10 Bilan des impacts résiduels sur les enjeux

Le projet aura des impacts positifs et négatifs sur différentes composantes des milieux physique, biologique et humain. L'importance des impacts résiduels après application des mesures d'atténuation ou de bonification dans les différentes phases du projet (construction, exploitation et fermeture) est résumée dans le bilan environnemental du projet (tableau 10-1). La liste complète des mesures d'atténuation est fournie à l'annexe 8-2.

De cette analyse des impacts résiduels se dégagent quelques enjeux correspondant aux impacts négatifs conservant une importance résiduelle modérée. La reconnaissance de ces impacts est nécessaire, car ils ont permis de sélectionner les composantes du milieu devant faire l'objet, d'une part, d'une évaluation des impacts cumulatifs (chapitre 9) et, d'autre part, de possibles mesures de suivi environnemental (chapitre 13). Les composantes présentant des impacts résiduels d'importance modérée (aucun impact résiduel d'importance majeure n'est généré par le projet) comprennent :

- **Qualité de l'eau de surface** qui, en phase d'exploitation, subit un impact résiduel d'importance moyenne en raison d'un apport constant d'eau provenant de l'effluent des activités minières. Bien que cet effluent fasse l'objet d'un suivi régulier et que son traitement assurera le respect des normes, une augmentation mineure des charges est anticipée dans le milieu récepteur en aval de l'effluent sur la durée de l'exploitation.
- **Faune (poisson) et habitats aquatiques** qui, pour les phases de construction et d'exploitation, montrent un impact résiduel d'importance moyenne. En phase de construction, l'impact est lié à la perte d'habitat aquatique par l'assèchement d'une partie du lac L01 pour la création de la fosse ouverte et par la mise en place du canal de dérivation permettant l'évacuation de l'eau du lac L01. En effet, l'effluent naturel du lac L01 se trouve dans la partie qui doit être asséchée. Le canal de dérivation introduira l'eau du lac en amont de l'effluent naturel. En phase d'exploitation, c'est l'effet anticipé de l'effluent sur la qualité de l'eau de surface qui cause l'impact moyen.
- **Milieux humides et hydriques** qui subissent un impact résiduel d'importance moyenne en phase de construction en raison de l'empiètement sur 120,4 ha de milieux humides.
- **Espèces fauniques à statut particulier** qui, en phase de construction, montrent un impact résiduel d'importance moyenne, essentiellement associé à la perte d'habitat (déboisement). Un impact résiduel moyen en exploitation en rapport avec l'effet des nuisances (dérangement) et des risques de collision et de mortalité est également anticipé.
- **Faune terrestre (grande faune, avifaune dont les oiseaux migrateurs)**, qui présente un impact résiduel d'importance moyenne en phase d'exploitation, essentiellement en rapport avec l'effet des nuisances (dérangement) et des risques de collision et de mortalité.
- **Santé physique, psychologique et sociale** qui subit un impact résiduel d'importance moyenne à toutes les phases du projet. En phases construction et exploitation, l'impact est principalement lié à la création d'emploi qui apportera des revenus supplémentaires pour certains membres de la communauté et nécessitera qu'ils s'absentent pour travailler à la mine. Bien que ces retombées soient, de prime abord, positives, elles peuvent entraîner des tensions dans la communauté entre les membres choisis et ceux qui ne l'auront pas été. De plus, le contact avec des allochtones peut également être générateur de tensions et de divers problèmes sociaux. En phase fermeture, c'est la perte des emplois bien rémunérés qui représente la principale source d'impact.

- **Sécurité routière** qui, pour la phase exploitation, montre un impact résiduel d'importance moyenne. En effet, l'augmentation de la circulation sur les routes Transtaïga et Billy-Diamond causée par le transport du minerai vers Matagami et des besoins en approvisionnement pourrait entraîner une dégradation accélérée des routes et accroître le risque d'accident.
- **Chasse et piégeage de la faune terrestre et de la sauvagine** qui présente un impact résiduel d'importance moyenne en phase de construction. Cet impact est principalement causé par la perte de superficie disponible pour l'activité et à l'ouverture du territoire facilitant l'accès à des chasseurs qui ne sont pas des communautés autochtones de la région.
- **Bien-être sur le territoire** concerne l'ensemble des activités réalisées sur le territoire et qui sont étroitement liées à la culture autochtone (transmission des valeurs et de la langue, santé mentale et guérison, mémoire ancestrale, etc.). Après évaluation, il a été déterminé que cette CVE recoupait grandement celle relative à la santé physique, psychologique et sociale et l'analyse des impacts de ces deux CVE a été traitée dans la section sur la santé.
- **Atténuation des changements climatiques (émissions de GES, transition énergétique)** qui, en phase d'exploitation, subit un impact résiduel d'importance moyenne en raison du caractère régional de l'impact et des quantités plus importantes de GES générées durant cette phase.

Outre les impacts résiduels négatifs, le projet résultera en divers impacts positifs comprenant :

- Pour le milieu physique, en phase de fermeture, alors que la partie du lac L01 asséchée sera progressivement remise en eaux, que des activités de restauration seront réalisées permettant un retour vers les caractéristiques d'avant-projet pour les sols, l'eau de surface et les eaux souterraines.
- Pour le milieu biologique, en phase de fermeture, alors qu'une restauration des couverts végétaux, des milieux humides et des cours d'eau contribuera à une amélioration de l'habitat de l'ichtyofaune, de la faune terrestre ainsi que pour les espèces fauniques à statut particulier.
- Pour le milieu humain, en phases de construction, d'exploitation et de fermeture, alors que les travaux associés à ces phases généreront des retombées économiques pour la population régionale. De plus, un impact positif est anticipé, en phase de fermeture, pour les utilisateurs du terrain de trappage CH39, alors que le territoire sera libéré des installations et que les nuisances cesseront. Enfin, la fin des activités minières sur ce site permettra un certain retour aux conditions d'avant-projet quant à l'utilisation traditionnelle du territoire.

Tableau 10-1 Synthèse des impacts par enjeu

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation (ou de bonification) courantes et particulières (Annexe 8-2)	Importance de l'impact résiduel
Enjeu nº 1 – Préservation de la qualité de l'habitat aquatique					
Hydrologie (Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentaires)	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès et le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement	Modification des conditions hydrodynamiques et hydrosédimentaires associée à la mise en place du canal de dérivation du lac L01	Mesures d'atténuation courantes : Section Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments Mesures d'atténuation particulières : P24, P30 et P31	Mineure
	Exploitation	L'utilisation et la gestion de l'eau, ainsi que le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement	Modification des conditions hydrodynamiques et hydrosédimentaires associée à l'effluent minier	Mesures d'atténuation courantes : Section Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments Mesures d'atténuation particulières : P32 et P37	Mineure
	Fermeture	La restauration finale	Évite un impact supplémentaire en laissant le canal de dérivation en place et remise en eau des fosses de la mine liée au lac L01	Mesures d'atténuation courantes : Section Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments Mesures d'atténuation particulières : N/A	Moyenne (+) Mineure (-)
Qualité de l'eau de surface	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Modification de la qualité de l'eau de surface	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant et Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments Mesures d'atténuation particulières : P23 et P24	Mineure
	Exploitation	L'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Modification de la qualité de l'eau de surface	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant et Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments Mesures d'atténuation particulières : P24, P28, P29 et P37	Moyenne[1]
	Fermeture	La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Amélioration progressive de la qualité de l'eau Faible risque de contamination durant les travaux de restauration	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant, Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments et Végétation et milieux humides Mesures d'atténuation particulières : P22 et P24	Majeure (+) Mineure (-)
Faune (poisson) et habitats aquatiques	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement	Perturbation des activités de la faune et des habitats aquatiques due à la perte de superficie d'habitat du poisson	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant, Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments, Faune et son habitat Mesures d'atténuation particulières : P24, P30, P31 et P32	Moyenne
	Exploitation	L'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation du minerai et approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités de la faune et des habitats aquatiques due aux rejets associés à l'effluent minier	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant, Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments et Faune et son habitat Mesures d'atténuation particulières : P24, P30, P31, P32 et P44.	Moyenne
	Fermeture	La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Restauration progressive des fonctions écologiques des milieux aquatiques et amélioration de la qualité des habitats aquatiques Faible risque de contamination durant les travaux de restauration	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant, Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments et Faune et son habitat Mesures d'atténuation particulières : P22 et P24	Mineure

1 Notons que l'importance de l'impact résiduel attendue en lien avec la qualité de l'eau est mineure, puisque la conception de l'usine de traitement des eaux industrielles doit assurer le respect des normes de la Directive 019. Le résultat d'importance moyenne est essentiellement dû au fait qu'une durée moyenne doit être attribuée à cet impact en raison des définitions établies, quoique cette durée n'affecte en rien la qualité de l'effluent.

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation (ou de bonification) courantes et particulières (Annexe 8-2)	Importance de l'impact résiduel
Enjeu nº 2 – Préservation de la qualité des sols et de l'eau souterraine					
Qualité des sols	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Modification de la qualité physique et chimique des sols	Mesures d'atténuation courantes : Section Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments Mesures d'atténuation particulières : P24	Mineure
	Exploitation	Le transport et la circulation du minerai et approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Modification de la qualité physique et chimique des sols	Mesures d'atténuation courantes : Section Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments Mesures d'atténuation particulières : P24 et P27	Mineure
	Fermeture	Le transport et la circulation durant les travaux de fermeture, la restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Remise en état des sols affectés Faible risque de perturbation temporaire des sols et de contamination durant les travaux de fermeture	Mesures d'atténuation courantes : Section Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments Mesures d'atténuation particulières : P22 et P24	Majeure (+) Mineure (-)
Qualité de l'eau souterraine	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Modification de la qualité de l'eau souterraine	Mesures d'atténuation courantes : Sections Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments, Hydrologie et hydrogéologie Mesures d'atténuation particulières : P24	Mineure
	Exploitation	Présence et exploitation des nouvelles infrastructures (infiltration d'eau sous les infrastructures), l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Modification de la qualité de l'eau souterraine	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P24 et P37	Mineure
	Fermeture	La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Amélioration progressive de la qualité de l'eau souterraine Faible risque de contamination lors des travaux de fermeture	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments, Hydrologie et hydrogéologie Mesures d'atténuation particulières : P24	Majeure (+) Mineure (-)
Enjeu nº 3 – Préservation des milieux humides et des habitats d'intérêt pour la faune et la flore terrestre					
Milieux humides et hydriques	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perte de superficie et perturbation de la qualité des milieux humides et hydriques.	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant, Qualité des sols, de l'eau et des sédiments et Végétation et milieux humides Mesures d'atténuation particulières : P23 et P24	Moyenne
	Exploitation	L'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation de la qualité des milieux humides et hydriques	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P01, P23, P24, P28, P29, P30, P31 et P32	Mineure
	Fermeture	La restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Restauration des milieux humides et hydriques Faible risque de contamination des milieux humides et hydriques durant les travaux de fermeture	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P01, P22, P23 et P24	Majeure (+) Mineure (-)

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation (ou de bonification) courantes et particulières (Annexe 8-2)	Importance de l'impact résiduel
Espèces fauniques à statut particulier	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités et perte d'habitats pour les espèces fauniques à statut particulier	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant, Ambiance sonore et vibrations, Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments, Végétation et milieux humides, Faune et son habitat, Planification, aménagement du territoire et tenure des terres Mesures d'atténuation particulières : P02, P03, P04, P23, P24, P38, P39 et P41	Moyenne
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités des espèces fauniques à statut particulier	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant, Ambiance sonore et vibrations, Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments, Végétation et milieux humides, Faune et son habitat, Planification, aménagement du territoire et tenure des terres Mesures d'atténuation particulières : P02, P03, P04, P23, P24, P38, P39 et P41	Moyenne
	Fermeture	La présence des vestiges du site, la restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles dangereuses	Amélioration des habitats favorisant la reprise des activités des espèces fauniques à statut particulier Faible risque de contamination des habitats durant les travaux de fermeture	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P03, P04, P22, P24, P38, P41 et P42	Mineure (-) Majeure (+)
Faune terrestre (grande faune, avifaune dont les oiseaux migrateurs)	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la production et la gestion de matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités de la faune terrestre par les nuisances et la perte d'habitats	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P24, P38, P39 et P41	Mineure à Moyenne
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation du minerai et approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités de la faune terrestre par les nuisances	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P24, P38 et P41	Moyenne
	Fermeture	La présence des vestiges du site, la restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Amélioration des habitats favorisant la reprise des activités de la faune terrestre Faible risque de contamination des habitats durant les travaux de fermeture	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P22, P24, P38, P41 et P42	Moyenne (+) Mineure (-)
Couvert forestier	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès	Perte de couvert forestier associée au dégagement des espaces requis pour les infrastructures et les activités de la mine	Mesures d'atténuation courantes : Section Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments, Végétation et milieux humides, Faune et son habitat ainsi que Planification, aménagement du territoire et tenure des terres Mesures d'atténuation particulières : P22, P23 et P24	Mineure
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation du minerai et approvisionnement	Perturbation du couvert forestier maintenu en périphérie du site (dommage causé par la circulation, poussières)	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P22, P23, P24, P28 et P29	Mineure
	Fermeture	Le transport et la circulation durant les travaux, la présence des vestiges et la restauration finale	Restauration des espaces libérés par revégétalisation Dommage possible aux composantes du couvert forestier et zone non libérée pour la revégétalisation	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P22, P23 et P24	Majeure (+) Mineure (-)

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation (ou de bonification) courantes et particulières (Annexe 8-2)	Importance de l'impact résiduel
Enjeu n 4 – Préservation de la qualité de vie de la population locale					
Qualité de l'air	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la production et la gestion de matières résiduelles et dangereuses	Modification de la qualité de l'air par l'émission de polluants atmosphériques et de poussières	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant et Végétation et milieux humides et hydriques Mesures d'atténuation particulières : P01, P18, P23, P24, P28 et P29	Mineure
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Modification de la qualité de l'air par l'émission de polluants atmosphériques et de poussières	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P01, P18, P24, P28 et P29	Mineure
	Fermeture	Le transport et la circulation durant les travaux, la restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Amélioration progressive de la qualité de l'air Faible risque de perturbation temporaire de la qualité de l'air durant les travaux	Mesures d'atténuation courantes : Section Air ambiant Mesures d'atténuation particulières : N/A	Majeure (+) Mineure (-)
Enjeu nº 5 – Préservation de la santé, de la sécurité et des conditions socioéconomiques de la population régionale					
Santé physique, psychologique et sociale	Construction	L'utilisation et gestion de l'eau, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la production et la gestion de matières résiduelles et dangereuses, la main-d'œuvre et l'achat de biens	Perturbation de la santé physique, psychologique et sociale des populations régionales	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant, Ambiance sonore et vibrations, Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments, Végétation et milieux humides, Faune et habitat, Planification, aménagement du territoire et tenure des terres, Qualité de vie et bien-être, Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones Mesures d'atténuation particulières : P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P23, P24, P26, P36, P43, P45 à P61	Moyenne
	Exploitation	L'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses, la main-d'œuvre et l'achat de biens et de services			
	Fermeture	La présence des vestiges, la restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses, la main-d'œuvre et l'achat de biens	Perturbation de la santé physique, psychologique et sociale des populations régionales Réappropriation progressive du territoire	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction et d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : P06, P10, P11, P13, P20, P22, P40, P46, P48, P53 à P56.	Moyenne (-) Majeure (+)
Retombées économiques (création d'emplois, partenariat économique)	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la main-d'œuvre et l'achat de biens et de services	Contribution au développement économique local et régional	Mesures d'atténuation courantes : Section Population, économie et emploi et Qualité de vie et bien-être Mesures de bonification particulières : P05, P07, P08 et P12	Majeure (+)
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation des minéraux et l'approvisionnement, la main-d'œuvre et l'achat de biens et de services	Contribution au développement économique local et régional	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures de bonification particulières : P05, P07, P08, P12 et P18	Majeure (+) Moyenne (-)
	Fermeture	La restauration finale, la main-d'œuvre et l'achat de biens	Perte de retombées économiques locales et régionales	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures de bonification particulières : P05, P07, P09, P10, P11, P12, P18 et P40	Moyenne (-) (+)
Sécurité routière	Construction	Le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement	Augmentation des risques de dégradation de la sécurité routière	Mesures d'atténuation courantes : Section Qualité de vie et bien-être, Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones et Infrastructures et services d'utilité publique Mesures d'atténuation particulières : P25, P33, P34 et P35	Mineure
	Exploitation	Le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement	Augmentation des risques de dégradation de la sécurité routière	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P25, P33, P34 et P35	Moyenne
	Fermeture	La restauration finale	Réduction du risque de perturbation de la sécurité routière	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P25, P33, P34 et P35	Majeure (+) Mineure (-)

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation (ou de bonification) courantes et particulières (Annexe 8-2)	Importance de l'impact résiduel
Enjeu nº 6 – Préservation des activités et usages traditionnels des autochtones et des activités et usages allochtones					
Chasse et piégeage de la faune terrestre et de la sauvagine	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement	Perturbation des activités de chasse et de piégeage	Mesures d'atténuation courantes : Sections ambiance sonore et vibrations, Qualité de vie et bien-être, Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones, Planification, aménagement du territoire et tenure des terres, Faune et habitat Mesures d'atténuation particulières : P14, P15, P18, P23, P24 et P43	Mineure
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement	Perturbation des activités de chasse et de piégeage	Mesures d'atténuation courantes : Sections ambiance sonore et vibrations, Qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments, Qualité de vie et bien-être, Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones, Planification, aménagement du territoire et tenure des terres, Faune et habitat Mesures d'atténuation particulières : P14, P15, P18, P23, P24 et P43	Moyenne
	Fermeture	La présence des vestiges, la restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Amélioration graduelle des conditions de chasse et de piégeage Faible risque de contamination des aires de chasse et piégeage durant les travaux	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : P22 et P24	Majeure (+) Mineure (-)
Pêche	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités de pêche	Mesures d'atténuation courantes : Sections Qualité des sols et de l'eau de surface, Hydrologie et hydrogéologie, Végétation et milieux humides et Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones Mesures d'atténuation particulières : P14, P15, P18 et P24	Mineure
	Exploitation	L'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités de pêche	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P14, P15, P18 et P24	Mineure
	Fermeture	La restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Amélioration graduelle des conditions de pêche Faible risque de contamination des aires de pêche durant les travaux	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P22 et P24	Moyenne (+) Mineure (-)
Cueillette d'espèces floristiques valorisées	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités de cueillette d'espèces floristiques valorisées	Mesures d'atténuation courantes : Sections Air ambiant, Qualités des sols, de l'eau et des sédiments, Végétation et milieux humides, Planification, aménagement du territoire et tenure des terres et Utilisation traditionnelle du territoire par les Allochtones Mesures d'atténuation particulières : P14, P15, P18, P23 et P24	Mineure
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation des minéraux et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités de cueillette d'espèces floristiques valorisées	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P14, P15 et P24	Mineure
	Fermeture	La présence des vestiges, la restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Amélioration graduelle des conditions de cueillette d'espèces floristiques valorisées Faible risque de contamination des aires de pêche durant les travaux	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P14, P22, P23 et P24	Moyenne (+) Mineure (-)
Bien-être sur le territoire	Le bien-être sur le territoire concerne l'ensemble des activités réalisées sur le territoire et qui sont étroitement liées à la culture autochtone (transmission des valeurs et de la langue, santé mentale et guérison, mémoire ancestrale, etc.). Après évaluation, il a été déterminé que cette CVE recoupait grandement celle relative à la santé physique, psychologique et sociale et l'analyse des impacts de ces deux CVE a été traitée dans la section sur la santé.				

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesures d'atténuation (ou de bonification) courantes et particulières (Annexe 8-2)	Importance de l'impact résiduel
Enjeu nº 7 – Prise en compte des changements climatiques					
Atténuation des changements climatiques (émissions de GES, transition énergétique)	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation des matériaux et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Contribution à l'augmentation globale des émissions de GES	Mesures d'atténuation courantes : Section Air ambiant et Végétation et milieux humides Mesures d'atténuation particulières : P24 et P25	Mineure
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation du minerai et l'approvisionnement, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Contribution à l'augmentation globale des émissions de GES	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P24 et P25	Moyenne
	Fermeture	Le transport et la circulation durant les travaux, la restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Réduction des émissions globales de GES Légère contribution aux émissions de GES durant les travaux	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P24 et P25	Majeure (+) Mineure (-)

11 Résilience aux changements climatiques

Les directives pour la réalisation d'une étude d'impact demandent de prendre en compte les changements climatiques dans l'évaluation environnementale du projet. Les impacts du projet sur l'enjeu de la lutte aux changements climatiques, par la réduction des émissions de GES, ont été abordés dans les chapitres 8 et 9.

