d'eau qui se répètent régulièrement dans le temps et dans l'espace et qui présentent des phases saisonnières ou autres.	OQLF, 2013
Région écologique	Partie d'une écoprovince se caractérisant par des réactions écologiques particulières au climat, au niveau de la flore, des sols, de l'eau, de la faune, etc.	TPSGC, 2013
Réseau ou bassin hydrographique	Région ou zone délimitée par des crêtes topographiques qui draine les eaux vers un cours d'eau ou un plan d'eau.	AINC, 2007a
Réserve faunique	Territoire constitué en vue de la protection de la faune, où l'utilisation des ressources est réglementée.	OQLF, 2013
Résidu minier	Solide résiduel résultant de la transformation du minerai.	adaptée de TPSGC, 2013
Résurgence	Réapparition en surface d'un cours d'eau après un parcours souterrain.	OQLF, 2013
Richesse spécifique	Nombre total de catégories taxonomiques différentes capturées à chaque station.	Environnement Canada, 2012
Squamate	Au Québec, fait référence aux couleuvres.	adaptée de l'AARQ, 2013
Stade de succession	Caractéristique de nombreux écosystèmes dont la structure et/ou les espèces changent avec le temps après une perturbation majeure à un endroit donné.	TPSGC, 2013
Stérile	Tout matériau rocheux provenant d'une exploitation minière et ne contenant pas de minerai économiquement rentable.	-
Strate arborescente	Un des étages de végétation d'une forêt représentée par les couronnes des arbres.	TPSGC, 2013
Strate arbustive	Un des étages de végétation d'une forêt représentée par des arbustes.	TPSGC, 2013
Till	Dépôt glaciaire laissé directement par la glace et formé d'argile, de sable, de gravier et de blocs rocheux mélangés dans n'importe quelle proportion.	adaptée de OQLF, 2013





Terme	Définition	Source
Tourbière minérotrophe	Type de tourbière recevant une quantité variable d'eau, à la fois des précipitations et des eaux de drainage du bassin chargées en éléments minéraux qui enrichissent le sol humide. La tourbière minérotrophe renferme une végétation diversifiée, généralement dominée par un couvert herbacé, notamment de cypéracées, ainsi que de bryophytes, d'arbustes et d'arbres.	Payette et Rochefort, 2001
Tourbière ombrotrophe	Type de tourbière qui n'est alimenté en eau que par les précipitations atmosphériques, desquelles proviennent également la seule source en éléments nutritifs, hormis celle venant de la décomposition des végétaux qui forment le substrat de la tourbière.	Payette et Rochefort, 2001
Tourbières réticulées	Tourbière à topographie plane dont l'arrangement spatial (buttes, dépressions, mares) est peu différencié et se présente sous la forme d'un réticulum.	Payette et Rochefort, 2001
Toxicité aiguë ou léthalité aiguë (essai de)	Essai qui vise à déterminer la concentration d'un produit qui cause une mortalité de 50 % pour une espèce donnée pendant une période d'exposition de 48 heures.	adaptée d'Environnement Canada, 2012
Toxicité sublétales (essai de)	Essai qui permet de surveiller la qualité de l'effluent en mesurant les paramètres de survie, de croissance et/ou de reproduction des organismes marins ou d'eau douce dans un milieu de laboratoire contrôlé.	adaptée d'Environnement Canada, 2012
Trains routiers	Ensemble de véhicules constitué d'un porteur-remorqueur attelé à une remorque ou ensemble de véhicules constitué d'un tracteur routier attelé à deux semi-remorques.	TPSGC, 2013
Transect	Zone d'échantillonnage de forme allongée ou linéaire choisie comme base pour étudier une caractéristique particulière d'une composante de l'environnement.	adaptée de TPSGC, 2013
Turbidité	Condition plus ou moins trouble d'une eau causée par la présence de matières fines en suspension (limons, argiles, micro-organismes, etc.) et de colloïdes, gênant le passage de la lumière.	MDDEFP, 2013a