Le présent chapitre traite de l'adaptation et de la résilience du projet au climat actuel et futur en tenant compte des changements climatiques. Il présente un sommaire de la méthodologie et les principaux résultats de l'évaluation des risques et vulnérabilités du projet liés aux changements climatiques, dont le rapport détaillé se retrouve à l'annexe 11-1.

Il est important pour PMET de souligner que les savoirs traditionnels autochtones des utilisateurs du territoire peuvent constituer une source complémentaire d'information pour comprendre les manifestations locales des changements climatiques. Le promoteur reconnaît la valeur de ces savoirs et s'engage à poursuivre le dialogue avec ces derniers afin de mieux intégrer leurs observations, lorsque possible, dans l'adaptation et le suivi du projet face aux changements climatiques.

11.1 Méthodologie

Les étapes suivantes ont été réalisées en conformité avec les lignes directrices énoncées dans le document *Les changements climatiques et l'évaluation environnementale : Guide à l'intention de l'initiateur du projet* (ci-après, « le Guide ») du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), elles-mêmes conformes aux exigences de la norme ISO 31000:2018 sur la gestion des risques et ISO 14901:2021 sur l'adaptation aux changements climatiques.

Étape préliminaire

- Description du projet, de son environnement, de sa durée de vie et des codes applicables.

Étape 1 : Identifier les aléas climatiques susceptibles d'affecter le projet, ainsi que les composantes du site susceptibles d'être affectées par ces aléas. Les impacts positifs (opportunités) sont aussi identifiés.

- Identification des composantes du projet pour les différentes phases (exploitation, démantèlement/restauration, post-restauration).
- Identification des aléas climatiques pertinents pour le projet.
- Identification des interactions entre les différents aléas climatiques et les composantes du projet pour la phase d'exploitation et les phases de restauration/port-restauration.

Étape 2 : Définir la vulnérabilité des composantes en évaluant leur sensibilité et leur capacité d'adaptation à chaque aléa climatique.

- Évaluation de la sensibilité de chaque composante aux impacts potentiels en tenant compte des critères et seuils de conception des infrastructures et de l'environnement (c'est-à-dire le potentiel du projet à être exposé aux aléas climatiques identifiés et à être affecté par ceux-ci, en fonction des mesures d'atténuation/d'adaptation déjà en place).
- Évaluation de la capacité d'adaptation des composantes du projet pour les impacts potentiels (c'est-à-dire la capacité du projet à s'adapter aux changements climatiques, y compris à la variabilité des conditions météorologiques et aux phénomènes extrêmes, à atténuer les dommages potentiels, à tirer parti des opportunités ou à faire face aux impacts les plus importants).
- Évaluation du niveau de vulnérabilité de chaque impact potentiel en combinant la sensibilité et la capacité d'adaptation.

Étape 3 : Établir la vraisemblance des impacts, qui dépend de la vraisemblance d'observer des changements dans l'occurrence des aléas climatiques et de la vulnérabilité des composantes à ces aléas.

- Évaluation de la vraisemblance de chaque impact potentiel, en considérant la vraisemblance de changement du climat et la vulnérabilité des composantes. Lorsque le score de vraisemblance de l'impact est faible ou très faible, les interactions ne sont pas retenues pour la suite de la démarche.

Étape 4 : Déterminer le niveau de risque initial pour chaque interaction climat-composante, sur la base de la vraisemblance des impacts et de la sévérité des conséquences.

- Évaluation de la sévérité des conséquences pour chaque impact retenu et du niveau de risque qui en résulte.

Étape 5 : Proposer des mesures d'adaptation pour réduire le niveau de risque.

- Détermination des stratégies de réduction du risque et d'adaptation pour les risques identifiés comme modérés, élevés ou très élevés afin d'améliorer la résilience du projet.
- Consultation avec les utilisateurs du territoire pour comprendre leur avis sur les stratégies proposées.

11.2 Évolution future des aléas climatiques pouvant avoir un impact sur le projet

Les changements climatiques auront des impacts sur le cycle de l'eau ainsi que la fréquence des événements météorologiques extrêmes. Ces effets peuvent être positifs ou négatifs et affecteront à la fois les coûts de construction et la durée de vie des infrastructures. Il est ainsi nécessaire d'identifier les aléas climatiques susceptibles d'avoir un impact sur le projet.

Par définition, un aléa climatique est défini comme un aléa dont l'origine est entièrement ou partiellement liée à une ou plusieurs variables climatiques. Certaines caractéristiques, telles que l'intensité, la probabilité d'occurrence ou de récurrence, et la localisation spatiale, nous permettent d'identifier les aléas climatiques susceptibles d'avoir un impact.

Les aléas climatiques pertinents ont été sélectionnés pour le site et peuvent être catégorisés comme suit :

- précipitations extrêmes/inondations;
- pluie verglaçante;
- canicules;
- cycles de gel-dégel et redoux hivernaux;
- sécheresse et feux de forêt;
- vents forts et activité orageuse;
- chute de neige;
- vagues de froid extrême;
- allongement de la saison estivale.

Le tableau 11-1 présente les impacts potentiels identifiés pour chaque composante des infrastructures considérées ainsi que les interactions avec le climat.

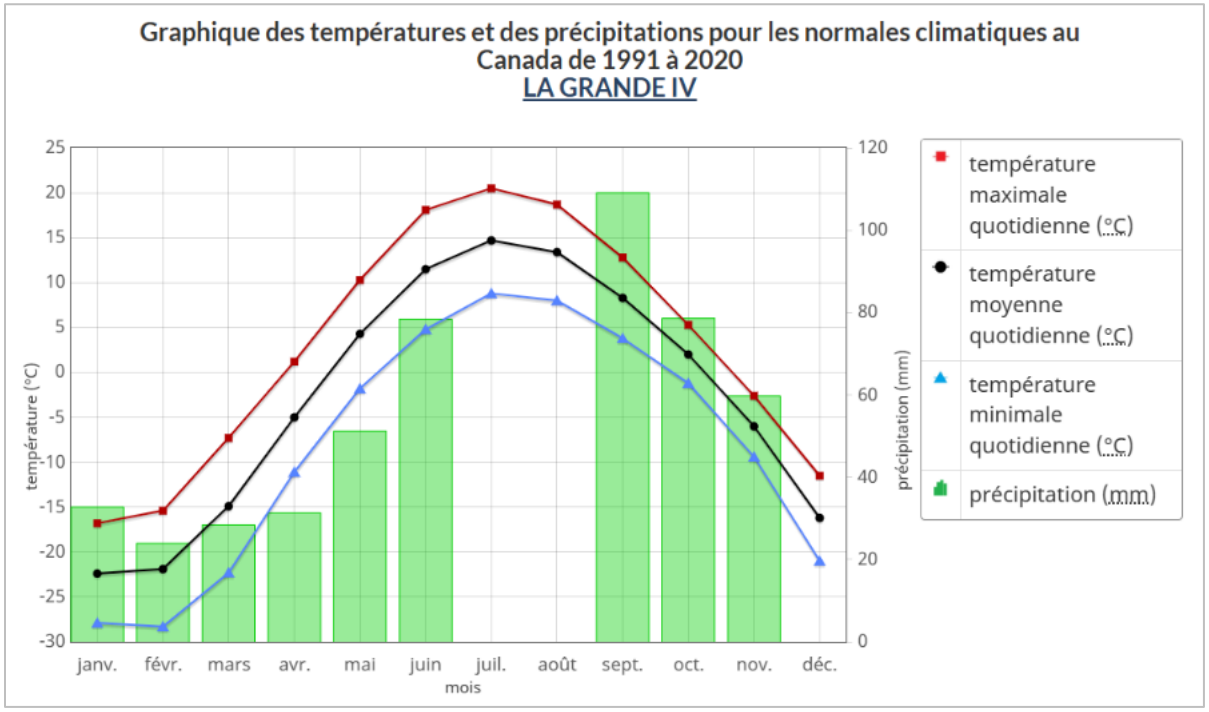
Tableau 11-1 Interactions considérées entre les catégories de composantes et les aléas climatiques (phase d'exploitation)

Catégorie de composantes	Précipitations extrêmes/inondations	Pluie verglaçante	Canicules	Cycles de gel-dégel et redoux hivernaux	Sécheresse et feux de forêt	Vents forts et activités orageuses	Chute de neige	Vagues de froid extrême	Allongement de la saison estivale
Infrastructures minières	O	N	N	O	O	O	O	N	N
Bâtiments	O	O	O	O	O	O	O	O	N
Infrastructure de traitement des eaux	O	N	N	N	O	N	O	N	N
Infrastructures énergétiques	O	O	O	O	O	O	O	N	O
Infrastructures de transport et de soutien	O	O	N	O	N	N	O	N	O
Activités d'exploitation	O	O	O	N	O	O	O	O	N

11.2.1 Portrait climatique de référence

Selon la classification de Köppen, la zone à l'étude est caractérisée par un climat continental froid et humide (Dfb), les principales caractéristiques étant une grande variabilité saisonnière de la température quotidienne moyenne et une précipitation annuelle moyenne uniformément répartie tout au long de l'année. La température annuelle moyenne est de -2,7 °C, avec des températures quotidiennes moyennes maximales et minimales annuelles de 2,8 °C et -8,1 °C respectivement (ECCC, 2025).

La figure 11-1 montre les normales climatiques mensuelles de température et de précipitations enregistrées entre 1991 et 2020 à la station météorologique La Grande IV.



Source : ECCC, 2025

Figure 11-1 Normales climatiques mensuelles de température et de précipitations

11.2.2 Portrait climatique futur

Les projections climatiques ont été établies en utilisant le scénario d'évolution SSP5-8.5 et sur les horizons temporels couvrant la durée de vie du projet, soit court terme (2011-2040), moyen terme (2041-2070) et long terme (2071-2100).

Celles-ci indiquent une hausse marquée des températures annuelles, avec des étés plus chauds et des hivers plus doux, bien que les vagues de froid hivernales restent possibles. Le nombre de jours avec des températures supérieures à 28 °C devrait augmenter considérablement. Les précipitations devraient aussi s'intensifier, notamment les précipitations liquides. Les précipitations extrêmes, tant en durée qu'en intensité, sont aussi en hausse, ce qui pourrait engendrer des risques accrus d'inondations et d'érosion. La charge de neige pourrait être affectée par une fréquence accrue de pluie sur neige et de cycles de gel-dégel, influençant la stabilité des infrastructures. La pluie verglaçante devrait rester relativement stable, mais pourrait être légèrement plus fréquente à moyen terme dans le cas du scénario modéré et à long terme dans le cas du scénario élevé. Enfin, les projections sur le vent sont sujettes à une grande incertitude, mais la tendance montre une augmentation du nombre de jours poussiéreux.

Par ailleurs, les indicateurs liés aux feux de forêt montrent une tendance à la hausse, notamment la durée de la saison des feux et l'indice forêt-météo (IFM).

Le résumé des projections climatiques est fourni au tableau 11-2.

Tableau 11-2 Résumé des projections climatiques (SSP5-8.5)

Aléa climatique	Nom de l'indicateur	Unité	Valeur historique (50e perc.)	Projections court-terme (2011-2040)			Tendance[1] à court terme	Projections moyen-terme (2041-2070)			Tendance à moyen terme	Projections long-terme (2071-2100)			Tendance à long terme
				10e perc.	50e perc.	90e perc.		10e perc.	50e perc.	90e perc.		10e perc.	50e perc.	90e perc.	
Précipitations extrêmes/inondations	Pluies maximales annuelles en 1 jour	mm	23	18	25	37	↑	20	27	42	↑	21	30	42	↑
	Précipitations extrêmes 15 min (1:10 ans)[2]	mm/h	N/A	N/A	N/A	N/A	↑	N/A	N/A	N/A	↑	N/A	N/A	N/A	↑
	Précipitations extrêmes 24 h (1:100 ans)[2]	mm/h	N/A	N/A	N/A	N/A	↑	N/A	N/A	N/A	↑	N/A	N/A	N/A	↑
	Pluies annuelles totales	mm	702	645	754	867	↑	701	811	943	↑	767	908	1063	↑
Pluie verglaçante	Épisodes intenses de pluie verglaçante (≥10 mm)	-	0,05	0,03	0,07	0,18	↑	0,01	0,06	0,19	↑	0,03	0,13	0,23	↑
Canicules	Nombre de jours avec une température maximale au-dessus de 28 °C	Jours	1	0	4	12	↑	2	10	31	↑	6	24	60	↑
	Nombre de jours avec une température maximale au-dessus de 34 °C	Jours	0	0	0	1	-	0	0	5	-	0	2	17	↑
Cycles de gel-dégel et redoux hivernaux	Nombre de cycles gel-dégel hivernaux	Cycles	0	0	0	3	-	0	1	3	↑	0	1	6	↑
Sécheresse et feux de forêt	Nombre de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations	Jours	65	59	66	73	↑	59	66	73	↑	58	65	73	-
	IFM mai à septembre[3]	-	3	-	3	12	-	-	4	14	↑	-	5	16	↑
Vents forts et activité orageuse	Nombre de jours avec une vitesse maximale du vent > 17,2 m/s (nombre de jours de tempête)	Jours	0	0	0	0	-	0	0	1	-	0	0	1	-
	Nombre de jours avec une vitesse maximale du vent > 5,6 m/s (nombre de jours poussiéreux)	Jours	215	204	219	238	↑	197	226	244	↑	205	230	247	↑
Chute de neige	Total annuel des chutes de neige	mm	229	189	238	290	↑	185	239	299	↑	174	238	306	↑
	Charge combinée de pluie et de neige	kPa	2.5	2,1	2,6	3,1	↑	2,1	2,6	3,3	↑	2,0	2,7	3,3	↑
	Température quotidienne moyenne au printemps	°C	-5.2	-6,3	-3,7	-1,0	↑	-4,5	-1,5	1,8	↑	-1,8	1,6	5,8	↑
Vagues de froid extrême	Nombre annuel de jours avec une température minimale inférieure à -30 °C	Jours	34	5	20	36	↓	0	5	20	↓	0	0	4	↓
Allongement de la saison estivale	Degré-jours de croissance (DJC) (10 °C)	°C-jours	60	55	103	187	↑	106	199	360	↑	205	364	692	↑
	Degré-jours de refroidissement (DJR)	°C-jours	17	10	37	91	↑	29	87	229	↑	79	201	496	↑

Notes : 1. La tendance est établie en comparant la médiane de l'horizon futur à la médiane historique.
2. Les projections pour les indicateurs de précipitations extrêmes de courte durée ne sont pas disponibles (voir la section 4.2.2).
3. Les données disponibles sont la moyenne et le 95e percentile.

11.3 Impacts des changements climatiques en phases de construction et d'exploitation et mesures d'atténuation

Aucune évaluation de l'impact des changements climatiques n'a été spécifiquement effectuée sur les activités de construction, celles-ci étant réalisées sur une faible période de temps. Cependant, l'horizon temporel court-terme (2011-2040) permet de tirer un profil des risques en conditions actuelles.

Le tableau 11-3 suivant présente le profil de risques entre les aléas climatiques et les composantes en phase d'exploitation, qui ont été évalués pour les horizons temporels pertinents pour cette phase, soit l'horizon à court terme (années 2011-2040) et l'horizon moyen terme (2041-2070).

Tableau 11-3 Profil de risque de la phase d'exploitation pour les horizons futurs (SSP5-8.5)

Niveau de risque	Nombre d'interactions	
	2011-2040	2041-2070
Très faible	0	0
Faible	9	8
Modéré	2	3
Élevé	14	12
Très élevé	4	6

Il est attendu que les risques de niveau très faible et faible puissent être gérés en grande partie grâce aux normes de conception existantes et aux opérations et standards de maintenance. Par conséquent, la suite de l'évaluation et les recommandations se concentrent sur les risques de niveau modéré à très élevé.

Le tableau 11-4 suivant détaille les mesures d'adaptation en fonction des impacts et risques associés ainsi que l'estimation du niveau de risque résiduel si les mesures sont mises en place.

En ajout aux mesures fournies, il est recommandé de revoir tous les plans d'urgence en considérant l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes climatiques futurs tels que les tempêtes, canicules et feux de forêt. Il est également recommandé d'ajuster les budgets existants dédiés aux réparations et aux remplacements après de tels événements. Finalement, il est à prévoir que l'exploitation du site sera perturbée plus fréquemment à l'avenir.

Un niveau de risque résiduel anticipé est fourni, lequel est une estimation subjective du niveau de risque pouvant rester présent après implémentation des mesures de résilience proposées. Bien que les mesures d'adaptation fournies visent à réduire le niveau de risque initial, ce niveau de risque résiduel ne pourra être confirmé qu'après la mise en place des mesures. La performance des mesures peut grandement varier dépendamment de l'étendue de leur mise en place.

Tableau 11-4 Risques et mesures d'adaptation pour la phase d'exploitation

Catégorie	Systèmes/composantes	Impacts potentiels	SSP5-8,5 Pointage de risque préliminaire 2020	SSP5-8,5 Pointage de risque préliminaire 2050	Mesures d'adaptation proposées	Échelle de risque finale (risque résiduel)
Infrastructures minières	Fosse pour l'exploitation du gisement de pegmatite à spodumène CV5; Mine souterraine, rampes, portails, incluant les infrastructures de ventilation souterraine	Accumulations d'eau dans la fosse et la mine souterraine et augmentation de la demande de pompage	Élevé	Très élevé	Assurer un suivi régulier des niveaux d'eau, surtout après des événements extrêmes. Prévoir une redondance dans l'équipement de pompage afin de l'utiliser en cas de bris ou d'événement extrême.	Faible
	Aires d'entreposage des stériles et résidus miniers	Augmentation de la lixiviation des métaux et du besoin de traitement	Très élevé	Très élevé	Élaborer un ensemble de données climatiques spécifiques au site, conformément aux normes de l'industrie, y compris l'annexe B du Guide sur l'adaptation au climat pour le secteur minier de l'Association minière du Canada (2021), afin de soutenir la planification et la conception tenant compte du climat. L'accent devrait être mis sur l'élaboration de variables pertinentes relatives aux précipitations extrêmes afin de soutenir la modélisation du bilan hydrique et la gestion de l'eau. Des pratiques d'amélioration continue devraient être envisagées pour examiner et mettre à jour l'ensemble de données climatiques, soit dans le cadre d'un cycle d'examen régulier, soit lorsque des données ou des projections climatiques suffisantes sont disponibles (par exemple, la publication d'un nouveau rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).	Modéré
	Fosse pour l'exploitation du gisement de pegmatite à spodumène CV5; Aires d'entreposage des stériles et résidus miniers; Aires d'entreposage à morts-terrains; HG et LG empilement de mixage; Aire d'entreposage organique; Aires d'entreposage du minerai (ROM)	Perte de stabilité des pentes / érosion des pentes	Élevé	Très élevé	Élaborer un ensemble de données climatiques spécifiques au site, conformément aux normes de l'industrie, y compris l'annexe B du Guide sur l'adaptation au climat pour le secteur minier de l'Association minière du Canada (2021), afin de soutenir la planification et la conception tenant compte du climat. L'accent devrait être mis sur l'élaboration de variables pertinentes relatives aux précipitations extrêmes afin de soutenir la modélisation du bilan hydrique et la gestion de l'eau. Prévoir des inspections régulières des pentes, surtout après des événements de précipitations extrêmes et au printemps lorsque la fonte des neiges s'accompagne de fortes pluies, afin d'anticiper les défaillances potentielles.	Faible
Bâtiments	Usine de transformation du minerai (concasseur et concentrateur); Usine de remblayage par pâte; Usine d'agrégats; Station d'épuration (usine de traitement des eaux minières); Campement; Bâtiment administratif et laboratoire; Poste de garde du site (guérite); Entrepôt; Caserne de pompiers; Centre culturel des Premières Nations; Atelier; Laboratoire; Bureau de l'usine (*mill office*); Centrale à béton; Salle des compresseurs; Conteneur de chantier; Garage mécanique; Sècherie; Usine d'émulsion et bâtiments de stockage d'explosifs; Station de traitement d'eau potable	Dommages majeurs causés par les feux de forêt ou des événements de vent extrême	Très élevé	Très élevé	Prévoir des inspections de l'enveloppe des bâtiments pour détecter de manière proactive les faiblesses ou les dégradations. Prévoir des zones coupe-feu autour des bâtiments. Prévoir l'intégration des alertes météorologiques et feux actifs dans les protocoles de sécurité et des plans d'évacuation et de confinement pour le personnel en cas de feux de forêt à proximité du site. Fermer toutes les entrées d'air en cas de feu pour préserver la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments et de la mine souterraine.	Modéré
		Insuffisance de drainage des toits et infiltration d'eau	Élevé	Élevé	S'assurer de prendre en compte les projections climatiques spécifiques au site dans la conception du drainage des toits. Assurer une maintenance accrue des joints pour éviter les infiltrations d'eau. Prévoir de potentiels débordements de gouttières et descentes pluviales et assurer que l'eau est dirigée loin des bâtiments.	Faible
		Risques de blocage des avaloirs / gouttières et augmentation du besoin de déneigement/déglaçage	Modéré	Modéré	Prévoir l'inspection et le nettoyage préventif du système de drainage des toitures avant et pendant la saison hivernale pour éviter les obstructions par la glace ou les débris. Prévoir la conception des toitures pour favoriser l'écoulement naturel et limiter les accumulations.	Faible
	Entrepôt d'émulsion et bâtiments de stockage d'explosifs	Diminution potentielle de la stabilité des produits; explosion	Très élevé	Très élevé	Prévoir une isolation thermique renforcée pour maintenir une température stable à l'intérieur de l'entrepôt et de l'usine. Prévoir le stockage en zone climatisée pour les détonateurs et émulsions à risque thermique. Prévoir une zone coupe-feu autour de l'entrepôt et de l'usine. Prévoir des réservoirs d'eau et équipements de lutte contre l'incendie dédiés à l'usine. Prévoir un plan d'évacuation en cas de feu à proximité. Prévoir la formation du personnel sur les risques climatiques liés aux feux de forêt et les protocoles d'urgence.	Modéré

Catégorie	Systèmes/composantes	Impacts potentiels	SSP5-8,5 Pointage de risque préliminaire 2020	SSP5-8,5 Pointage de risque préliminaire 2050	Mesures d'adaptation proposées	Échelle de risque finale (risque résiduel)
Infrastructure de traitement des eaux	Gestion des eaux minières / eaux de contact (fossés, bassin de traitement des eaux de contact, bassin de traitement des eaux de contact et d'eau de procédé, bassin d'eau de contact contaminé, bassin de sédimentation et bassin de polissage, stations de pompage, zone de dépôt de la neige de contact)	Dépassement de la capacité des infrastructures de collecte et d'entreposage des eaux / Insuffisance de pompage	Élevé	Élevé	Élaborer un ensemble de données climatiques spécifiques au site, conformément aux normes de l'industrie, y compris l'annexe B du Guide sur l'adaptation au climat pour le secteur minier de l'Association minière du Canada (2021), afin de soutenir la planification et la conception tenant compte du climat. L'accent devrait être mis sur l'élaboration de variables pertinentes relatives aux précipitations extrêmes afin de soutenir la modélisation du bilan hydrique et la gestion de l'eau. Des pratiques d'amélioration continue devraient être envisagées pour examiner et mettre à jour l'ensemble de données climatiques, soit dans le cadre d'un cycle d'examen régulier, soit lorsque des données ou des projections climatiques suffisantes sont disponibles (par exemple, la publication d'un nouveau rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). Identifier les bassins à risque. Assurer un suivi du niveau d'eau des bassins à risque basé sur les prévisions météorologiques ainsi que le bon fonctionnement des pompes pour empêcher le débordement en cas d'accumulation trop importante.	Faible
	Usine de traitement des eaux minières	Augmentation des eaux d'exhaure et diminution de la capacité en aval à acheminer le débit; Besoin accru de traitement et augmentation d'entretien	Élevé	Élevé	Élaborer un ensemble de données climatiques spécifiques au site, conformément aux normes de l'industrie, y compris l'annexe B du Guide sur l'adaptation au climat pour le secteur minier de l'Association minière du Canada (2021), afin de soutenir la planification et la conception tenant compte du climat. L'accent devrait être mis sur l'élaboration de variables pertinentes relatives aux précipitations extrêmes afin de soutenir la modélisation du bilan hydrique et la gestion de l'eau. S'assurer que la capacité des bassins est suffisante pour accueillir l'eau lors des pics de débit. S'assurer que la capacité de l'usine de traitement de l'eau usée prend en compte les projections climatiques spécifiques au site. Anticiper les événements extrêmes en intégrant un suivi des prévisions météorologiques et en ajustant les opérations de traitement. Prévoir un entretien plus fréquent des équipements afin de tenir compte de l'augmentation de leur utilisation, en vue de prévenir les défaillances, prolonger leur durée de vie et assurer leur bon fonctionnement.	Faible
Infrastructures énergétiques	Ligne d'alimentation électrique (120 kV); Poste électrique principal du site (sous-station) et réseau de distribution électrique sur le site	Pannes de courant prolongées; Dommages aux équipements électriques	Élevé	Élevé	S'assurer que les équipements critiques sont connectés à une génératrice d'urgence afin de garantir leur fonctionnement en cas de pannes de courant plus fréquentes et/ou prolongées, liées à l'intensification des événements climatiques extrêmes. Prévoir l'installation de parafoudres ou de dispositifs de protection contre les surtensions sur les équipements électriques afin de limiter les dommages causés par les orages, et d'assurer la continuité des opérations. Prévoir l'élévation des équipements électriques si un risque d'inondation locale est anticipé. S'assurer que le plan d'urgence intègre des scénarios de pannes de courant plus fréquentes et/ou prolongées	Modéré
	Aire d'entreposage de carburants et poste de ravitaillement (dépôt et distribution de carburant); Réservoirs de propane	Augmentation de la saturation du sol entraînant une pression accrue sur les fondations, ce qui endommage les réservoirs et les silos	Faible	Modéré	Prévoir une protection pour les cuves et un entretien régulier. Prévoir des systèmes de drainage périphérique (fossés) pour évacuer l'eau. Si des zones à risque de saturation ou d'accumulation d'eau en surface sont prévues, prévoir la surélévation des bases de réservoirs afin de prévenir les dommages. Prévoir des inspections des aires après des événements extrêmes et après l'hiver pour repérer les fissures, affaissements ou déformations.	Faible
	Services de communication suivant une exploitation de type Industrie 4.0 (c.-à-d. contrôle à intervalles courts, maintenance prédictive, VOD, téléopération sur site et centre d'exploitation intégré local)	Diminution ou perte de communication	Élevé	Élevé	S'assurer que les systèmes critiques pour les opérations sont connectés aux groupes électrogènes ou que de la redondance puisse être ajoutée. Prévoir un mode de communication de secours (satellite, radios).	Modéré
Infrastructures de transport et de soutien	Chemin d'accès, chemins secondaires, chemins de halage, ponts et ponceaux	Détérioration des chemins	Modéré	Modéré	Prévoir un budget de contingence pour permettre de faire face à une augmentation de la détérioration prématurée. Prévoir un programme d'inspection régulière des chemins pour détecter les signes précurseurs de détérioration, tels que des nids-de-poule et des fissures. Prévoir des activités d'entretien préventif, surtout après l'hiver.	Faible
	Chemin d'accès, chemins secondaires, chemins de halage, ponts et ponceaux	Augmentation du besoin de déneigement/déglaçage/abrasif	Élevé	Élevé	Adopter une approche de planification des opérations qui est suffisamment flexible pour s'adapter aux variations imprévues des conditions météorologiques. Privilégier une veille météorologique et prévoir les déneigeuses ainsi que le sel de déglaçage et les abrasifs en conséquence.	Faible
	Ponts, ponceaux et fossés (eaux de non-contact)	Insuffisance de drainage du site, des routes de services et des chemins d'accès; Risques de blocage	Élevé	Élevé	Élaborer un ensemble de données climatiques spécifiques au site, conformément aux normes de l'industrie, y compris l'annexe B du Guide sur l'adaptation au climat pour le secteur minier de l'Association minière du Canada (2021), afin de soutenir la planification et la conception tenant compte du climat. L'accent devrait être mis sur l'élaboration de variables pertinentes relatives aux précipitations extrêmes afin de soutenir la modélisation du bilan hydrique et la gestion de l'eau. Assurer un entretien régulier des fossés afin de maintenir leur capacité d'écoulement.	Faible

Catégorie	Systèmes/composantes	Impacts potentiels	SSP5-8,5 Pointage de risque préliminaire 2020	SSP5-8,5 Pointage de risque préliminaire 2050	Mesures d'adaptation proposées	Échelle de risque finale (risque résiduel)
Activités d'exploitation	Digues du Lac L01	Rupture d'une digue (par pression ou érosion) et inondation	Élevé	Élevé	Élaborer un ensemble de données climatiques spécifiques au site, conformément aux normes de l'industrie, y compris l'annexe B du Guide sur l'adaptation au climat pour le secteur minier de l'Association minière du Canada (2021), afin de soutenir la planification et la conception tenant compte du climat. L'accent devrait être mis sur l'élaboration de variables pertinentes relatives aux précipitations extrêmes afin de soutenir la modélisation du bilan hydrique et la gestion de l'eau. Prévoir une modélisation hydrologique du bassin versant tenant compte des changements climatiques pour anticiper les nouveaux régimes d'écoulement en intégrant les scénarios climatiques dans les plans de gestion de l'eau. Développer des plans d'intervention d'urgence pour réagir rapidement en cas de signes précurseurs de défaillance des digues (cela peut inclure la mobilisation de ressources d'intervention). Mettre en place des systèmes de surveillance continue pour suivre la stabilité des digues, surtout après des événements climatiques extrêmes.	Modéré
	Canal de dérivation du Lac L01	Dépassement de la capacité du canal / érosion du canal et inondation	Élevé	Élevé	Élaborer un ensemble de données climatiques spécifiques au site, conformément aux normes de l'industrie, y compris l'annexe B du Guide sur l'adaptation au climat pour le secteur minier de l'Association minière du Canada (2021), afin de soutenir la planification et la conception tenant compte du climat. L'accent devrait être mis sur l'élaboration de variables pertinentes relatives aux précipitations extrêmes afin de soutenir la modélisation du bilan hydrique et la gestion de l'eau. Prévoir des inspections et des réparations préventives du canal de dérivation. Prévoir une inspection post-événement pour détecter les zones affaiblies ou endommagées. Prévoir un canal secondaire ou de dérivation d'urgence pour absorber les excès d'eau.	Modéré
	Déplacement du personnel; Approvisionnement; Opération et entretien	Déplacements compromis; Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail	Élevé	Élevé	Élaborer des plans d'urgence et des procédures de gestion pour faire face à des perturbations climatiques. Inclure des protocoles pour la sécurité du personnel, la protection des infrastructures et la continuité des opérations spécifiques aux perturbations climatiques. S'assurer d'avoir des réserves stratégiques de matériaux, d'équipements critiques et de pièces de rechange pour minimiser l'impact des retards dans la chaîne d'approvisionnement.	Modéré
	Opération et entretien	Mauvaises conditions de travail extérieur; Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail	Élevé	Élevé	Sensibiliser et former le personnel aux risques liés aux extrêmes de haute température. Assurer qu'ils sont conscients des signes liés à la chaleur (par exemple, les coups de chaleur) et des mesures préventives à prendre. Modifier les horaires de travail pour minimiser l'exposition aux températures les plus élevées de la journée. Planifier les tâches les plus exigeantes physiquement aux heures plus fraîches.	Modéré
	Déplacement du personnel; Approvisionnement	Perte d'accessibilité et isolement du site	Élevé	Élevé	Élaborer des plans d'urgence complets qui incluent des procédures spécifiques pour faire face à l'isolement temporaire du site en cas d'événement climatique. Cela devrait englober les aspects de sécurité, les besoins en approvisionnement, les soins médicaux d'urgence et la communication avec les autorités locales. Former le personnel à réagir efficacement en cas d'isolement temporaire, en mettant l'accent sur la sécurité personnelle, la gestion des fournitures et les protocoles d'urgence. Élaborer des plans de logistique flexibles qui tiennent compte des variations saisonnières et des risques climatiques. Assurer que les fournisseurs et les transporteurs sont informés des défis potentiels. S'assurer que les systèmes critiques pour les opérations sont connectés aux groupes électrogènes ou que de la redondance puisse être ajoutée. Prévoir un mode de communication de secours (satellite, radios).	Modéré
	Transport du produit (concentré de spodumène); Approvisionnement	Fermeture de l'accès au site dû aux feux de forêt	Très élevé	Très élevé	Élaborer des plans d'urgence et des procédures de gestion pour faire face à des perturbations climatiques. Inclure des protocoles pour la sécurité du personnel, la protection des infrastructures et la continuité des opérations. Prévoir un plan de continuité des opérations en cas d'accès restreint. Prévoir un calendrier flexible des activités critiques pour éviter les périodes à haut risque. Prévoir des moyens d'évacuations alternatifs, incluant un service d'incendie et de veille, pour contourner les zones à risque. Intégrer les alertes SOPFEU pour anticiper les fermetures. Former le personnel sur les risques liés aux feux de forêt et les procédures d'urgence. Suivre le développement du feu et s'assurer que l'évacuation soit faite bien avant que l'accès soit coupé. S'assurer que la zone immédiate autour des bâtiments ne contient pas de matériaux inflammables (se référer au guide Intelli-Feu pour plus de détails).	Élevé

11.4 Impacts des changements climatiques en phase de fermeture et mesures d'atténuation

Le tableau 11-5 suivant présente le profil de risques entre les aléas climatiques et les composantes en phase de restauration et post-restauration, qui ont été évalués pour les horizons temporels pertinents pour cette phase, soit l'horizon moyen terme (2041-2070) et l'horizon long terme (2071-2100).

Tableau 11-5 Profil de risque de la phase d'exploitation pour les horizons futurs (SSP5-8.5)

Niveau de risque	Nombre d'interactions	
	2041-2070	2071-2100
Très faible	0	0
Faible	2	1
Modéré	2	3
Élevé	1	0
Très élevé	1	2

Il est attendu que les risques de niveau très faible et faible puissent être gérés en grande partie grâce aux normes de conception existantes et aux opérations et standards de maintenance. Par conséquent, la suite de l'évaluation et les recommandations se concentrent sur les risques de niveau modéré à très élevé.

Le tableau 11-6 suivant détaille les mesures d'adaptation en fonction des impacts et risques associés ainsi que l'estimation du niveau de risque résiduel si les mesures sont mises en place.

En ajout aux mesures fournies, il est recommandé de revoir tous les plans d'urgence en considérant l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes climatiques futurs tels que les tempêtes, canicules et feux de forêt. Il est également recommandé d'ajuster les budgets existants dédiés aux réparations et aux remplacements après de tels événements.

Un niveau de risque résiduel anticipé est fourni, lequel est une estimation subjective du niveau de risque pouvant rester présent après implémentation des mesures de résilience proposées. Bien que les mesures d'adaptation fournies visent à réduire le niveau de risque initial, ce niveau de risque résiduel ne pourra être confirmé qu'après la mise en place des mesures. La performance des mesures peut grandement varier dépendamment de l'étendue de leur mise en place.

Tableau 11-6 Risques et mesures d'adaptation pour la phase de restauration et post-restauration

Systèmes/composantes	Impacts potentiels	SSP5-8,5 Pointage de risque préliminaire 2050	SSP5-8,5 Pointage de risque préliminaire 2080	Mesures d'adaptation proposées	Échelle de risque finale (risque résiduel)
Recouvrement des aires d'entreposage (haldes à stériles 001 et 002)	Érosion des empilements Augmentation de la poussière	Modéré	Modéré	Mettre en place des mesures temporaires de protection contre l'érosion et de bonnes pratiques de gestion afin de réduire le risque d'érosion au cours des premières années (jusqu'à ce que la végétation soit bien établie). Prévoir un suivi de la couverture végétale pour détecter les zones dénudées ou sensibles.	Modéré
Ouvrages de dérivation / drainage	Érosion de surface des déversoirs due au ruissellement. Érosion régressive (interne) pouvant entraîner une rupture de digue Infiltration d'eau augmentant le niveau de la nappe et pouvant affecter la stabilité des pentes Dépassement de la capacité des ouvrages	Très élevé	Très élevé	Prendre en compte les projections des changements climatiques spécifiques au site lors de la conception des ouvrages de dérivation et de drainage. Prévoir des canaux de dérivation d'eau excédentaires, des canaux de dérivation secondaires ou de trop-plein d'urgence pour éviter les débordements. Stabiliser les berges pour limiter l'érosion.	Modéré
Chemins, fossés, ponts et ponceaux	Dommages aux chemins résultant en une perte d'accessibilité aux sites restaurés pour en assurer le suivi. Glaciation des ponceaux et réduction de la capacité de drainage. Augmentation du besoin de déglaçage et de déneigement Augmentation de la concentration de poussière	Modéré	Modéré	Prendre en compte les projections des changements climatiques spécifiques au site lors de la conception des ponceaux et des fossés. Prévoir un suivi et des activités de maintenance des routes plus accrus avec les changements climatiques afin de maintenir l'accès aux activités de suivi. Prévoir des délais potentiels pour les activités de suivi à cause d'événements extrêmes représentant un danger pour les travailleurs. Sensibiliser les travailleurs aux dangers et les précautions à prendre.	Faible
Végétation	Difficultés d'implantation des végétaux dues à la chaleur extrême, aux vents forts et à la sécheresse Les feux de forêt pourraient détruire la végétation sur le site, entraînant une augmentation du ruissellement et de l'érosion	Élevé	Très élevé	Mettre en place des aménagements de stabilisation des sols, tels que des couvertures végétales résistantes à la sécheresse et aux extrêmes de températures. Élaborer un plan de revégétalisation post-événement avec des espèces adaptées aux conditions climatiques extrêmes.	Modéré
Activités de suivi	Perte d'accessibilité aux sites restaurés pour en assurer le suivi (dégâts sur les chemins d'accès)	Faible	Modéré	Prévoir un suivi et des activités de maintenance des routes plus accrus en lien avec les changements climatiques afin de maintenir l'accès requis pour les activités de suivi. Prévoir des délais potentiels pour les activités de suivi à cause d'événements extrêmes représentant un danger pour les travailleurs. Sensibiliser les travailleurs aux dangers et précautions à prendre.	Faible

12 Gestion des risques d’accident

12.1 Introduction

Une compréhension approfondie des accidents potentiels et des défaillances liés aux activités prévues du projet, incluant les risques associés en termes de probabilité et de conséquences de tels événements imprévus, est essentielle pour la gestion des risques et la préparation aux situations d’urgence de PMET.

La première ligne de défense contre les accidents et les défaillances est l’application des meilleures pratiques existantes en matière de protection de l’environnement et de santé-sécurité. Ainsi, les accidents et les défaillances potentiels sont associés aux risques qui demeureront après que les moyens suivants auront été appliqués même avec des systèmes de gestion exemplaires et rigoureusement appliqués :

- pratiques de gestion exemplaires;
- utilisation des technologies les plus performantes;
- contrôle rigoureux des rejets permis dans l’environnement et des effets environnementaux résiduels;
- mise en œuvre de programmes et d’outils de formation pour assurer une exploitation sécuritaire des installations.

En dépit de la prévention, si de tels événements surviennent, il importe alors de pouvoir minimiser les effets sur l’environnement par la planification et la conception de mesures d’atténuation efficaces ainsi qu’en mettant en œuvre un plan de mesures d’urgence (PMU).

Le projet se trouve à une bonne distance (plus de 10 km) de toute habitation et représente peu de risque pour les populations en cas d’accident. Un accident pourrait cependant affecter les personnes sur le site, les biens et l’environnement. Le site est également situé à plus de 300 km des services d’urgence municipaux. Il est donc important d’identifier les risques afin que les ressources soient mises en place pour intervenir avec diligence et confiance, en cas d’accident majeur.