Terme	Définition	Source
Ultrason	Vibration acoustique de fréquence trop élevée pour éveiller une sensation auditive chez l'homme. Les ultrasons sont des vibrations produites dans la matière à une fréquence supérieure à la limite d'audibilité des sons, qui dépend de l'âge (15 Hz à 20 kHz). La limite supérieure est de plusieurs milliers de kilohertz.	TPSGC, 2013
Unité d'aménagement forestier	Les territoires forestiers du domaine de l'État sont délimités en unités d'aménagement de manière notamment à circonscrire des aires pour la production de leurs ressources ou l'augmentation de leur production. Les unités d'aménagement constituent des unités territoriales sur lesquelles s'effectuent, en tenant compte des objectifs d'aménagement durable des forêts, le calcul des possibilités forestières, la planification des interventions en milieu forestier et leur réalisation.	Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier, LRQ, c A-18.1
Urodèle	Ordre des vertébrés regroupant, au Québec, les salamandres, les tritons et les nectures.	AARQ, 2013
Verveux	Engin en forme d'entonnoir ou de boîte fabriqué de filets ou de treillis métalliques montés sur un cerceau ou un cadre et qui sert à prendre le poisson sans l'emmailer.	TPSGC, 2013
Zone de frai ou frayère	Zone d'un milieu aquatique où ont lieu la ponte et la fécondation des oeufs d'une espèce animale.	OQLF, 2013
Zone de récréation intensive	Partie de territoire d'un parc affectée à la récréation intensive en plein air.	Loi sur les parcs (chapitre P-9, a. 9 et 9.1) Règlement sur les parcs (chapitre P-9, r. 25)
Zone de référence	Eaux où vivent les poissons et où se trouve un habitat du poisson, qui ne sont pas exposées à un effluent et qui présentent, dans la mesure du possible, les caractéristiques les plus semblables à celles de la zone exposée. Elle n'est cependant pas obligatoirement exempte de perturbations. Elle peut en effet présenter des impacts anthropiques engendrés par d'autres sources que la mine à l'étude.	Environnement Canada, 2012





Terme	Définition	Source
Zone de service	Partie de territoire d'un parc affectée à l'accueil, à l'information ou à la gestion.	Loi sur les parcs (chapitre P-9, a. 9 et 9.1) Règlement sur les parcs (chapitre P-9, r. 25)
Zone exposée	Eaux où vivent les poissons et où se trouve un habitat du poisson qui sont exposés à un effluent.	Environnement Canada, 2012
Zone de préservation	Partie de territoire d'un parc affectée à la préservation du milieu dans sa généralité.	Loi sur les parcs (chapitre P-9, a. 9 et 9.1) Règlement sur les parcs (chapitre P-9, r. 25)
Zone de préservation extrême	Partie de territoire d'un parc affectée à la préservation du milieu dans son intégralité.	Loi sur les parcs (chapitre P-9, a. 9 et 9.1) Règlement sur les parcs (chapitre P-9, r. 25)

Tableau 12-2 Liste des abréviations et des acronymes

Abréviations	Signification
-	Non analysé ou pas de critère pour ce paramètre
<	Moins que
>	Plus que
1x/mois	Échantillonnage une fois par mois
1X/sem.	Échantillonnage une fois par semaine
2X/an	Échantillonnage deux fois par année
3X/sem	Échantillonnage trois fois par semaine
4X/an	Échantillonnage quatre fois par année
AA	Avant aujourd’hui
AARQ	Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec
ACÉE	Agence canadienne d’évaluation environnementale
AERMIC	AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee
ALC	Agent de liaison communautaire
AMC	Association minière du Canada
AMS	Société américaine de météorologie
AONQ	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional
APDR	Accord de partenariat pour le développement des ressources
APSM	Association paritaire pour la santé sécurité du travail du secteur minier
ARC	Administration régionale crie
ASPC	Agence de la santé publique du Canada
ATC	Association des trappeurs cris
BNDS	Base nationale de données sur les sols
BNDT	Base nationale de données topographiques
BV1	Bassin versant 1
BV2	Bassin versant 2
BV3	Bassin versant 3
BV4	Bassin versant 4
BV5	Bassin versant 5
C.P.	Casier postal
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CCC	Comité consultatif communautaire
CCDC	Compagnie de construction et de développement Crie Ltée/Cree Construction and Development Company
CCEBJ	Comité consultatif pour l’environnement de la Baie James
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement



Abréviations	Signification
CCQ	Commission de la construction du Québec
CCSSSBJ	Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James
CDIS	Cree Diabetes Information System
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEAEQ	Centre d’expertise en analyse environnementale du Québec
CEF	Concentration d’effets fréquents
CEHQ	Centre d’expertise hydrique du Québec
CEO	Concentration d’effets occasionnels
CEP	Concentration produisant un effet probable
CER	Concentration d’effets rares
CIMM	Conseil international des mines et métaux
CMC	Centre Miyupimaatsiun Communautaire
CN-	Cyanures disponibles
CNB	Code national du bâtiment - Canada
CNW	Canadien News Wire
CO	Monoxyde de carbone
COFEX-Sud	Comité fédéral d’examen
COMEV	Comité d’évaluation
COMEX	Comité d’examen
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CPUE	Captures par unité d’effort
CREECO	Compagnie des entreprises Cries de développement économique / Holding Cree Regional Economic Enterprises Company
CRRNTBJ	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James
CSC	Commission scolaire crie
CSE	Concentration seuil produisant un effet
CSSSPNQL	Commission de la santé et des services sociaux des premières nations du Québec et du Labrador
CV	Composantes valorisées
CVAA	Critère de vie aquatique aigu
CVAC	Critère de vie aquatique chronique
DBO5	Demande biologique en oxygène sur 5 jours
DCO	Dissolved organic carbon / carbone organique dissous
DEC	Développement économique Canada
DPJ	Département de protection de la jeunesse
E	Est



Abréviations	Signification
EC	Environnement Canada
EEPF	Eeyou-Eenou Police Force
EF	Étude de faisabilité ou de marché
EFE	Écosystèmes forestiers exceptionnels
ÉIEMS	Étude des impacts sur l’environnement et le milieu social
Emi	Étude minéralogique
Env	Étude environnementale
Eq	Étude du Quaternaire
Er	Étude des réserves et des ressources
ESEE	Études de suivi des effets sur l’environnement
et coll.	Et collaborateurs
ET	Étude d’évaluation technique
etc.	Etcetera
F	En forage
G	Levé géologique
Gc	Levé géochimique non défini
Gc(h)	Levé géochimique d’humus
Gc(ro)	Levé géochimique de roche
Gc(s)	Levé géochimique de sol
Gc(t)	Levé géochimique de till
GCC	Grand conseil des Cris / Grand Council of the Crees
GES	Gaz à effet de serre
GMU2008	Guide des mesures d’urgence 2008
GpEI	Levé géophysique électrique
GpEm	Levé électromagnétique
GpMa	Levé magnétométrie (magnétique)
GpRa	Levé radiométrique
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HAZID	Hazard identification studies
HAZOP	Hazard & Operability Analysis
IAP2	International Association for Public Participation
ICM	Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole
IFC	International Finance Corporation
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec



Abréviations	Signification
ISAQ	Inventaire des sites archéologiques du Québec
ISQ	Institut de la statistique du Québec
K	Conductivité hydraulique
L.C.	Lois du Canada
L.R.Q.	Loi refondue du Québec
LARP	As Low as Reasonably Practicable / Aussi bas qu’il est raisonnablement possible de faire
LCEE	Loi canadienne sur l’évaluation environnementale
LCPE	Loi canadienne de protection de l’environnement
LDA	Limite de détection analytique
LDR	Limite de détection rapportée
LEMV	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec
LEP	Loi sur les espèces en péril du Canada
LNHE	Ligne naturelle des hautes eaux
LQE	Loi sur la qualité de l’environnement du Québec
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs du Québec
MDEIE	Ministère du Développement économique, de l’Innovation et de l’Exportation du Québec
MEF	Ministère de l’Environnement et de la Faune du Québec
MELS	Ministère de l’Éducation, du Loisir et du Sport du Québec
MENV	Ministère de l’Environnement du Québec
MER	Ministère de l’Énergie et des Ressources du Québec
MES	Matières en suspension
MESS	Ministère de l’Emploi et de la Solidarité sociale du Québec
MNE	Modèles d’élévation
MRN	Ministère des Ressources naturelles du Québec
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
MRNFP	Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec
MSDC	Bureau des services sociaux, le centre de garde Multi-Service
MTQ	Ministère des Transports du Québec
MW	Mega watts
N	Nitrates / nitrites
N	Nord
NA	Non applicable