Le projet est conçu en considération de ces moyens prévus aux étapes de conception, de planification et d’exécution qui s’échelonneront sur toute sa durée de vie. C’est donc la réduction de la probabilité d’occurrence des risques d’accident et de défaillances imprévus qui est visée par la mise en œuvre de tels moyens. La mise en place de mesures préventives permettra également de réduire l’impact de ces accidents. Cette approche s’inscrit dans une démarche de gestion responsable dont l’objectif est la réduction des risques à la source et l’atténuation des effets sur l’environnement.

PMET s’engage à ce que le processus de gestion des risques, adapté et appliqué dans le cadre du projet, assure que les conséquences plausibles des scénarios d’accidents qui auront été identifiés soient suffisamment réduites pour garder le niveau de risque aussi bas qu’il est raisonnablement possible de le faire.

12.2 Évaluation des risques d'accidents technologiques majeurs

12.2.1 Objectifs et portée

L'analyse de risques d'accidents technologiques majeurs liés au projet a pour but d'identifier les dangers susceptibles de se produire et d'en évaluer les conséquences possibles. Elle sert également à identifier des mesures de protection afin de prévenir ces accidents potentiels ou de réduire leurs fréquences et conséquences.

Les risques couverts par cette analyse sont les évènements non planifiés majeurs qui sont susceptibles d'avoir des conséquences à l'extérieur du site et porter atteinte à la population ou à l'environnement. Elle ne couvre pas les risques pour la santé et sécurité des travailleurs lors de leurs opérations normales.

12.2.2 Méthodologie pour la détermination des risques

La notion de risque fait appel aux composantes suivantes :

- les dangers qui sont identifiés par des scénarios d'accident;
- la gravité des conséquences de ces scénarios d'accident;
- la probabilité d'occurrence de ces scénarios d'accident.

La démarche utilisée répond aux exigences du guide d'analyse des risques technologiques majeurs du MELCCFP intitulé : Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs (Théberge, 2002) (ci-après nommé le Guide du MELCCFP). L'analyse respecte également les principales recommandations du Guide de gestion des risques d'accidents technologiques majeurs du Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM, 2017).

Les premières étapes consistent à identifier les éléments sensibles du milieu et les dangers externes et reliés aux activités, infrastructures ou équipements présents sur le site ainsi qu'à établir un historique des accidents survenus dans le passé dans des installations semblables. Par la suite, des scénarios d'accidents liés aux risques sont développés.

Lors des étapes subséquentes, les conséquences potentielles des scénarios sont identifiées et les probabilités d'occurrence sont estimées. Les mesures de sécurité à mettre en place sont également déterminées afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accident. Un plan de gestion des risques comprenant un plan des mesures d'urgence sera également établi en vue de gérer les risques résiduels qui ne peuvent être éliminés.

Les méthodologies utilisées dans les différentes étapes mentionnées sont explicitées dans les sous-sections suivantes.

12.2.2.1 Identification des dangers et développement des scénarios d'accident

L'identification des dangers vise à dresser la liste des dangers spécifiques liés au projet. Les sources de dangers suivantes sont évaluées :

- dangers externes d'origine naturelle;
- dangers externes d'origine anthropique;
- dangers reliés aux activités sur le site (infrastructures et équipements du projet).

Cette identification a pour objectif d'établir les pires scénarios d'accident, leurs causes et les mesures préventives et de contrôle en place.

12.2.2.2 Évaluation de la gravité des conséquences des scénarios d'accident

La gravité des conséquences de chacun des pires scénarios d'accident identifiés a été établie par jugement d'expert. Deux substances entreposées sur le site du projet font partie de l'annexe 1 du *Règlement sur les urgences environnementales* d'ECCC. Il s'agit du gaz naturel comprimé ainsi que du nitrate d'ammonium. Leurs concentrations et quantités entreposées sont supérieures aux seuils indiqués à l'annexe 1 du Règlement. Les conséquences de scénarios impliquant ces substances ont, par conséquent, été quantifiées par modélisation.

12.2.2.3 Estimation des probabilités d'occurrence

Les scénarios d'accidents ont été analysés pour leur probabilité. Les probabilités ont été principalement établies à partir des accidents survenus sur des sites similaires dans les années antérieures.

12.2.2.4 Détermination des niveaux de risques

Des critères qui prennent en compte la gravité des conséquences de l'incident et la probabilité de l'événement ont été utilisés pour évaluer le niveau de risque.

Ces critères sont présentés dans les tableaux suivants :

- Tableau 12-1 : Niveau de probabilité d'occurrence;
- Tableau 12-2 : Niveau de gravité des conséquences;
- Tableau 12-3 : Matrice des risques;
- Tableau 12-4 : Critères d'acceptabilité.

Niveau de probabilité d'occurrence

La probabilité d'occurrence est le potentiel qu'un danger qui a été identifié entraîne un incident ou un accident.

Les probabilités d'occurrence ont été établies de manière qualitative à partir de l'historique des accidents, de l'analyse des installations du projet ainsi que des mesures de prévention mises en place. Le tableau 12-1 définit les niveaux de probabilité qui ont été établis.

Tableau 12-1 Niveau de probabilité d'occurrence

Niveau de probabilité	Définition
Très élevée	Événement courant : pouvant survenir plus d'une fois par année Se produira à court terme
Élevée	Événement très probable : pouvant survenir moins d'une fois par année Peut se produire plusieurs fois dans la durée du projet
Modérée	Événement probable : pouvant survenir moins d'une fois par cinq ans Peut se produire une fois durant la durée du projet
Faible	Événement peu probable : pouvant survenir moins d'une fois tous les 20 ans Pourrait se produire, est survenu dans l'industrie, au niveau mondial
Très faible	Événement très improbable : pouvant survenir moins d'une fois tous les 100 ans N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un grand nombre d'années d'installation Ne se produirait que dans des circonstances exceptionnelles

Niveau de gravité des conséquences

Les éléments pouvant être pris en compte, pour la détermination du niveau de gravité, sont les suivants :

- Personnes : santé et sécurité des travailleurs sur le site et des personnes dans le rayon d'impact au moment de l'incident.
- Environnement : impacts directs sur l'environnement (eau, air, sol, faune, flore).
- Biens : dommages aux infrastructures et à la propriété, et impacts sur l'opération.

Les niveaux de gravité des conséquences sont déterminés selon les conséquences décrites au tableau 12-2.

Le niveau de gravité de chaque élément pris en compte (personnes, environnement et/ou biens) est déterminé. Le niveau de gravité final est, cependant, celui étant le plus élevé. Par exemple, un accident pourrait avoir un niveau de gravité faible par rapport aux biens, mais élevé par rapport à l'environnement. Le niveau de gravité de l'accident sera alors élevé.

Niveau de risque

Lorsque la probabilité d'un risque et le niveau de gravité ont été évalués, il est alors possible, à l'aide de la matrice présentée au tableau 12-3, de déterminer le niveau de risque d'un événement.

Le niveau de risque qui est identifié prend en compte les mesures de prévention et d'atténuation en place, pourvu que ces mesures soient robustes et fiables.

Le tableau 12-4 présente les critères d'acceptabilité des risques.

Tableau 12-2 Niveau de gravité des conséquences

Niveau de gravité des conséquences	Communauté	Travailleurs	Environnement	Biens
Très élevé	– Plusieurs membres de la communauté significativement affectés – Évacuation potentielle de la communauté – Impacts significatifs sur le style de vie (utilisation traditionnelle des terres, accès aux routes, accès aux services)	– Perte(s) humaine(s) causée(s) par les résultats de l'accident, tels que l'explosion ou la rupture de barrage	– Contamination régionale des cours d'eau, des sols, de l'air ou de l'eau souterraine – Perturbations des espèces fauniques et/ou floristiques à l'échelle régionale – Contamination de l'aquifère et de source d'eau potable	– Dommages majeurs à la propriété rendant les bâtiments non utilisables – Interruption des opérations pendant plus d'un mois
Élevé	– Plusieurs membres de la communauté potentiellement affectés – Impacts mesurables sur le style de vie (utilisation traditionnelle des terres, accès aux routes, accès aux services)	– Invalidité(s)s permanente(s)	– Contamination des cours d'eau, des sols, de l'air ou de l'eau souterraine s'étendant à l'extérieur du site – Perturbations des espèces fauniques et/ou floristiques dans un secteur s'étendant à l'extérieur du site – Contamination locale de l'aquifère	– Dommages majeurs à la propriété qui rendent les bâtiments non utilisables – Interruption des opérations plus qu'une semaine, moins qu' un mois
Modéré	– Quelques membres de la communauté potentiellement affectés – Impacts mineurs sur le style de vie (utilisation traditionnelle des terres, accès aux routes, accès aux services)	– Blessures graves – Invalidités temporaires	– Contamination mineur d'un cours d'eau, des sols, de l'air ou de l'eau souterraine à court terme pouvant localement s'étendre à l'extérieur du site. – Perturbations des espèces fauniques et/ou floristiques dans un secteur s'étendant à proximité du site ou présence d'habitats présentant des éléments sensibles ou présence d'une espèce faunique ou floristique à statut particulier	– Dommages importants – Interruption des opérations plus qu'une journée, moins qu'une semaine

Niveau de gravité des conséquences	Communauté	Travailleurs	Environnement	Biens
Faible	– Quelques membres de la communauté potentiellement affectés	– Blessures nécessitant une aide médicale – Blessures causant des modifications des tâches de travail – Perte de qualité de vie – Maladie peu grave	– Incident majeur dont les impacts restent à l'intérieur des limites du site – Une partie des espèces fauniques et/ou floristiques présentes sur le site sujettes à un impact négatif	– Dommages mineurs – Interruption des opérations pendant une journée
Très faible	– Aucun impact mesurable sur la communauté	– Blessure nécessitant des premiers soins – Atteinte mineure à la qualité de vie (inconfort léger)	– Incident mineur – Aucun risque de contamination de milieux sensibles (cours d'eau, milieux humides) – Pas de perturbation des espèces fauniques et/ou floristiques	– Pas de dommages – Interruption des opérations pendant douze heures ou moins

Notes : - En cas de déversement, les niveaux de gravité sont déterminés par ordre d'importance (mineur, majeur, important, très important). L'ordre d'importance tient compte de la quantité déversée ainsi que de la nature et des caractéristiques du produit impliqué (ex. : toxicité, inflammabilité, etc.).
- Un déversement de matières dangereuses contenu signifie que le déversement peut être contrôlé/confiné sur le site, à l'aide de mesures d'atténuation ou de prévention en place.

Tableau 12-3 Niveau de risques

Niveau de gravité des conséquences	**Très élevé**	Modéré	Élevé	Très élevé	Très élevé	Très élevé
	Élevé	Modéré	Modéré	Élevé	Très élevé	Très élevé
	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Élevé	Très élevé
	Faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Élevé
	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré
		Très faible	**Faible**	**Modérée**	**Élevée**	**Très élevée**
		Probabilité d'occurrence				

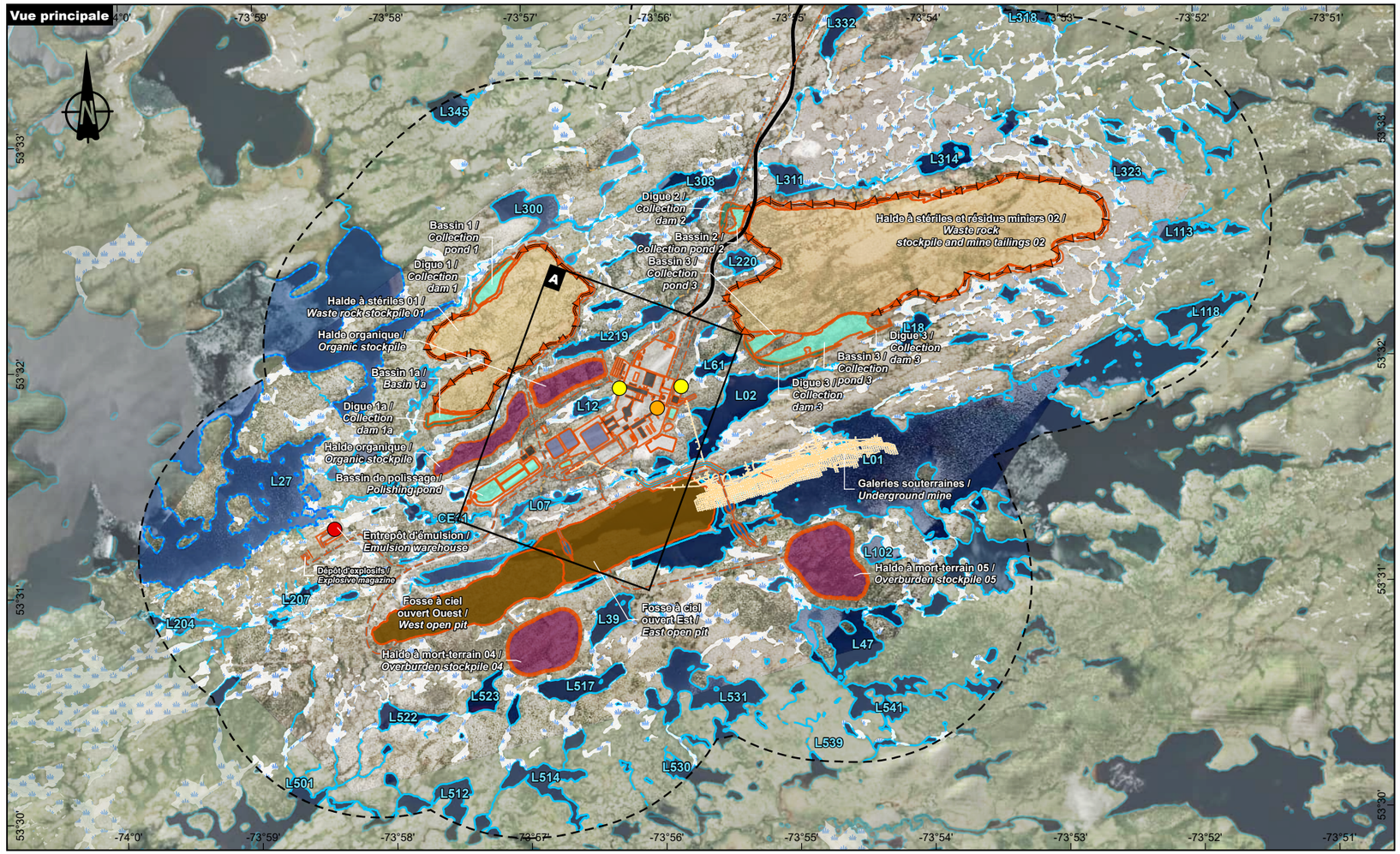
Tableau 12-4 Critères d'acceptabilité du projet

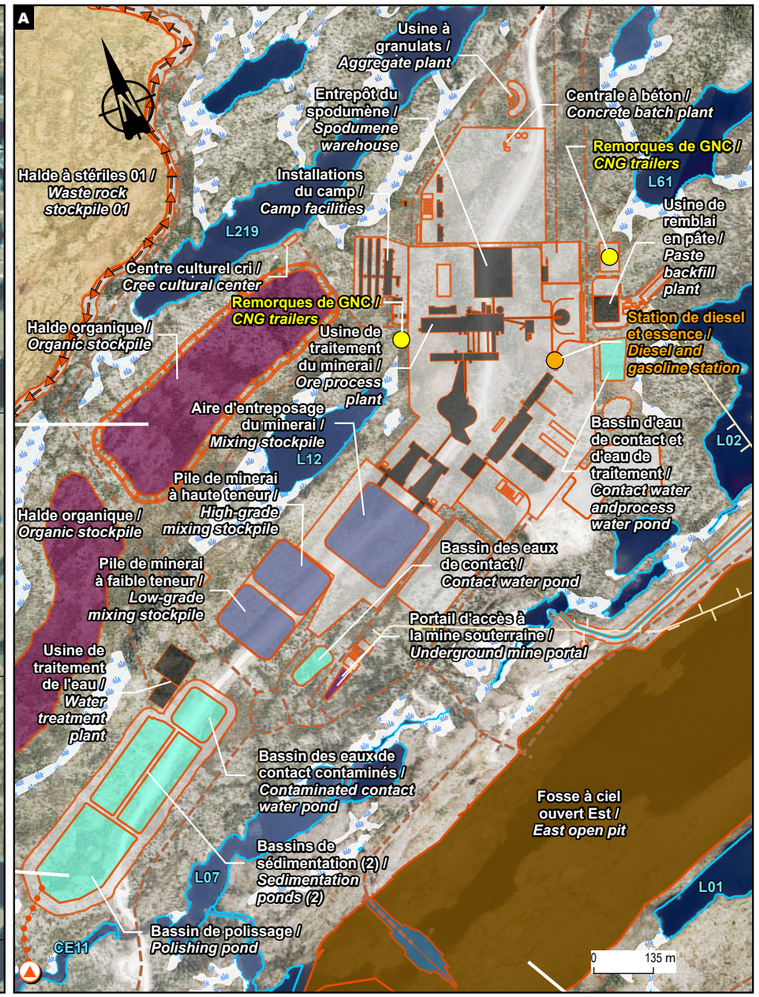
Niveau de risque	Définition
Très élevé	Risque non acceptable susceptible d'engendrer des dommages majeurs. La direction est avisée et doit s'assurer que des solutions alternatives seront mises en place.
Élevé	Risque qui requiert des mesures de contrôle préventives et des plans de réduction des risques, de même qu'une réévaluation des risques à intervalles réguliers.
Modéré	Risque qui est raisonnablement réduit, mais qui doit faire l'objet d'une démarche d'amélioration continue en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.
Faible	Risque acceptable. Les mesures de contrôle doivent être connues et appliquées. Une surveillance périodique est nécessaire.
Très faible	Risque négligeable.

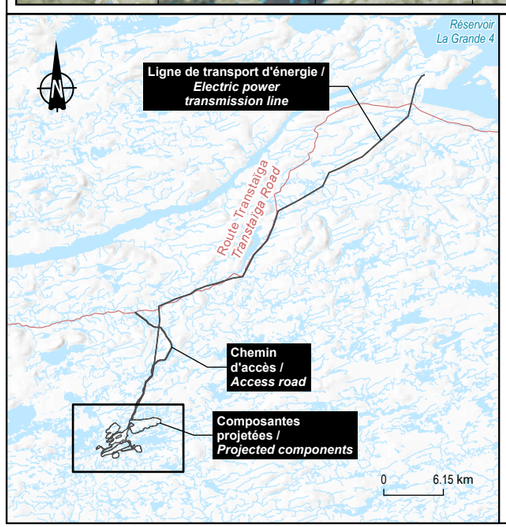
12.2.3 Identification des éléments sensibles du milieu

Les éléments sensibles du milieu devant être considérés dans le contexte de la présente analyse de risques technologiques sont ceux qui, en raison de leur proximité, pourraient être touchés par un accident majeur survenant sur le site du projet. Il s'agit principalement des lieux publics, des infrastructures et des éléments environnementaux sensibles ou protégés. L'identification des éléments sensibles a été réalisée dans un rayon d'environ 1,5 km autour des installations (carte 12-1).

Les sections suivantes identifient les principaux éléments sensibles considérés pour ce projet.







Zones d'étude / *Study Areas*

- Projet / *Project*
- Éléments sensibles / *Sensitive elements*

Composantes du projet / *Project Components*

Existante / *Existing*

- Chemin d'accès / *Access road*

Infrastructures à risque / *At-risk Infrastructure*

- Entrepôt de nitrate d'ammonium / *Ammonium nitrate storage area*
- Remorques de GNC / *CNG trailers*
- Station de diesel et essence / *Diesel and gasoline station*

Projetées / *Projected*

- Effluent minier / *Mining effluent*
- Barrage / *Dam*
- Canal / *Channel*
- Canal de dérivation / *Diversion Channel*
- Chemin secondaire / *Secondary road*
- Fossé / *Ditch*
- Galerie souterraine / *Underground mine*
- Ligne de transport d'énergie / *Power transmission line*
- Aire d'entreposage du minerai mixte / *Mixed ore stockpile*
- Autre / *Other*
- Bâtiment ou équipement / *Building or equipment*
- Digue / *Dam*
- Bassin / *Basin*
- Digue des bassins / *Basins dam*
- Fosse / *Pit*
- Halde à mort-terrain et organique / *Overburden stockpile*
- Halde à stériles et/ou résidus / *Waste rock and/or tailings stockpile*
- Portail d'accès à la mine souterraine / *Underground mine portal*

Composantes de l'écosystème / *Ecosystem Components*

- Milieux humides / *Wetland*

Milieux hydriques / *Hydrous Environments*

- Plan d'eau / *Waterbody*

Cours d'eau / *Watercourses*

- Intermittent / *Intermitent*
- Permanent / *Permanent*
- Souterrain / *Underground*

Projet minier Shaakichiuwaanaan / *Shaakichiuwaanaan Mining Project*

Étude d'impact sur l'environnement / *Environmental Impact Assessment*

Carte 12-1 / *Map 12-1*
Emplacement des infrastructures à risques et milieux sensibles / *Location of at-Risk Infrastructure and Sensitive Environments*

Sources / Sources

SDA, 1/20 000, MERN, 2024-02
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
CanVec, 1/250 000, RNCan, 2017
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2014
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
AQréseau+, réseau routier, MERN, 2024-03-01
G Services Miniers, Composantes projetées, CASN-A-001-GE-SKE-0005-A, 2025

0 420 840 m

UTM, fuseau 18, NAD83 (CSRS)

2026-03-31

Préparation / Prepared by : M. Lemieux
Dessin / Drawn by : M. Dupraz
Approbation / Approved by : M-H. Brisson
CA0001724_3318_eie_ch12_c01_260226.aprx
CA0001724_3318_eie_c12_01_105_risques_260331

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not intended for engineering or land delineation purposes. No land analysis has been performed by a land surveyor.

12.2.3.1 Hydrologie

Le site du projet se situe à l'intérieur de 2 bassins versants primaires, soit ceux des rivières La Grande Rivière et Pontois, la rivière Pontois étant elle-même un affluent de La Grande Rivière.

Les bassins versants sont composés de plusieurs cours d'eau et lacs, illustrés sur la carte 12-1. Les lacs de plus grande importance situés à proximité des installations projetées sont les lacs L01 et L27.

12.2.3.2 Milieu humain

Infrastructures

L'axe routier principal de la zone d'étude régionale est la route Billy-Diamond, autrefois nommée la route de la Baie-James. La route Transtaïga débute au kilomètre 544 de cette route. Le site du projet est, quant à lui, situé au sud de la route Transtaïga, à environ 20 km de route à partir du kilomètre 270.

La route Transtaïga permet d'atteindre Caniapiscau et donne accès à plusieurs installations du complexe hydroélectrique La Grande. Il s'agit d'une route administrée par Hydro-Québec, mais entretenue par la SDBJ, en gravier, qui s'étend sur 666 km, généralement dans une orientation est-ouest (route de la Baie James, non daté).

La route Billy-Diamond, qui relie Matagami à Radisson, propose un relais routier au kilomètre 381 (seul endroit aux abords de la route où se trouve une station-service) ainsi que six téléphones d'urgences.

Usage courant de terre et de ressources à des fins traditionnelles

Le projet se trouve sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James qui compte neuf communautés cries et plus de 300 terrains de trappe. Les communautés de Chisasibi, de Wemindji et de Mistissini sont les trois communautés les plus susceptibles d'être touchées par le projet.

Cependant, toutes les infrastructures du site du projet sont situées sur le lot de trappage CH39, faisant partie du territoire traditionnel de la communauté crie de Chisasibi. Plusieurs camps installés sur ce lot sont utilisés par la communauté. Ces camps sont principalement situés dans la section nord du terrain de trappage, le long de la route Transtaïga ou de La Grande Rivière. Deux camps se trouvent notamment au kilomètre 258 de la route Transtaïga, et trois autres camps se trouvent sur deux sites dans le secteur du lac Katatipawasakakamaw au nord de la Transtaïga.

12.2.3.3 Milieu naturel

Végétation

Le site su projet est situé dans le domaine bioclimatique de la pessière à lichens (sous-domaine de l'Ouest) et dans les régions écologiques des rivières Eastmain et Sakami, du réservoir Robert-Bourassa et du lac Naococane.

Ces trois régions et ce domaine sont composés de milieux naturels issus de perturbations qui, pour la plupart, correspondent à des feux de forêt datant de plusieurs dizaines d'années. Ces milieux ne présentent pas une strate arborescente dominante, mais une régénération composée principalement par l'épinette noire, le pin gris et le mélèze laricin (*Larix laricina*) au stade arbustif, dont le recouvrement est supérieur à 10 %. Il est donc estimé que ces milieux redeviendront boisés à plus ou moins long terme, s'ils ne sont pas perturbés à nouveau.

En plus de la forêt immature qui entoure le site, il est possible d'observer quelques milieux humides. Les principaux types de milieux humides sont, par ordre croissant de superficie, les tourbières ombrotrophes boisées, les tourbières ombrotrophes ouvertes, les marécages arborescents, les marécages arbustifs, les tourbières minérotrophes ouvertes, les tourbières minérotrophes boisées, les étangs ou eaux peu profondes et les marais.

Faune terrestre

Les inventaires réalisés ont permis de confirmer la présence de caribou forestier, caribou migrateur, l'orignal, l'ours noir, le loup gris sur le site du projet. Le caribou migrateur est l'espèce qui présente la plus grande préoccupation vu son importance dans la communauté crie et le déclin rapide de sa population.

Les inventaires ont également permis de recenser huit espèces de micromammifères : le campagnol à dos roux de Gapper, la souris sylvestre, le phénacomys, le campagnol des champs, le campagnol-lemming boréal, le campagnol-lemming de Cooper, la souris-sauteuse des champs et la musaraigne cendrée. Ces espèces ont été observées dans une variété d'habitats, incluant les peuplements résineux, les milieux en régénération, les tourbières et les landes à lichens.

Poisson et habitat du poisson

Le projet comporte plusieurs plans d'eau étant classifiés comme un habitat du poisson tels que les lacs L01, L07, L02, L12, L61, L219 et L220. L'effluent du traitement des eaux minières est dirigé vers le cours d'eau CE11, puis vers le lac L27, qui sont également des habitats du poisson.

Toutes les informations concernant l'état de référence de l'habitat du poisson, des invertébrés benthiques et des analyses de métaux dans la chair du poisson sont disponibles aux annexes 6-16 à 6-18.

Avifaune

Toutes saisons confondues, les différentes méthodes d'inventaire réalisées dans le secteur à l'étude ont permis de répertorier 109 espèces d'oiseaux sur le site du projet, dont 11 espèces en situation précaire et 94 espèces d'oiseaux migrateurs au sens de la Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs. Les 11 espèces en situation précaire sont le bec-croisé des sapins, sous-espèce *percna*, le gros-bec errant, le quiscale rouilleux, le moucherolle à côtés olive, l'engoulevent d'Amérique, le hibou des marais, le pygargue à tête blanche, l'aigle royal, le faucon pèlerin, l'hirondelle de rivage et le petit chevalier.

Chiroptères

Les inventaires réalisés ont permis de confirmer la présence de cinq espèces et deux groupes d'espèces sur le site, soit : les chauves-souris du genre *Myotis*, la chauve-souris nordique et la grande chauve-souris brune pour les espèces résidentes, les chauves-souris argentée, cendrée et rousse pour les espèces migratrices, ainsi que le complexe grande chauve-souris brune/chauve-souris argentée. Néanmoins, la majorité des enregistrements récoltés lors des différents inventaires provenait de la chauve-souris cendrée.

Aucun habitat critique (maternité ou hibernacle) n'a été observé lors des recherches spécifiques réalisées sur le terrain ni suggéré par les résultats d'inventaire acoustique. La présence d'habitats de maternité dans la zone d'inventaire demeure toutefois possible, étant donné les densités de chicots observées sur le site.

12.2.3.4 Sites archéologiques

Quatre sites archéologiques ont été recensés en bordure du lac du Requin Marteau (lac Katatipawasakakamaw), à 30 km au nord-est du site du projet, le long de la route Transtaïga. Aucun autre site connu ne se trouve à proximité du site du projet.

12.2.4 Historique des accidents

L'historique des accidents permet d'identifier les dangers qui peuvent survenir et d'établir les scénarios d'accidents qui seront utilisés dans l'évaluation des risques. Il peut également servir à améliorer la conception des infrastructures et leurs équipements, à déterminer les équipements de sécurité requis et à mieux définir le plan de gestion des risques.

La base de données ARIA du Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels (BARPI) du Ministère de l'Écologie et du Développement durable français a été consultée sur son site. Cette base de données est largement utilisée en prévention des risques industriels et comprend les retours d'expérience portant sur les accidents majeurs ayant un impact humain et/ou environnemental à travers le monde.

Cette recherche ne se veut pas exhaustive, l'objectif étant d'aider à identifier les scénarios d'accidents potentiels, d'en évaluer les causes et les conséquences potentielles ainsi que d'estimer leur probabilité d'occurrence. De plus, tous les accidents identifiés n'ont pas nécessairement eu lieu sur des sites possédant les mêmes caractéristiques que le projet (type de mine [fosse ou souterraine], minerai exploité, procédé de traitement utilisé, conditions d'exploitation, etc.).

12.2.4.1 Accidentologie liée aux activités du projet

Dans la mesure où l'activité d'extraction de minerai n'est pas spécifique à l'industrie du lithium, la recherche dans la base de données ARIA a été étendue aux activités du projet en général. Les accidents survenus entre janvier 2015 et décembre 2025 dans le cadre des activités suivantes ont été recherchés :

- B.07.10 : Extraction de minerais de fer;
- B.07-21 : Extraction de minerais d'uranium et de thorium;
- B.07.29 : Extraction d'autres minerais de métaux non ferreux;
- B.08.99 : Autres activités extractives;
- 20.11Z : Fabrication de gaz industriels;
- 35.21Z : Production de combustibles gazeux;
- 20.15 : Fabrication de produits azotés et d'engrais;
- 49.41 : Transports routiers de fret;
- 42.2 : Construction de réseaux et de lignes.

Les résultats de la recherche sont présentés dans le tableau 12-5.

Parmi les accidents relatifs à des activités extractives recensées, les plus pertinents au projet ont été retenus. Ils ont été classés par type d'événement, soit les ruptures de barrages, les effondrements/glissements de terrain, les rejets d'eau contaminée à l'environnement, les incendies, les explosions et les autres.

Depuis janvier 2015, 14 incidents relatifs à des activités extractives ont été recensés. Les accidents consistaient en :

- des glissements de terrain, effondrements et éboulements, dans environ 7,1 % des cas (1 accident);
- une rupture de barrage ou un débordement de bassin de stockage, dans environ 21,4 % des cas (3 accidents);
- une explosion dans environ 14,3 % des cas (2 accidents);
- un incendie dans environ 28,6 % des cas (4 accidents);
- un déversement ou une fuite de contaminants dans environ 28,6 % des cas (4 accidents).

Tableau 12-5 Accidentologie liée à l'activité extractive

Date	Pays	Nº ARIA	Description de l'incident	Causes (si connues)
Rupture de barrage / Débordement				
25/01/2019	Brésil	53027	En début d'après-midi, un des trois barrages retenant des déchets liquides issus de l'exploitation d'une mine de fer se rompt. Une brèche dans l'ouvrage en remblai de 86 m de haut provoque sa ruine et le déversement de 12,7 millions de m³ d'effluents toxiques. Une vague de boue destructrice ensevelit des bâtiments administratifs du site et une partie du village à l'aval. Les conséquences de l'accident sont considérables. Selon les bilans de mai 2019, il est déploré 243 morts, 27 disparus et des centaines de blessés. Les secours aux victimes sont suspendus durant une journée, en raison du risque de rupture d'un second barrage du site. Le gestionnaire procède au pompage de la retenue associée avant de reprendre les recherches. La majorité des victimes sont des salariés de la mine se trouvant dans une cantine du site lorsqu'elle a été détruite par la coulée de boue. De lourds dégâts matériels sont relevés : maisons détruites, pont ferroviaire emporté, réseaux d'eau potable et d'électricité hors d'usage, véhicules ensevelis… La coulée toxique se répand sur des dizaines de km² détruisant des cultures, ainsi que toute flore et faune sauvage. Des sources d'eau potable sont rendues impropres à la consommation.	Hypothèses : – Un drainage interne inadéquat cumulé à un niveau des nappes élevé. – L'atteinte de la résistance maximale non drainée en raison du fluage interne et de la perte de succion dans le matériau au-dessus du niveau des eaux souterraines. – Une structure de barrage non conçue pour contenir des matériaux liquéfiés.
13/09/2015	France	49416	Le personnel d'un site minier uranifère reçoit le vendredi 11/09 un bulletin d'alerte Météo-France annonçant un épisode pluvial important. Les niveaux dans les bassins de stockage des effluents 10 000 l et 50 000 l sont alors abaissés. Le samedi 12/09, les précipitations entraînent une crue plus que cinquantennale du MAS D'ALARY. Le site minier est inondé. Les employés rencontrent des difficultés pour accéder au site : les routes sont coupées et le portail automatique de l'entrée est hors service. Ils pénètrent sur le site à 21 h 30 et constatent que le bassin 10 000 l est rempli à 75 %. Les 4 pompes fonctionnent pour rabattre l'eau vers le bassin 50 000 l. Le manque de chlorure ferrique entraîne une hausse du pH des eaux traitées. La vanne de sécurité s'ouvre alors afin de renvoyer les eaux vers le bassin 10 000 l, contribuant également à son remplissage. Pour limiter cet envoi, le personnel force la fermeture de la vanne de sécurité pH. Malgré ces interventions, le bassin 10 000 l déborde le dimanche 13/09 à 5 h, et ce, durant 49 h. Des eaux non traitées sont rejetées dans le milieu naturel. La teneur en uranium normale dans le MAS D'ALARY est de 1,6 mg/l. Lors du débordement, la concentration monte à 3,81 mg/l. Avec un suivi journalier, le retour à la normale est constaté à partir de décembre 2015. Les analyses des différents piézomètres autour du site ne montrent pas d'impact sur les eaux souterraines.	Conditions météorologiques Erreur de gestion

Date	Pays	Nº ARIA	Description de l'incident	Causes (si connues)
05/11/2015	Brésil	47369	À 15 h 30, une brèche se forme sur un barrage retenant des déchets de minerai de fer. La vidange du réservoir est lancée, mais l'ouvrage se rompt à 16 h 20. La retenue se vide intégralement dans la vallée en aval, ce qui provoque la rupture d'un second barrage. Une coulée de boue, d'environ 60 M de tonnes, engloutit un village de 620 habitants. L'exploitant prévient certains riverains par téléphone, mais sa liste est incomplète. Il ne dispose pas de sirènes d'alarme comme le veulent les bonnes pratiques de l'activité. Aucun plan d'alerte aux populations ni d'évacuation n'est prévu. Il y a eu 19 morts et une catastrophe écologique. De faibles secousses sismiques ont été enregistrées dans la région le jour de l'accident, sans que le lien avec la rupture de ces barrages en remblai soit établi. Le barrage, à la limite de ses capacités, était en cours de surélévation. Les scénarios accidentels minimisaient largement l'ampleur du flot de résidus en cas de rupture : ils étaient basés sur la hauteur de construction en 2008, soit 45 m, alors que le barrage en faisait le double le jour de l'accident.	Mauvaise conception et défaillance structurelle
Effondrement/Glissement de terrain				
11/11/2023	France	61485	Un riverain découvre un trou de 10 m de profondeur et 3 m de largeur en surface à proximité d'un chemin. Ce trou a pour origine un affaissement du sol lié à la présence d'une galerie d'une ancienne mine d'uranium proche de la surface. Un périmètre de sécurité est mis en place, puis élargi et renforcé les jours suivants. L'ancien exploitant missionne un bureau d'étude pour déterminer comment combler l'affaissement et sécuriser durablement le site. Ce mouvement de terrain serait probablement dû aux pluies abondantes des jours précédents.	Conditions météorologiques
Rejet d'eau contaminée à l'environnement				
28/04/2022	France	58978	En fin de journée, les secours interviennent en raison du signalement d'une coloration orangée/rougeâtre sur la NIVE et son affluent le LAXIA. L'origine de cette coloration est la rupture des enrochements mis en place à la fermeture des anciennes mines de pyrite de fer en 1978. Cela a provoqué un lâcher des eaux chargées en boues ferrugineuses contenues à l'intérieur. Le pH de l'eau passe de 7 à 5,8. L'acidification entraîne la mort de poissons, retrouvés sur les berges du LAXIA. La direction de l'eau de l'agglomération, en collaboration avec le gestionnaire du réseau d'alimentation en eau, mettent en place des dispositifs de surveillance et de secours pour permettre aux habitants à proximité de continuer à boire l'eau potable du robinet sans risque. Les captages en aval sur le LAXIA sont arrêtés par prévention, les autres captages sont surveillés. Une pisciculture en aval est également alertée. Une évaluation des impacts sur la faune et la flore est réalisée. Par principe de précaution et en attente des résultats d'analyses pour détecter d'éventuels métaux dangereux, notamment l'arsenic et le mercure, le préfet décide d'interdire temporairement la pêche en eau douce sur le LAXIA. L'inspection des installations classées réalise une enquête pour envisager les solutions à mettre en place pour reboucher l'entrée de la mine. Un arrêté municipal interdit la fréquentation des cours d'eau et l'accès aux anciens travaux miniers. Le lendemain, le pH est de retour à la normale, il subsiste de faibles sorties d'eaux polluées au niveau de 2 galeries, l'une d'elles étant colorée. Un dépôt de boues ferrugineuses est présent sur le fond du lit du cours d'eau ainsi que sur les berges. Une mortalité de truites ainsi que de la quasi-totalité de la faune macro-invertébrée sur un linéaire de plusieurs centaines de mètres est constatée. Les différentes observations sur les poissons confirment que l'eau était chargée en acide sulfurique.	-

Date	Pays	Nº ARIA	Description de l'incident	Causes (si connues)
			Un inventaire piscicole est réalisé par la fédération de pêche pour estimer l'ampleur de l'impact sur le peuplement piscicole. D'autre part, le lit du cours d'eau présente encore une quantité importante de matières boueuses s'étant déposées. À la prochaine crue, il est fort probable que cette matière soit remobilisée par les écoulements, que la couleur du cours d'eau vire de nouveau à l'orange. Pour autant, l'impact ne devrait pas être le même puisque l'agent responsable de la mortalité semble être l'acide sulfurique émis par la roche présente dans la mine et passé en même temps que le flux d'eau souterraine.	-
15/10/2018	France	52510	À la suite des inondations dans l'Aude, une pollution à l'arsenic provenant d'une mine d'or fermée depuis 2004 est suspectée. D'après la presse, les inondations auraient fait céder des bassins de rétention des effluents miniers remplis d'arsenic, de cyanure et de métaux lourds impactant la vallée de l'ORBIEL. Le lit de la rivière est décapé sur près de 3 m de profondeur. Une surveillance sanitaire est mise en place. Le legs toxique de la mine comprend de l'arsenic (toxique cancérigène), du plomb et du cyanure. Une enquête de santé publique est lancée. En août 2019, l'Agence Régionale de Santé locale annonce que 38 enfants vivant près de l'ancienne mine présentent des taux d'arsenic supérieurs à la moyenne. Des premiers cas avaient été découverts 2 mois auparavant.	Conditions météorologiques
04/07/2018	France	56140	L'Office National des Forêts, accompagné de 2 gendarmes, constate une pollution au niveau de la crique Kokioko où se trouve un chantier d'exploitation aurifère. Le taux de matières en suspension est 4 800 fois supérieur au taux légal autorisé. Les bassins du chantier sont ouverts, laissant s'écouler ses eaux boueuses directement dans la crique. Le déversement de boue augmente la turbidité ce qui diminue le taux d'oxygène, colmate les sols, asphyxie la flore et amène une destruction des habitats naturels et de la biodiversité. La remise en état du site avec revégétalisation aurait dû commencer en saison sèche, et non par temps pluvieux pour éviter des écoulements de boues dommageables à la faune et à la flore aquatiques. Pour ces faits, les gérants comparaissent 2 ans plus tard devant le tribunal correctionnel. Les associations de protection de l'environnement sont partie civile au côté de la fédération France Nature Environnement. Le parquet requiert une peine de 80 000 euros d'amende.	-
06/08/2015	États-Unis	46802	L'agence responsable de l'environnement mène une étude technique dans une ancienne mine d'or pour évaluer les rejets d'eau de la mine, les moyens de traiter cette eau et les possibilités de remise en état du site. Alors que les agents excavent au-dessus de l'ancienne galerie d'accès, l'eau sous pression s'échappe et se déverse dans le cours d'eau proche. Environ 11 500 m³ d'eau orangée chargée de plomb, cuivre, arsenic, fer et zinc polluent les cours d'eau en aval sur 160 km. Les autorités interdisent la navigation, la baignade, l'abreuvage des animaux de ferme et la consommation d'eau issue des captages particuliers. Les taux de plomb et d'arsenic sont respectivement 12 000 et 26 fois supérieurs aux taux acceptables.	-