Abréviations	Signification
NEC	Nemaska Eenou Compagny
NFPA	National Fire Protection Association
NIP	Numéro d’identification
N-NH₃	Azote ammoniacal
NO₂	Dioxyde d’azote
NO₂⁻	Nitrites
NO₃⁻	Nitrates
NO_x	Oxyde d’azote
O	Ouest
OER	Objectifs environnementaux de rejet
p. ex.	Par exemple
Pg	Travaux de prospection et de géologie non définis
PGAF	Révision des plans généraux d’aménagement forestier
PGES	Plan de gestion environnementale et sociale
PM₁₀	Particules en suspension de moins de 10 microns
PM_{2.5}	Particules en suspension de moins de 2,5 microns
PPSRTC	Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
Pr	prospection
PSR	Programme de sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris
PST	Matières particulaires totales en suspension
R1	Récepteurs correspondent au <i>Bible Camp</i>
R2 à R23	Récepteurs sensibles correspondant à des camps cris
RAA	Règlement sur l’assainissement de l’atmosphère
RDPA	Resource Development Partnership Agreement
REMM	Règlement sur les effluents des mines de métaux
RNC	Ressources naturelles Canada
RPSQ	Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments
RPSQ	Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments d’eau douce.
RQA	Règlement sur la qualité de l’atmosphère
S	Sud
S (nb:m)	Sondage au diamand (nombre : mètres totaux)
S.O.	Sans objet
SAAQ	Société de l’assurance automobile du Québec
SCHL	Société canadienne d’hypothèques et de logement
SDBJ	Société de développement de la Baie-James



Abréviations	Signification
SDMV	Espèce susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable
SEBJ	Société d’Énergie de la Baie-James
SÉPAQ	Société des établissements de plein air du Québec
SGE	Système de gestion environnementale
SMD	Séparation en milieu dense
SO₂	Dioxyde de soufre
SO₄	Sulfates
SOPFEU	Société de protection des forêts contre le feu
SSE	Santé, sécurité et environnement
STC	Sound transmission class
TCLP	Toxicity Characterisation Leaching Tes
TM	Test métallurgique
TSS	Total des solides en suspension
UAF	Unités d’aménagement forestier
UGAF	Unité de gestion des animaux à fourrure
US EPA	Agence américaine de protection de l’environnement
UV	Ultraviolet
VTT	Véhicule tout terrain



Tableau 12-3 Unités de mesure

Unités	Signification
\$	Dollar
%	Pourcent
% sat.	Pourcentage de saturation
% HA	Pourcentage de personnes fortement gênées
..	Pouce
±	Plus ou moins
°	Degré
°C	Degré Celsius
°O	Degré ouest
µg	Microgramme
µg/l	Microgramme par litre
µg/m ³	Microgramme par mètre cube
µm	Micromètre
µS/cm	Micro-Siemens par centimètre
Bq/l	Becquerel par litre
cm	Centimètre
dB (A)	Décibel A /décibel pondéré A
G\$	Milliard de dollars
g/cm ³	Gramme par centimètre cube
g/g	Gramme par gramme
g/t	Gramme par tonne
h	Heure
ha	Hectare
kg	Kilogramme
kg/a	Kilogramme par année
kg/mois	Kilogramme par mois
kgCaCO ₃ /t	Kilogramme de CaCO ₃ par tonne
km	Kilomètre
km/h	Kilomètre heure
km ²	Kilomètre carré
kV	Kilovolt
l ou L	Litre
l/j	Litre par jour
l/m ²	Litre par mètre cube
l/s	Litre par seconde



Unités	Signification
m	Mètre
M\$	Million de dollars
m/s	Mètre par seconde
m ²	Mètre carré
m ³	Mètre cube
m ³ /h	Mètre cube par heure
m ³ /j	Mètre cube par jour (également m ³ /jour)
mg	Milligramme
mg/kg	Milligramme par kilogramme
mg/l	Milligramme par litre
mm	Millimètre
mm/an	Millimètre par année
Mm ³	Million de mètres cubes
Mt	Million de tonnes
MW	Megawatt
nbre/km ²	Nombre par kilomètre carré
p.	Page
t.m./année	Tonne métrique par année
t/an	Tonne par année
UFC	Unité formant une colonie
UFC/ml	Unité faisant colonie par millilitre
UFC/100ml	Unité formant une colonie par 100 millilitres