Date	Pays	Nº ARIA	Description de l'incident	Causes (si connues)
Incendie				
12/05/2025	France	64452	Dans la nuit, un feu se déclare sur plusieurs concasseurs dans une carrière. L'incendie s'éteint de lui-même. Le personnel constate les dégâts le lendemain matin. Plusieurs concasseurs sont endommagés. L'alimentation de l'usine de traitement de talc par la carrière est interrompue pendant quelques jours et des solutions de substitution sont rapidement trouvées. Les travaux de remise en état devraient durer au moins 10 mois. L'exploitant évalue le coût de l'événement à environ 3 millions d'euros (matériels détruits, location de matériels de remplacement). L'exploitation des images de télésurveillance confirme l'origine malveillante de l'incendie.	Malveillance
8/12/2020	France	56528	Vers 13 h 30, des manifestants tentent de s'introduire dans une usine hydrométallurgique de cobalt et de nickel. Le PPI est déclenché. Le personnel non indispensable est évacué. Le site est mis en sécurité et les installations sont arrêtées selon la procédure d'urgence. Vers 23 h 30, 2 jours plus tard, la gendarmerie intervient à la suite de tirs par armes à feu. Des engins miniers sont dérobés. Différents scénarios d'arrêt de la production sont envisagés avec un risque de déconfinement de SO_2 et SO_3 : – arrêt rapide de l'usine de solutions d'acide; – arrêt dans les 24 à 48 h de l'usine de solutions d'acide. Un arrêt à froid est réalisé 4 jours après le début des incidents. La partie fusion redémarre. Le SO2 est transformé en SO3 pour éviter un problème de corrosion et vider les canalisations de SO2, évitant ainsi le risque de pollution en cas de malveillance. L'usine de rejet et de neutralisation est remise en service ainsi que l'usine de production de chaux. La route d'accès à la mine est inutilisable, des blocs de béton empêchent l'accès au site minier, 80 % des engins lourds sont immobilisés. Vers 2 h, 7 jours après le début de l'évènement, un important feu se déclare sur le site minier impactant des installations techniques et de nombreux véhicules. Après sécurisation par les forces de l'ordre, les équipes de sécurité de l'usine commencent la lutte incendie. La majorité des eaux d'extinction sont collectées dans un bassin de rétention prévu à cet effet. À la suite des nombreuses pluies de ces derniers jours, le niveau de la rétention déjà haut déborde en fin de nuit avant le lever du jour. Les pompiers quittent le site 19 jours plus tard. Une installation technique, de nombreux véhicules, des conteneurs contenant 2 à 3 m^3 de liquide de refroidissement et 10 m^3 d'huile de moteur sont détruits. Une pollution par hydrocarbures est détectée sur la KWE suivant le débordement du bassin de rétention. Les manifestations font suite à la vente du site à un consortium.	Malveillance
21/12/2018	France	52805	Vers 12 h 30, un feu se déclare dans une cavité d'une carrière souterraine. Les services communaux sécurisent l'accès à la grotte. Une personne sans domicile fixe est intoxiquée par les fumées. L'incendie fragilise 2 piliers de soutènement.	-

Date	Pays	Nº ARIA	Description de l'incident	Causes (si connues)
09/07/2017	France	49980	Un feu se déclare vers 4 h 30 sur un équipement de transport fixe du minerai de 11 km de long dans une installation minière. Les agents de l'exploitant détectent le feu et l'éteignent. Une longueur de 350 m de tapis roulant et de supports métalliques est endommagée par l'incendie. Les dégâts sont évalués à plusieurs centaines de milliers d'euros. L'exploitant procède aux réparations. L'activité reprend 8 jours après l'incendie. La cause de l'incendie serait la malveillance. Un incendie similaire avait déjà eu lieu sur ce transporteur fixe 5 mois auparavant.	Malveillance
Explosion				
21/03/2017	Sainte-Lucie	49423	Peu avant 17 h 30, un conteneur de dynamite explose dans une carrière. La déflagration tue 3 personnes et en blesse une vingtaine d'autres. Certains blessés sont acheminés vers la Martinique pour y être soignés. Le site est brûlé, les machines d'exploitation sont complètement détruites. L'explosion est entendue à des kilomètres à la ronde. Certains témoins signalent que les murs des maisons ont tremblé et qu'ils pensaient qu'il s'agissait d'un tremblement de terre. Plusieurs ouvriers soudaient le dessus du baril contenant des produits explosifs. Des étincelles auraient provoqué la catastrophe en entrant dans le réservoir.	Mauvaise procédure de travail
24/12/2015	Nigeria	47520	Un camion-citerne contenant du gaz explose vers 13 h dans un complexe gazier du sud du Nigeria et provoque un violent incendie. Ce dernier dure plusieurs heures, plongeant la ville de Nnewi dans un épais nuage de fumée noire. Le feu détruit des réservoirs de gaz, des voitures et des bouteilles de gaz.	Inconnue

12.3 Identification des dangers

Les dangers externes sont des événements d'origine naturelle ou anthropique qui peuvent affecter le bon fonctionnement ou l'intégrité du site.

12.3.1 Dangers externes d'origine naturelle

12.3.1.1 Changements climatiques

Selon l'étude d'évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques, les risques climatiques les plus préoccupants concernent principalement les précipitations extrêmes, les feux de forêt, les vents violents et les températures extrêmes, qui affectent la stabilité des infrastructures minières, la sécurité des travailleurs et la continuité des opérations. Les accumulations d'eau dans la fosse et la mine souterraine, ainsi que dans les bassins de traitement, représentent un enjeu majeur pouvant entraîner une augmentation de la demande de pompage et un dépassement de la capacité des systèmes de gestion des eaux. Les précipitations extrêmes et les cycles de gel-dégel accroissent également les risques d'érosion et de perte de stabilité des pentes dans les haldes à stériles et les aires d'entreposage du minerai.

Par conséquent, le risque d'inondations dans la fosse et en mine souterraine dans le secteur du projet, est pris en considération dans la présence évaluation. Il est à noter que ce risque peut être réduit en implémentant les recommandations mentionnées dans l'étude d'évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques, présentée à l'annexe 11-1.

12.3.1.2 Tremblement de terre

L'est du Canada est situé dans une région continentale stable de la plaque de l'Amérique du Nord, entraînant, par conséquent, une activité sismique relativement faible. Selon la Banque nationale de données sismologiques (Gouvernement du Canada, 2026), aucun séisme n'a été recensé depuis 1980 dans un rayon de 200 km du site du projet. Le risque de tremblement de terre est donc considéré comme négligeable.

Il est à noter que toutes les installations structurales répondront aux normes parasismiques du Code de construction du Québec et au Code national du bâtiment du Canada.

12.3.1.3 Inondation

Les inondations se produisent habituellement en amont des seuils (relèvement du cours d'eau ou resserrement des berges) qui entravent l'écoulement des eaux. La formation d'embâcles de glace peut aussi contribuer aux inondations en faisant obstruction à l'écoulement de l'eau, particulièrement aux points de rétrécissement des cours d'eau, pendant la crue printanière.

Plusieurs cours d'eau se trouvent à proximité du site du projet et pourraient produire une inondation. Les précipitations extrêmes, la fonte éclair de neige et l'augmentation des épisodes de pluies sur neige sont tous des événements qui risquent de favoriser le phénomène d'inondation. Cependant, en ce qui concerne le site du projet, cela se traduirait vraisemblablement par des accumulations locales. L'eau serait alors drainée par le réseau de drainage en place.

Le risque d'inondation majeure sur le site du projet est considéré comme faible.

12.3.1.4 Instabilité de terrain

L'élévation du site du projet varie entre 335 et 340 m au-dessus du niveau moyen des mers (BBA, 2025). Le dénivelé du site est relativement plat, avec une légère pente vers le nord (BBA, 2025).

Compte tenu du faible dénivelé rencontré au niveau du site du projet, et considérant que le site du projet est situé dans un secteur très peu susceptible aux glissements de terrain, le risque relié à l'instabilité des dépôts de surface est considéré comme négligeable. Cependant, les glissements de terrain sont susceptibles d'être affectés par les changements climatiques. Par conséquent, l'érosion des haldes et les glissements de terrain pourraient survenir sur le site par l'effet de déclencheurs ou évènements aggravants tels que les précipitations extrêmes et l'augmentation des précipitations annuelles totales.

12.3.1.5 Conditions météorologiques exceptionnelles

Des conditions météorologiques exceptionnelles peuvent se manifester en été par des pluies abondantes, de la grêle et des vents violents. En hiver, ces conditions peuvent prendre la forme de chutes de neige abondantes, de vents violents ou de verglas. Tous ces phénomènes sont causés par des conditions particulières associées à des gradients de température et d'humidité entre différentes masses d'air.

Les conséquences de ces conditions météorologiques exceptionnelles peuvent être directes ou indirectes. En effet, le vent, les précipitations, la neige et la glace peuvent engendrer des surcharges et ainsi mettre directement en cause l'intégrité des bâtiments ou des équipements.

La conception des bâtiments et des équipements sera conforme aux codes et règlements en vigueur afin de résister aux surcharges créées par les conditions météorologiques extrêmes. De plus, les surcharges excessives dues à la neige et à la glace seront enlevées, en cas de besoin. Les conditions météorologiques extrêmes restent cependant un scénario plausible d'accident à considérer, surtout vu l'impact des changements climatiques sur la fréquence de ces incidents.

12.3.1.6 Feux de forêt

C'est le ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) qui s'occupe de la gestion des feux de forêt au Québec. Le ministère est toutefois appuyé par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) en ce qui a trait à la prévention, à la détection et à la lutte contre les incendies. Le site du projet se trouve dans la zone de protection nordique de la classification de la SOPFEU du territoire. Contrairement à la zone intensive où tout feu est combattu, la zone nordique privilégie l'observation et l'intervention ciblée pour protéger les communautés et infrastructures stratégiques. Un programme de prévention des feux de cause humaine y est également en vigueur (Gouvernement du Québec, 2026).

La situation géographique du site à l'étude fait en sorte que la probabilité que des feux de forêt se développent autour du site est relativement élevée. De plus, le nombre de journées propices à la propagation des feux de forêt augmentera d'ici 2050 sous l'influence des changements climatiques selon les projections comme mentionné dans le rapport sectoriel d'étude de résilience aux changements climatiques du site fourni à l'annexe 11-1.

Par conséquent, le risque de feu de forêt, dans le secteur du projet, est considéré comme très élevé.

12.3.2 Dangers externes d'origine anthropique

12.3.2.1 Transport aérien

L'aéroport situé le plus près du site à l'étude est l'aéroport de Grande-4. Ce dernier est situé à environ 50 km, à vol d'oiseau, au sud-ouest du site.

Les risques d'écrasement d'avion sont plus élevés dans la zone des manœuvres d'atterrissage et de décollage. Pour les gros appareils, cette zone s'étend sur une longueur d'environ 8,5 km à partir de l'extrémité des pistes et sur une largeur approximative de 5 km. En ce qui concerne les petits appareils, cette zone correspond à un cercle d'environ 4 km autour du centre de la piste (De Grandmont, 1994). Le site du projet est, par conséquent, situé à l'extérieur des zones de manœuvre d'atterrissage et de décollage de tout aérodrome.

En plus de ces zones couvrant la périphérie immédiate d'un aéroport, les risques d'accident sont aussi plus élevés dans les corridors utilisés pour la circulation aérienne. À l'exception de ces zones, la probabilité d'un écrasement d'avion à un endroit précis est jugée très faible.

12.3.2.2 Transport d'énergie

La ligne de transport d'énergie électrique présente à proximité du site est le corridor de transport d'Hydro-Québec (735 kV), situé à 14 km au nord du site, le long de la route Transtaïga. Un poste de 120 kV sera aménagé près du poste de Tilly d'Hydro- Québec, ainsi qu'une ligne électrique de 53 km de long afin d'amener l'électricité au site.

Lors de la phase de construction, avant l'installation de la ligne électrique précédemment mentionnée, une centrale thermique au diesel sera aménagée afin de subvenir aux besoins du site.

12.3.2.3 Vandalisme et intrusion

Le site du projet pourrait être la cible de personnes mal intentionnées. L'intrusion ainsi que le vandalisme sont des dangers potentiels. Cependant, les mesures suivantes limitent les risques :

- une guérite sera présente pour contrôler l'entrée du site;
- les contrôleurs d'accès seront en mesure de suivre le personnel sur place et la livraison du matériel;
- des caméras de surveillance seront installées sur le site et reliées à la guérite;
- un système d'interphone sera disponible;
- des clôtures seront également installées pour empêcher l'accès au site à partir des routes forestières environnantes;
- l'entreposage des explosifs (nitrate d'ammonium) se fera sous terre.

12.3.3 Identification des dangers liés aux activités sur le site

Les principales infrastructures prévues pour le projet sont les suivantes. Elles sont présentées sur la carte 12-1 :

- une fosse à ciel ouvert;
- une mine souterraine;
- un garage de mine et un atelier de lavage;
- une aire de chargement et de manutention des explosifs;
- une zone de chargement du concentré;
- une zone de chargement des résidus;
- une usine de remblai en pâte;
- des installations de stockage des résidus;
- un parc à stériles et mort-terrain;
- des ouvrages de gestion de l'eau;
- des infrastructures d'alimentation en électricité;
- une route d'accès principale et des routes internes;
- un camp des travailleurs
- des ateliers mécaniques;
- des entrepôts;
- une zone d'entreposage du carburant et une station de ravitaillement;
- un dépôt d'émulsion et un entrepôt d'explosifs.

Les principaux dangers identifiés sur le site sont liés aux activités suivantes :

- exploitation d'une fosse d'extraction;
- exploitation d'une mine souterraine;
- traitement du minerai;
- utilisation de systèmes de traitement d'air;
- entreposage et utilisation de produits chimiques;
- entreposage et utilisation d'explosifs;
- entreposage et utilisation de produits pétroliers;
- entreposage et utilisation de gaz inflammable;
- opération d'une usine de traitement des eaux usées;
- entreposage de stériles, mort-terrain et résidus miniers;
- présence de barrages de rétention;

- transport de résidus miniers;
- transport de matières dangereuses et de concentrés.

12.4 Risques d'accidents potentiels

12.4.1 Extraction à ciel ouvert

Cette section couvre les risques associés à la fosse d'extraction. Deux scénarios d'accident ont été identifiés :

- Inondation de la fosse.
- Chute de roches le long des parois de la fosse.

12.4.1.1 Inondation de la fosse

L'infiltration d'eau est un danger inhérent aux opérations minières. En ce qui a trait à la fosse, l'eau de surface ou souterraine pourrait y pénétrer à la suite de dommages dans la roche résultant des sautages ou de failles dans la structure rocheuse présentant des fissurations excessives, favorisant l'écoulement des eaux vers la fosse ou des crues importantes. L'infiltration excédentaire d'eau dans la fosse devra alors être pompée, entraînant une interruption des opérations dans cette dernière.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques d'inondation de la fosse :

- Réalisation d'études géologiques et géotechniques pour caractériser le site.
- Surveillance des effets des sautages (en fosse) pour la formation de fissurations excessives.
- Mise en place de pompes pour remonter les eaux vers la surface.
- Détournement des eaux pluviales des secteurs non affectés par les opérations minières, autant que possible, pour éviter qu'elles n'atteignent la fosse de la mine.
- Conception et exploitation de la fosse selon les critères de l'Association canadienne des barrages et de la *Loi sur la sécurité des barrages* (L.R.Q. ch. S-3.1.01).
- Application du manuel d'exploitation de l'ouvrage émis par le concepteur.
- Mise en place d'un programme d'inspection selon les spécifications du concepteur.
- Réalisation d'un suivi des niveaux d'eau.

Probabilité d'occurrence

Une inondation de la fosse par infiltration d'eau pourrait se produire, car ce type d'incident est survenu sur des sites similaires. De plus, les perturbations reliées aux changements climatiques tendent à augmenter la probabilité d'occurrence d'un tel évènement. La probabilité d'occurrence est jugée **modérée**.

Gravité

Les conséquences d'une telle inondation seraient potentiellement des blessures ainsi que l'arrêt des opérations de la fosse entre une journée et une semaine. Le niveau de gravité est jugé **modéré**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-6 Niveau de risque pour la fosse à ciel ouvert – Inondation par infiltration d'eau

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Modérée	Modéré	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

12.4.1.2 Chute de roches et glissement de terrain le long des parois de la fosse

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques de chute de roches et de glissement de terrain le long des parois de la fosse :

- Réalisation d'études géologiques et hydrogéologiques pour caractériser le site.
- Conception des pentes de la fosse en conformité avec le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines* (L.R.Q. ch. S-2.1 r.14).
- Mise en place d'une surveillance des potentiels de glissements de terrain ou de roches dans la fosse.
- Dimensionnement des paliers horizontaux et verticaux pour assurer la stabilité de la pente de la fosse d'extraction.

Probabilité d'occurrence

La chute de roches ou le glissement de dépôts meubles le long des parois de la fosse pourraient survenir. L'historique des accidents a montré que ce type d'accident est déjà survenu à plusieurs reprises sur des sites similaires. Étant donné les mesures préventives prises, la probabilité d'occurrence est cependant jugée **faible**.

Gravité

Ce type d'accident peut causer des blessures pouvant aller jusqu'à l'invalidité permanente et des dommages économiques importants. Le niveau de gravité est jugé **élevé**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-7 Niveau de risque pour la fosse à ciel ouvert – Chutes de roches le long des parois

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Faible	Élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

12.4.2 Mine souterraine

Cette section couvre les risques associés à la mine souterraine. Trois scénarios d'accident ont été identifiés :

- Inondation de la mine.
- Incendie dans la mine souterraine.
- Effondrement souterrain.

12.4.2.1 Inondation de la mine

L'infiltration d'eau est un danger inhérent aux opérations minières. En ce qui a trait à la mine souterraine, des fractures dans le roc, raccordées à des nappes d'eau situées au-dessus de l'excavation, pourraient conduire à une inondation de la mine souterraine.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques d'inondation de la mine souterraine :

- Conception du système de pompage, à la suite d'une étude hydrogéologique, en surdimensionnant les pompes pour évacuer toute l'eau d'exhaure anticipée.
- Installation de sonde de niveau d'eau au bas de la mine, avec système de surveillance en continu.
- Redondance des pompes évacuatrices d'eau.
- Arrêt temporaire des activités souterraines en cas de situation dangereuse.
- Présence de salles de refuge conformes aux exigences du *Règlement sur la santé et sécurité dans les mines*.
- Maintien à jour d'un plan des mesures d'urgence incluant une procédure d'évacuation de la mine souterraine.
- Réalisation d'un suivi des niveaux d'eau.

Probabilité d'occurrence

Une inondation de la mine souterraine par infiltration d'eau pourrait se produire, car ce type d'incident est survenu sur des sites similaires. La probabilité d'occurrence est jugée **faible**.

Gravité

Les conséquences d'une telle inondation seraient potentiellement des blessures ainsi que l'arrêt des opérations de la mine souterraine entre une journée et une semaine. Le niveau de gravité est jugé **modéré**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-8 Niveau de risque pour l'inondation par infiltration d'eau dans la mine souterraine

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Faible	Modéré	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

12.4.2.2 Incendie dans la mine souterraine

Un incendie pourrait survenir dans différents secteurs de la mine et résulter en des conséquences sur les travailleurs, une évacuation de la mine et des pertes économiques.

Les sources potentielles d'incendie sont principalement : les matières inflammables, les combustibles (diesel), les huiles hydrauliques et lubrifiantes, les pneus des véhicules, les convoyeurs, les explosifs, les équipements électriques, etc.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques d'incendie de la mine souterraine :

- Présence d'une brigade de sauveteurs miniers formés par la CNESST.
- Matériel de lutte contre les incendies dans les véhicules.
- Système d'extinction automatique sur les véhicules et dans les lieux d'entreposage de carburant et de liquides inflammables.
- Entretien préventif des véhicules.
- Procédures d'opération, notamment pour le ravitaillement des véhicules.
- Programme d'inspection des véhicules et des lieux d'entreposage de carburants et de liquides inflammables.
- Présence de salles de refuge conformes aux exigences du Règlement sur la santé et sécurité dans les mines.
- Maintien à jour d'un plan des mesures d'urgence incluant une procédure d'évacuation de la mine souterraine.
- Maintien à jour d'un plan des mesures d'urgence incluant une procédure d'intervention en cas d'incendie en mine souterraine.

Probabilité d'occurrence

Des incendies peuvent survenir pendant la durée de vie de la future mine souterraine. La probabilité d'occurrence est jugée **modérée**.

Gravité

Un incendie en mine souterraine pourrait engendrer des blessures pouvant aller jusqu'à l'invalidité. Le niveau de gravité est jugé **modéré**. Les mesures d'atténuation (salles de refuge, système d'extinction, matériel de lutte contre les incendies) limitent cependant les risques de perte humaine.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-9 Niveau de risque pour un incendie dans la mine souterraine

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Modérée	Modéré	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

12.4.2.3 Effondrement souterrain

Les roches instables ou les contraintes importantes dans la roche sont des causes d'écroulement de roches.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques d'affaissement souterrain :

- Conception minière réalisée selon les propriétés de stabilité du massif rocheux.
- Surveillance continue par du personnel spécialisé en mécanique des roches.
- Monitoring en surface selon les normes régissant la santé et la sécurité dans les mines.
- Procédure d'inspection de la mécanique des roches.
- Surveillance des contraintes souterraines.
- Fermeture des zones à risques d'affaissement ou d'effondrement.
- Maintien à jour d'un plan des mesures d'urgence incluant une procédure d'évacuation du secteur mine.

Probabilité d'occurrence

Un affaissement souterrain ne pourrait survenir qu'en cas de situation exceptionnelle. La probabilité d'occurrence est jugée **très faible**.

Gravité

Un affaissement en mine souterraine pourrait engendrer des blessures graves sur les travailleurs et/ou une perte humaine ainsi qu'avoir pour conséquence une importante interruption de la production entraînant des pertes économiques majeures. Le niveau de gravité est jugé **très élevé**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-10 Niveau de risque pour un affaissement souterrain

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très faible	Très élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

12.4.3 Traitement du minerai

Cette section couvre les risques spécifiques au traitement du minerai. Deux scénarios d'accident ont été identifiés :

- Incendie.
- Émission de poussières.

12.4.3.1 Incendie

Un incendie peut avoir lieu dans les installations de traitement de minerai. Les causes peuvent être les suivantes :

- Soudage sur des équipements avec revêtement interne de caoutchouc.
- Frottements de courroies de convoyeurs.
- Court-circuit ou surchauffe sur un moteur électrique.
- Utilisation d'équipements ou de systèmes de chauffage d'appoint défectueux.
- Négligence lors d'un travail à chaud.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques d'incendie dans les installations de traitement du minerai :

- Entretien des convoyeurs pour prévenir les déportations de courroies et les frottements.
- Utilisation d'huile lubrifiante à bas point d'éclair.
- Surveillance et maintenance préventive sur les systèmes hydrauliques.
- Installation de gicleurs à commande thermique sur les convoyeurs ainsi que d'un système d'alarme d'écoulement d'eau relié à la centrale d'incendie.
- Conception basée sur les normes de la National Fire Protection Association (NFPA).
- Extincteurs à chaque unité d'entraînement des convoyeurs ainsi que dans tous les secteurs présentant un risque d'incendie.
- Réseau hydraulique pour combattre les incendies et bornes-fontaines.
- Systèmes de gicleurs dans les bureaux, ateliers ainsi qu'à l'intérieur de l'usine.

- Formation d’une brigade d’incendie.
- Maintien d’une réserve d’eau incendie suffisante en tout temps.
- Maintien à jour d’un plan des mesures d’urgence incluant une procédure d’intervention en cas d’incendie.

Probabilité d’occurrence

Un incendie dans les futures installations pourrait se produire, car ce type d’incident est déjà survenu sur des sites similaires. Il ne s’agit cependant pas d’un événement probable étant donné les mesures de prévention en place. La probabilité d’occurrence est jugée **faible**.

Gravité

De façon générale, lors d’un incendie au niveau d’un bâtiment, les conséquences concernent surtout les effets sur la santé associés à la radiation thermique et aux fumées toxiques. Le niveau de gravité d’un incendie peut être variable, mais il peut aller jusqu’à des blessures graves voire une invalidité permanente. Il peut aussi provoquer des pertes économiques (arrêt des opérations, dommages importants à des équipements onéreux, etc.).

Dans le cas d’un incident se propageant au-delà des bâtiments et infrastructures, le milieu naturel pourrait être impacté. Les impacts anticipés seraient principalement : la mortalité de la végétation, des perturbations de l’évolution de la forêt ainsi qu’une perte à plus ou moins long terme d’habitat ou d’espèces floristiques propices à la présence de plusieurs espèces fauniques. Les feux de végétation affectent le rôle écologique des forêts sur tous les plans : espèce, peuplement et paysage. La qualité de l’eau des cours d’eau atteints pourrait également être affectée par déversement de matières particulaires et autres contaminants dans l’eau.

Le niveau de gravité est jugé **élevé**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-11 Niveau de risque pour un incendie au niveau des installations de traitement du minerai

Probabilité d’occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Faible	Élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes, l’environnement et les biens.

12.4.3.2 Rejet non conforme à l’environnement (rejet atmosphérique)

Les opérations de manutention, de concassage et de convoyage sont susceptibles de libérer des poussières à l’atmosphère. L’usine de traitement de minerai sera équipée de dépoussiéreurs, aux endroits requis, afin de contrôler l’émission de ces poussières. Les évènements suivants pourraient cependant engendrer le rejet accidentel de poussières à l’atmosphère :

- Mauvais fonctionnement au niveau d’un système d’épuration : erreur de conception ou d’opération, erreur humaine, bris, etc.
- Défaillance ou dommage à un équipement de suivi.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place afin de réduire les risques d'exposition aux poussières :

- Entretien préventif des dépoussiéreurs.
- Surveillance de la pression à l'intérieur des filtres.
- Système d'extraction canalisée de la poussière.
- Pulvérisation d'eau dans les secteurs de manutention des résidus miniers ainsi que sur les routes de circulation.
- Programme d'inspection.

Probabilité d'occurrence

L'émission et l'exposition aux poussières pourraient se produire durant la durée d'exploitation de l'installation. Il s'agit d'un incident probable. La probabilité d'occurrence est jugée **modérée**.

Gravité

Une telle émission est susceptible d'avoir un impact sur la santé des travailleurs à proximité. Le produit susceptible d'être émis est principalement le spodumène. Cependant, il ne s'agit pas d'un produit à haute toxicité.

L'émission de poussières au niveau des aires de circulation et de manutention peut engendrer une diminution de la visibilité. Au niveau environnemental, l'impact sera limité à la propriété. La végétation aux alentours des aires de circulation ainsi que des aires de manutention pourrait être localement affectée. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé **faible**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-12 Niveau de risque pour l'exposition aux poussières

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Modérée	Faible	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et à l'environnement.

12.4.4 Entreposage et utilisation de produits chimiques

Des produits, dont certains sont classés comme marchandises dangereuses selon le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (DORS/2008-34) ou le *Règlement sur les produits contrôlés* (DORS/88-66), sont utilisés comme réactifs ou additifs pour le traitement du minerai dans l'usine de traitement du minerai ainsi que pour le traitement des eaux usées minières.

Le tableau 12-13 liste les principaux produits utilisés pour le traitement du minerai avec leur mode d'entreposage et les quantités prévues. Le tableau 12-14 donne, quant à lui, les caractéristiques de ces produits.

Un déversement accidentel de produit(s) chimique(s) peut survenir lors du transport, de l'utilisation, de la manutention ou de l'entreposage de ces produits. Un bris d'équipement ou une erreur humaine peut aussi être à l'origine d'un tel déversement.

Tableau 12-13 Principaux produits utilisés pour le traitement de minerai

Produit	Utilisation	Mode d'entreposage	Quantité annuelle utilisée (t)	Quantité maximale entreposée (t)
Ferrosilicon (Ferrosilicium (FeSi))	Agent de densification	Sacs souples de 1 tonne, entreposés sur des palettes dans un entrepôt sec et ventilé	1000	50
Magnofloc 10	Floculant anionique	Sacs de 25 kg sur des palettes, entreposés dans un local sec et ventilé	10	2

Tableau 12-14 Caractéristiques des principaux produits utilisés pour le traitement de minerai

Produit	Caractéristiques			
	État	Couleur	Réactivité	Classification
Ferrosilicon (Ferrosilicium (FeSi))	Solide	Poudre métallique gris argenté	Réagit avec des acides forts, peut réagir avec de l'eau pour créer des vapeurs d'hydrogènes. Les poussières sont combustibles.	
Magnofloc 10	Solide	Poudre et granules blanches	Non réactifs. Par contre, les poussières peuvent être irritantes et deviennent glissantes en contact avec de l'eau	Non dangereux

Le tableau 12-15 liste les principaux produits utilisés pour le traitement des eaux avec leur mode d'entreposage et les quantités prévues. Le tableau 12-16 donne, quant à lui, les caractéristiques de ces produits.

Tableau 12-15 Principaux produits utilisés pour le traitement des eaux

Produit	Utilisation	Mode d'entreposage	Quantité annuelle utilisée (t)	Quantité maximale entreposée (t)
Sulfate ferrique	Coagulant	Entreposé dans des contenants d'1 m^3	224,4	20
Polymère Anionique	Coagulant	Entreposé dans les sacs d'origine sur une palette de bois	2,24	1
Polymère Catonique	Coagulant	Entreposé dans les sacs d'origine sur une palette de bois	1,22	1

Tableau 12-16 Caractéristiques des principaux produits utilisés pour le traitement des eaux

Produit	Caractéristiques			
	État	Couleur	Réactivité	Classification
Sulfate ferrique	Liquide	Rouge-brun	Non réactif, incompatible avec l'acier au carbone, le bronze, le carbone, les alliages, le nylon et l'aluminium.	
Polymère anionique	Solide (poudre)	Blanc	Non réactif.	-
Polymère catonique	Solide	Blanc	Non réactif.	-

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle listées ci-dessous seront en place afin de réduire les risques de déversement de produits chimiques.

Entreposage

L'entreposage respectera les classes de produits compatibles définies par le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT-SGH) ainsi que les normes du *Code national de prévention des incendies* (CNPI) et du *Règlement sur les matières dangereuses*.

Les aires d'entreposage seront dédiées et les modalités d'entreposage tiendront compte des incompatibilités entre les produits.

Les dispositifs de rétention secondaires aux points de transfert seront conçus de manière à contenir le pire scénario probable de déversement. Le volume à contenir sera défini pour chaque réactif livré en vrac, en fonction des débits de transfert et des recommandations du fournisseur.

Tous les produits chimiques usés et ne pouvant être réutilisés seront entreposés pour une période maximale d'un an, en conformité avec le *Règlement sur les matières dangereuses*. Les matières dangereuses usées seront récupérées par des entreprises autorisées pour la récupération des produits concernés. Des aires de collecte sécuritaires avec des conteneurs spécialisés pour y déposer les déchets et matières dangereuses usées, par catégorie, seront aménagées, à des endroits appropriés, en fonction des lieux de production. Ces aires d'entreposage temporaire seront inspectées de façon régulière et leur mode de fonctionnement sera communiqué à tous les employés, de façon à éviter les erreurs de mélange ou les débordements de contenants.

Manutention

L'utilisation des produits chimiques sera réalisée en conformité avec les directives des fournisseurs ainsi que les règlements applicables. Lors de la manutention de produits chimiques, le port d'équipements de protection individuelle appropriés sera obligatoire (ex. : lunettes de sécurité ou lunettes étanches, gants résistant aux produits chimiques [néoprène, butylcaoutchouc, caoutchouc ou cuir], vêtements de protection appropriés [ex. : masque protecteur]). Les équipements à utiliser dans les zones critiques seront indiqués par des affiches. Ils seront également définis préalablement dans un programme de santé et sécurité au travail.

Formation

Les employés responsables de la manutention et du transport de produits dangereux auront préalablement reçu une formation spécifique sur les manipulations à effectuer et sur les dangers qui s'y rattachent, soit Transport des matières dangereuses, SIMDUT ou autre formation appropriée à la tâche. Les informations contenues dans les fiches signalétiques des produits dangereux utilisés devront être connues des employés.

Transport

Il est prévu que les produits chimiques soient transportés vers le site par camions. Les modalités de transport seront alors conformes au *Règlement sur le transport des matières dangereuses* et le Guide sur le transport des matières dangereuses (Ministère des transports, 2019). Les produits dangereux seront placés dans des conteneurs conformes et étanches afin de limiter les risques d'un déversement advenant leur renversement par le transporteur.

Équipement d'intervention

Des trousses d'intervention en cas de déversement, adaptées à la nature et aux quantités de substances, seront placées aux endroits stratégiques sur le site (lieux d'entreposage et de ravitaillement). Le contenu de ces trousses sera vérifié périodiquement.

Des douches d'urgence et oculaires seront également installées dans les secteurs d'utilisation des produits chimiques.

Plan de mesures d'urgence

Un plan d'urgence sera élaboré et maintenu à jour. Il comprendra une procédure d'intervention en cas de déversement de matières dangereuses, incluant les produits chimiques.

Probabilité d'occurrence

Le déversement de produit chimique est un événement peu probable étant donné les mesures préventives en place. Il pourrait cependant survenir étant survenu sur des sites similaires. La probabilité d'occurrence est jugée **faible**.

Gravité

Dans le cas d'un déversement de produits chimiques, le produit, s'il est solide, s'amoncellera près de son sac d'entreposage. Même liquide, il est peu probable qu'il puisse atteindre un cours d'eau. Le niveau de gravité sur l'environnement est jugé faible étant donné les quantités impliquées, le fait que ces produits seront utilisés et entreposés dans des bâtiments et les mesures d'atténuation mises en place. L'impact serait, par conséquent, très localisé.

Cependant, en cas de déversement :

- Le ferrosilicium, lorsqu'il est en contact avec l'eau, dégage un gaz inflammable, hautement explosif ainsi qu'un gaz toxique, la phosphine (ou phosphure d'hydrogène).
- Le Magnofloc peut être irritant pour les yeux et le système respiratoire et, lorsqu'il est en contact avec l'eau, peut devenir glissant et poser un risque de chute pour les employés circulant dans la zone.

- Le sulfate ferrique, lorsqu'il est exposé à une température supérieure à 300 ºC, peut créer de l'oxyde de sulfure ou de l'hydrogène inflammable, pouvant résulter en une explosion. En cas de déversement, l'évacuation des travailleurs est recommandée.

Le niveau de gravité est jugé **élevé** en raison de la réactivité du ferrosilicon.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-17 Niveau de risque pour un déversement de produits chimiques

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Faible	Élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et à l'environnement.

12.4.5 Entreposage et manutention d'explosifs

L'extraction dans la fosse et dans la mine souterraine sera réalisée à l'aide de deux types explosifs en émulsion, soit le Fortis clear, constitué de nitrate d'ammonium et de distillat de pétrole (Napthe), et le Subek Charge, composé de nitrate d'ammonium, de nitrate de sodium, de pétrole et de surfactant. Des activités d'entreposage seront réalisées dans un dépôt de surface ainsi que dans la zone de dépôt temporaire d'explosifs située dans la mine souterraine.

La quantité de nitrate d'ammonium en émulsion sur le site sera d'un maximum de 31 500 tonnes à une concentration comprise entre 60 et 80 %.

Le nitrate d'ammonium est listé dans le RUE, comme une substance ayant un potentiel d'engendrer un accident technologique majeur (CAS 6484-52-2). La quantité seuil indiquée est 20 tonnes métriques. La quantité prévue d'être entreposée est, par conséquent, supérieure à cette quantité seuil.

Cette section couvre les risques associés à l'utilisation et l'entreposage de nitrate d'ammonium. Deux scénarios d'accident majeurs ont été identifiés :

- Explosion non contrôlée (en surface ou souterraine).
- Vol de matériel explosif.

12.4.5.1 Explosion non contrôlée

Une explosion accidentelle pourrait survenir à la suite d'un accident impliquant un véhicule de transport, d'un incendie dans un site d'entreposage d'explosifs ou d'un sautage mal contrôlé.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle listées ci-dessous seront en place afin de réduire les risques d'explosion non contrôlée en surface.

Utilisation

- Afin de prévenir toute négligence ou erreur, la manipulation et l'utilisation des explosifs seront confiées à un fournisseur agréé spécialisé dans le domaine.
- Les travailleurs manipulant les explosifs devront détenir un certificat d'explosifs émis par la Sûreté du Québec.
- Toute source de chaleur et de flamme nue ainsi que les autres matières pyrotechniques ou inflammables seront éloignées avant de commencer la récupération des produits dispersés, car un explosif peut exploser lorsqu'il se trouve dans un foyer d'incendie.
- Des contrôles spécifiques seront mis en place pour vérifier les dimensionnements des trous de forage, leur profondeur et leur orientation ainsi que les charges.
- Les conditions météorologiques (ex. : pluie, vents) peuvent influencer l'efficacité d'une explosion. S'il y a présence d'eau dans les trous de sautage, la détonation ne sera pas aussi efficace que par temps sec. Une partie des explosifs, soit le nitrate d'ammonium, pourrait également se transformer en vapeurs d'oxyde d'azote, un gaz toxique. Le calendrier de sautage sera établi en tenant compte des conditions météorologiques afin de réduire les risques de sautage défectueux et protéger les travailleurs.
- Les sautages devront se conformer aux exigences du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines* (L.R.Q. ch. S-2.1 r.14).
- Des panneaux indiquant l'interdiction de fumer seront affichés dans l'unité d'assemblage des explosifs et à l'intérieur des périmètres de sautage.
- Une attention particulière sera portée aux émissions lors de la détonation d'explosifs mouillés ou de sautages défectueux afin de ne pas affecter la santé des travailleurs et de l'environnement.

Entreposage

La gestion des installations pour l'entreposage et la préparation des explosifs seront aussi sous la responsabilité de l'entrepreneur spécialisé. Il devra s'assurer que :

- Les modalités d'entreposage (lieu, distance, dimension, etc.) respecteront les dispositions provinciales et fédérales applicables, dont le *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., ch. Q-2, r. 32), les principes de quantité-distance de la Division de la réglementation des explosifs (DRE) ainsi que la Directive sur les installations d'explosifs en vrac (Ressources naturelles Canada, 2018).
- L'entreposage des explosifs se fait dans des entrepôts. Ces derniers seront sécurisés pour éviter l'intrusion de personnel non autorisé et seront conformes aux lois provinciale et fédérale sur les explosifs (L.R.Q., ch. E-22 et L.R.C., ch. E-17) concernant les normes de construction, les distances sécuritaires avec les bâtiments de chantier, les mesures de protection, les endroits bien aérés et à l'abri de l'humidité.
- Les produits utilisés sont clairement identifiés.
- Les explosifs et les agents de sautage sont entreposés séparément.

Transport

Le transport des explosifs sera également effectué par un fournisseur spécialisé, selon les spécifications découlant du *Règlement sur les matières dangereuses*. Les véhicules servant au transport des agents explosifs seront balisés et les personnes qui les transporteront auront les formations et les compétences requises.

Plan de mesures d'urgence

Un plan d'urgence sera élaboré et maintenu à jour. Il comprendra une procédure d'intervention en cas d'accidents impliquants des explosifs.

Probabilité d'occurrence

Une explosion pourrait survenir, mais en cas de situation exceptionnelle. La probabilité d'occurrence est jugée **très faible**.

Gravité

L'utilisation de nitrate d'ammonium dans les explosifs s'accompagne d'une émission de gaz, soit du dioxyde de carbone (CO_2), de l'azote (N_2), de l'hydrogène (H_2), des oxydes d'azote (NO_x) du dioxyde de soufre (SO_2) et du monoxyde de carbone (CO). Aux conditions normales d'opération mises en pratique lors des sautages, aucun de ces gaz ne représente de risques pour la santé des travailleurs. Cependant, les vapeurs d'oxydes d'azote provenant du nitrate d'ammonium en combustion sont extrêmement toxiques.