12.1 Références

- Affaires Indiennes et du Nord Canada (AINC), 2007a. Glossaire de l’exploitation minière et de la gestion environnementale aux Territoires du Nord-Ouest. Consulté le 25 mars 2013.
http://www.aadnc-aandc.gc.ca/DAM/DAM-INTER-NWT/STAGING/texte-text/ntr_pubs_mg_1330634347707_fra.pdf
- Affaires Indiennes et du Nord Canada (AINC), 2007b. Glossaire minier. Consulté le 25 mars 2013.
http://www.aadnc-aandc.gc.ca/DAM/DAM-INTER-NU/STAGING/texte-text/ming_1100100028057_fra.pdf
- Agence canadienne d’évaluation environnementale (ACÉE), 2013. Glossaire (Partie 2 : Explication de termes). Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.ceaa-acee.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B7CA7139-1&offset=3&toc=hide#ecosysteme>
- Aquaportail, 2013. Glossaire de la vie : dictionnaire biologie, dictionnaire botanique, zoologie, aquariophilie, aquariologie et aquaculture. Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.aquaportail.com/dictionnaire-glossaire-aquario.html>
- Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ), 2013. Société d’Histoire Naturelle de la Vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Glossaire. Consulté le 25 mars 2013.
http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=63:glossaire&catid=12:glossaire&Itemid=77
- Banton, O., Bangoy, L.M., 1997, Hydrogéologie – Multiscience environnementale des eaux souterraines, Presses de l’Université du Québec, 460 p.
- Environnement Canada, 2012. Guide technique pour l’étude de suivi des effets sur l’environnement (ESEE) des mines de métaux. 13 Chapitres. Consulté le 25 mars 2013.
http://www.ec.gc.ca/Publications/D175537B-24E3-46E8-9BB4-C3B0D0DA806D/COM-1434---Tec-Guide-for-Metal-Mining-Env-Effects-Monitoring_Fr_02.pdf
- Gagnon, E., et G. Gangbaz, 2007. Efficacité des bandes riveraines : analyse des documentations scientifiques et perspectives, Québec, ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l’eau, ISBN : 978-2-550-49213-9, 17 p.
- Melquiot, P., 2003. 1001 mots et abréviations de l’Environnement et du Développement Durable. RecycConsult, 192 pages. Consulté le 25 mars, 2013.
http://www.dictionnaire-environnement.com/dico_env.php
- Ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs, Québec (MDDEP), 2008. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Note explicative sur la ligne naturelle des hautes eaux : la méthode botanique experte, 8 p. + annexes.
- Ministère de Développement durable, l’Environnement, de la Faune, et des Parcs (MDDEFP), 2013a. Glossaire. Consulté le 25 mars 2013.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/sys-image/contenu1.htm#t>



Ministère de Développement durable, l'Environnement, de la Faune, et des Parcs (MDDEFP), 2013b. Eau – Glossaire. Consulté le 25 mars 2013.

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/sys-image/contenu1.htm#b>

Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2013. Glossaire. Consulté le 25 mars 2013.

<http://www.mrn.gouv.qc.ca/tresor-sous-nos-pieds/informations/tresor-informations-glossaire.jsp>

Office québécois de la langue française (OQLF), 2013. Le grand dictionnaire terminologique (GDT). Consulté le 25 mars 2013.

<http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/>

Payette, S. et L. Rochefort, 2001. Écologie des tourbières du Québec-Labrador. Presse de l'Université Laval, Saint-Nicolas, Canada. 621 pages.

Ressources naturelles Canada (RNCAN), 2013. Formation des diamants (contenu verbal du vidéo d'animation). Animation d'une cheminée kimberlitique en formation. Consulté le 25 mars 2013.

<http://www.rncan.gc.ca/mineraux-metaux/industrie-marches/industrie-diamant/3132>

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), 2013. TERMIUM plus (Bureau de la traduction- la banque de données terminologiques et linguistiques du gouvernement du Canada). Consulté le 25 mars 2013.

<http://www.termiumplus.gc.ca/tpv2alpha/alpha-fra.html?lang=fra>