Une explosion est un phénomène physique entraînant une libération importante d'énergie en un temps très bref sous forme de production de gaz à haute pression et haute température. C'est une onde de surpression s'accompagnant d'effets de projection (d'éclats) et/ou d'effets thermiques (émission de chaleur). Les distances d'impact sont difficiles à évaluer, car elles dépendent de la topographie, de la présence d'obstacles et/ou bâtiments ainsi que de la quantité de substance explosive impliquée.

Une explosion de matériel explosif peut engendrer l'inflammation de matières combustibles par effet thermique ou projection de débris enflammés. Dans un tel cas, les impacts sur les composantes du milieu ainsi que les mesures de prévention et de contrôle seront ceux énoncés dans le cas d'un incendie.

Un tel incident aurait pour conséquences des blessures graves voire des pertes humaines dans le pire des cas. Dépendamment de l'emplacement de l'explosion, cette dernière pourrait également avoir un impact important sur les biens et engendrer un arrêt des opérations d'une durée de l'ordre d'un mois.

La végétation à proximité du lieu de l'explosion pourrait être détruite par la chaleur. En s'éloignant du lieu de l'explosion et en absence d'incendie, les impacts potentiels sur la végétation seront liés à l'effet de souffle et l'effet de projection. Quant à la faune présente dans le rayon d'impact, les effets potentiels sont des blessures voire la mortalité d'individus. La diminution de la disponibilité d'aires d'alimentation et d'abris, lorsque les habitats sont perturbés, est aussi appréhendée. Finalement, le milieu hydrique pourrait être également affecté par l'apport de débris et contaminants dans l'eau.

Le niveau de gravité est, par conséquent, jugé **très élevé**. Afin de mieux évaluer les conséquences d'un tel incident, une évaluation quantitative des conséquences a été réalisée. Les résultats sont présentés dans la section 12.5.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-18 Niveau de risque pour l'explosion non contrôlée en surface

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très faible	Très élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes, l'environnement et les biens.

12.4.5.2 Vol de matériel explosif

Les explosifs volés pourraient être utilisés à des fins criminelles.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront mises en place afin de réduire les risques de vol de matériels explosifs :

- Livraison d'explosifs supervisée en tout temps.
- Maintien à jour des registres d'inventaire des explosifs et des détonateurs.
- Entrepôts situés dans des aires clôturées.
- Maintien à jour du plan de mesures d'urgences. Il comprendra une procédure d'intervention en cas de vols d'explosifs.

Probabilité d'occurrence

Un vol de matériel explosif pourrait survenir, mais en cas de situation exceptionnelle, surtout considérant les grandes distances qui séparent le site des lieux publics; la probabilité est donc jugée **très faible**.

Gravité

L'utilisation malintentionnée des explosifs volés pourrait engendrer des blessures graves et/ou une perte humaine. Le niveau de gravité est jugé **très élevé**.

Estimation du niveau de risque

L'intégration des composantes *probabilité* et *gravité* établit le niveau de risque à **modéré** pour un vol de matériel explosif.

Tableau 12-19 Niveau de risque pour le vol d'explosifs

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très faible	Très élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

12.4.6 Entreposage et utilisation de produits pétroliers

Pendant la phase de construction, un réservoir de diesel 20 000 L est prévu d'être utilisé afin de subvenir aux besoins du chantier.

Lors de la phase 1 de l'exploitation, trois réservoirs de diesel seront ajoutés. Ils auront chacun une capacité de 50 000 L et seront installés dans le parc pétrolier. Ces réservoirs seront hors terre et à double paroi.

Trois réservoirs de diesel supplémentaires, également de 50 000 L, seront installés à partir de la troisième année.

Finalement, une centrale d'appoint composée de trois génératrices au diesel de 2 MW chacune assurera la continuité des opérations critiques en cas de panne électrique.

La livraison de carburant s'effectuera par camions-citernes. Les caractéristiques du diesel sont présentées au tableau 12-20.

Tableau 12-20 Caractéristiques du diesel

Produit	État	Point d'éclair (°C)	Température d'auto-inflammation (°C)	Limites d'inflammabilité		Réactivité	Classification
				LII	LSI		
Diesel	Liquide	>40	>225	0.7	6	Oxydants forts et les acides forts	

Produit de la distillation du pétrole, le diesel est composé de divers hydrocarbures dans la série des C_{10} et plus. Il a l'apparence d'un liquide clair, de couleur jaune. Il est peu volatil à température ambiante, mais peut émettre des vapeurs qui forment un mélange explosif avec l'air lorsqu'il est chauffé. Le diesel est moins dense que l'eau (densité de 0,85) et est insoluble dans celle-ci.

Le danger d'inflammabilité associé aux produits inflammables est lié :

- à l'émission de produit à l'atmosphère dans les proportions telles que l'on se trouve à l'intérieur du domaine d'inflammabilité;
- à la présence d'une source d'ignition.

Le diesel est listé, dans le RUE, comme une substance ayant un potentiel d'engendrer un accident technologique majeur (CAS 68334-30-5, CAS 68476-30-2, CAS 68476-31-3, CAS 68476-34-6). La quantité seuil indiquée est 2 500 tonnes métriques. La quantité prévue d'être entreposée est, par conséquent, inférieure à cette quantité seuil.

Finalement, des huiles hydrauliques et lubrifiantes ainsi que des graisses seront également utilisées. Ces huiles sont des hydrocarbures et proviennent d'une fraction relativement lourde du pétrole. Elles sont visqueuses et leurs points d'éclair sont élevés.

Cette section couvre les risques associés au transport ainsi qu'à l'entreposage et l'utilisation de produits pétroliers. Trois scénarios d'accident ont été identifiés :

- Déversement de produits pétroliers.
- Incendie et/ou explosion de produits pétroliers.
- Déversement d'huiles et graisses.

12.4.6.1 Déversement de produits pétroliers

Les facteurs susceptibles de causer un déversement accidentel de produits pétroliers sont principalement :

- un accident lors du transport d'un produit pétrolier par camion sur le site;

- une collision causant le bris d'un réservoir de carburant (véhicule, machinerie ou autre);
- une fuite au niveau d'une valve, de la tuyauterie ou d'un raccordement;
- un bris de la machinerie;
- une corrosion des équipements;
- un débordement d'un réservoir ou autre contenant lors d'un remplissage;
- une erreur humaine.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle listées ci-dessous seront en place afin de réduire les risques de déversement de produits pétroliers.

En phase de construction

- S'assurer que des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles.
- S'assurer, par le biais d'inspections fréquentes, du bon état de la machinerie (qui doit être propre et exempte de toute fuite de produit contaminant) et de la parfaite étanchéité des réservoirs de carburants et de lubrifiants. Un constat de fuite doit entraîner une réparation immédiate du réservoir en cause.
- Prendre les précautions d'usage lors de l'entretien (vidange, graissage, etc.) et du ravitaillement de la machinerie sur le site des travaux afin d'éviter tout déversement accidentel. L'entretien ne doit être permis qu'aux lieux autorisés et prévus à cet effet (garage, atelier mécanique); les ravitaillements doivent être effectués à l'intérieur des aires délimitées à cette fin.
- Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (ex. : tour d'éclairage, génératrice, concasseur, tamiseur, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbants afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
- Interdire tout entretien de véhicules et de machinerie à l'extérieur des endroits désignés à cette fin.
- Baliser les accès, les voies et les aires de chantier avant d'entreprendre des travaux et interdire le stationnement et le passage de la machinerie et des véhicules à l'extérieur de ces zones.
- L'approvisionnement en carburant de la machinerie s'effectuera par transport terrestre. Tous les fournisseurs devront se conformer à la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* ainsi qu'au *Règlement sur les matières dangereuses*. Ils devront élaborer des procédures de sécurité et d'urgence.
- L'entrepreneur devra être titulaire d'un permis d'utilisation d'un équipement pétrolier à risque élevé, s'il installe ou utilise un réservoir hors sol de 10 000 L ou plus de carburant diesel ou un réservoir de 2 500 L ou plus d'essence. Ce permis vient avec des obligations de contrôle et d'entretien.

En phase d'exploitation

- La conception des lieux de transfert, des équipements et des réservoirs sera conforme aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles.

- Les réservoirs seront installés sur une dalle de béton.
- Les réservoirs seront à double paroi avec un bassin de rétention secondaire d'une capacité suffisante pour contenir 110 % du volume entreposé.
- Un système de détection de niveau des réservoirs de carburant sera installé : instrumentation qui permettra de vérifier le niveau des réservoirs pour éviter tout débordement et de confirmer l'intégrité de la double paroi.
- Un séparateur sera installé en aval du dépôt pétrolier afin de traiter les déversements accidentels avant leur rejet dans le système de drainage.
- Une procédure de réception et de distribution des produits pétroliers sera élaborée.
- Les réservoirs et les équipements connexes feront l'objet d'un entretien préventif pour prévenir les bris et l'usure prématurée.
- Les travailleurs affectés aux opérations de transfert et de manutention des hydrocarbures pétroliers en vrac seront formés.
- Des trousses de déversement contenant des absorbants seront installées à proximité des points de transfert et de manutention.
- Un programme d'inspection périodique des lieux de transfert et de stockage des produits pétroliers sera mis en place.
- Le plan de mesures d'urgence comprendra une procédure d'intervention en cas de déversement de matières dangereuses, incluant les produits pétroliers.

Probabilité d'occurrence

Un déversement de produits pétroliers, quelle que soit la quantité déversée, pourrait survenir plusieurs fois durant la durée de vie de la mine. La probabilité est jugée **élevée**.

Gravité

Un déversement de produits pétroliers dans un bassin de rétention ou sur un plancher étanche comme une dalle de béton n'aura aucune conséquence, à la suite de son nettoyage.

Dans le cas d'un déversement de produits pétroliers non confiné, le produit pourrait s'écouler sur le sol par gravité et s'accumuler dans une dépression. Dans le pire des cas, ce dernier étant fort improbable, le déversement pourrait atteindre un milieu humide, le lac L12, le lac L02, qui coule vers le lac L07.

Un déversement de produits pétroliers pourrait également engendrer un incendie, en cas d'ignition de la nappe d'hydrocarbures. Ce scénario est évalué à la section suivante.

Ce type de déversement, bien que pouvant être majeur, serait contrôlé au lieu de l'incident, étant donné les mesures de prévention en place (réservoirs à double paroi, dispositif de rétention, etc.) ainsi que les moyens d'intervention (présence de trousses de déversement et moyens de confinement). Le milieu affecté peut-être le sol, un milieu humide ou, dans le pire des cas un cours d'eau, dépendamment du lieu, de la quantité et du niveau de confinement du déversement. Le niveau de gravité peut varier de **faible (sol) à modéré (milieu humide ou cours d'eau)**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-21 Niveau de risque pour le déversement de produits pétroliers

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Élevée	Modéré	Élevé

Le niveau de risque est basé sur les risques pour l'environnement.

12.4.6.2 Incendie et/ou explosion de produits pétroliers

Un incendie de produits pétroliers pourrait survenir au niveau de l'aire d'entreposage du diesel ou lors de son transport et sa distribution.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques d'incendie et/ou d'explosion de produits pétroliers :

- Conception des lieux de transfert, des équipements et des réservoirs conformes aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles.
- Installation des réservoirs sur une dalle de béton.
- Détection de niveau des réservoirs de diesel : instrumentation qui permettra de vérifier le niveau des réservoirs pour éviter tout débordement et de confirmer l'intégrité de la double paroi.
- Élaboration d'une procédure de réception et de distribution des produits pétroliers.
- Entretien préventif des réservoirs et des équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématurée.
- Formation des travailleurs affectés aux opérations de transfert et de manutention des hydrocarbures pétroliers en vrac.
- Formation d'une brigade de pompiers.
- Évaluation des risques et de la conformité des lieux de transfert et de stockage des produits pétroliers dans le cadre des inspections internes.
- Réserve d'eau dédiée à la protection-incendie.
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'incendie.

Probabilité d'occurrence

Un incendie voire une explosion impliquant des produits pétroliers pourrait se produire en cas de situation exceptionnelle, par exemple un incendie à proximité des réservoirs de produits pétroliers ou l'inflammation du carburant lors d'un déversement. La probabilité d'occurrence est jugée **très faible**.

Gravité

Incendie

En cas d'incendie des réservoirs de produits pétroliers, il est peu probable que ce dernier s'étende aux infrastructures avoisinantes étant donné leur localisation. Par conséquent, seuls des impacts sur les personnes présentes, sur les infrastructures et sur la végétation sont appréhendés étant donné le dégagement de chaleur.

Explosion

Une explosion est un phénomène physique entraînant une libération importante d'énergie en un temps très bref sous forme de production de gaz à haute pression et haute température. C'est une onde de surpression s'accompagnant d'effets de projection (d'éclats) et/ou d'effets thermiques (émission de chaleur). Les distances d'impact sont difficiles à évaluer, car elles dépendent de la topographie, de la présence d'obstacles et/ou de bâtiments ainsi que de la quantité de substance explosive impliquée.

Une explosion de produits pétroliers peut engendrer l'inflammation de matières combustibles par effet thermique ou projection de débris enflammés. Dans un tel cas, les impacts sur les composantes du milieu ainsi que les mesures de prévention et de contrôle seront ceux énoncés dans la section précédente. Ce type d'incident pourrait cependant engendrer des invalidités permanentes, voire une perte humaine dans le rayon d'impact, de même que des dommages importants aux bâtiments et infrastructures à proximité, nécessitant une interruption de la production et entraînant des pertes économiques importantes. Au niveau des conséquences sur le milieu, la végétation à proximité du lieu de l'explosion (aire d'entreposage des produits pétroliers) pourrait être détruite par la chaleur. En s'éloignant du lieu de l'explosion et en absence d'incendie, les impacts potentiels sur la végétation seront liés à l'effet de souffle et l'effet de projection. En ce qui concerne la faune présente dans le rayon d'impact de l'explosion, les effets potentiels seraient des blessures voire la mortalité d'individus.

Le niveau de gravité est jugé **très élevé**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-22 Niveau de risque pour l'incendie de produit pétrolier

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très faible	Très élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

12.4.6.3 Déversement d'huiles et graisses

Un déversement de produits pétroliers comme des huiles et graisses de lubrification pourrait survenir. Les causes pourraient être un bris d'équipement, une erreur de manipulation ou un déversement à partir d'un équipement.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques de déversement d'huiles et graisses :

- Conception des lieux de transfert, des équipements et des réservoirs conformes aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles.
- Dispositifs pour contenir les déversements dans les aires d'entreposage, de distribution et d'utilisation.
- Formation et sensibilisation des travailleurs à la protection de l'environnement.
- Présence de trousses de déversement contenant des absorbants à proximité des points de transfert et de manutention.
- Maintien à jour d'un plan des mesures d'urgence comprenant une procédure en cas de déversement de matières dangereuses, incluant les huiles et graisses.

Probabilité d'occurrence

Le déversement d'huiles et graisses est un événement peu probable étant donné les mesures préventives en place. Il pourrait cependant survenir. La probabilité d'occurrence est jugée **faible**.

Gravité

Le niveau de gravité sur le milieu naturel est jugé **faible** étant donné les quantités impliquées, le fait que ces produits sont utilisés et entreposés dans des bâtiments et les mesures d'atténuation mises en place. L'impact sera **faible**, par conséquent, très localisé.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-23 Niveau de risque pour le déversement d'huiles et graisses

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Faible	Faible	Faible

Le niveau de risque est basé sur les risques pour l'environnement.

12.4.7 Entreposage et utilisation de gaz inflammable

Du gaz naturel comprimé (GNC) sera utilisé afin de chauffer le concentrateur et les bâtiments auxiliaires, ainsi que le campement. Celui-ci sera livré par un fournisseur via des remorques haute pression (jusqu'à 4 300 psi), servant à la fois de moyen de transport et de stockage mobile.

Jusqu'à trois remorques pourront être entreposées à deux emplacements, pour un total de 6 remorques. Chacune des remorques contient quatre réservoirs pour un total de 11 700 m^3 de GNC.

Les caractéristiques du GNC sont présentées dans le tableau 12-24.

Tableau 12-24 Caractéristiques du GNC

Produit	État	Point d'éclair (°C)	Température d'auto-inflammation (°C)	Limites d'explosivité		Réactivité	Classification
				LII (%)	LSI (%)		
GNC	Gaz	-188	>580	5	15	N'est pas compatible avec les oxydants	

Le GNC est majoritairement (entre 83 et 95 %) composé de méthane (CH_4), ainsi que d'éthane et propane. Il a l'apparence d'un gaz incolore et a l'odeur de sulfure, ou d'œuf pourri. Le GNC est moins dense que l'air (densité de 0,56).

Le danger d'explosion associé au GNC est lié :

- à l'augmentation de la température;
- à une source d'énergie déclenchant une explosion due à la pression dans les réservoirs;
- à la présence d'une source d'ignition.

Le méthane, l'éthane et le propane sont listés, dans le RUE, ainsi que dans le Guide du MELCCFP comme une substance ayant un potentiel d'engendrer un accident technologique majeur. La quantité seuil indiquée pour ces gaz est de 4,5 tonnes métriques. La quantité prévue d'être entreposée est, par conséquent, supérieure à cette quantité seuil.

Deux scénarios d'accident ont été identifiés :

- Incendie affectant un réservoir de GNC.
- Explosion d'un réservoir de GNC.

12.4.7.1 Incendie affectant un réservoir de GNC

Un incendie pourrait survenir en cas de fuite de GNC en présence d'une source d'ignition. Le gaz pourrait alors s'enflammer. Une telle fuite pourrait être causée par une défaillance au niveau du réservoir, ou par une collision avec un véhicule circulant dans le secteur.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques d'incendie affectant un réservoir de GNC :

- Conception des lieux d'entreposage, des équipements et des remorques conformes aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles.
- Élaboration d'une procédure de réception et de distribution du GNC.
- Entretien préventif des remorques et des équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématurée.
- Formation des travailleurs affectés aux opérations de transfert et de manutention du GNC et de l'unité de décompression.
- Formation d'une brigade de pompiers.

- Évaluation des risques et de la conformité des lieux de transfert et de stockage du GNC dans le cadre des inspections internes.
- Réserve d'eau dédiée à la protection-incendie.
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'incendie.

Probabilité d'occurrence

L'inflammation du GNC pourrait se produire en cas de situation exceptionnelle. La probabilité d'occurrence est jugée **très faible**.

Gravité

En cas d'inflammation du GNC, il est fort probable que ce dernier s'étende aux infrastructures avoisinantes étant donné leur localisation. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé **élevé**. Afin de mieux évaluer les conséquences d'un tel incident, une évaluation quantitative des conséquences a été réalisée. Les résultats sont présentés dans la section 12.5.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-25 Niveau de risque pour l'incendie impliquant un réservoir de GNC

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très faible	Élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

12.4.7.2 Explosion d'un réservoir de GNC

La formation d'un nuage de vapeur de GNC pourrait survenir à la suite d'une fuite au niveau d'une conduite ou d'une valve, due à un bris d'équipement. Ces vapeurs sont susceptibles de se concentrer, créant des concentrations explosives.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques d'explosion d'un réservoir de GNC :

- Conception des lieux d'entreposage, des équipements et des remorques conformes aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles.
- Élaboration d'une procédure de réception et de distribution du GNC.
- Entretien préventif des remorques et des équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématurée.
- Formation des travailleurs affectés aux opérations de transfert et de manutention du GNC et de l'unité de décompression.
- Formation d'une brigade de pompiers.

- Évaluation des risques et de la conformité des lieux de transfert et de stockage du GNC dans le cadre des inspections internes.
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de fuite de gaz naturel.

Probabilité d'occurrence

L'explosion d'un réservoir de propane pourrait se produire en cas de situation exceptionnelle. La probabilité d'occurrence est jugée **très faible**.

Gravité

L'explosion d'un réservoir de GNC peut engendrer l'inflammation de matières combustibles par effet thermique ou projection de débris enflammés. Elle engendrerait également potentiellement l'explosion des réservoirs situés à proximité, pouvant mener à des pertes humaines ainsi que des dommages majeurs aux infrastructures avoisinantes, impliquant une importante interruption de production ainsi que des pertes économiques majeures.

Au niveau des conséquences sur le milieu, la végétation à proximité du lieu de l'explosion (aire d'entreposage des remorques de GNC) pourrait être détruite par la chaleur. En s'éloignant du lieu de l'explosion et en absence d'incendie, les impacts potentiels sur la végétation seront liés à l'effet de souffle et l'effet de projection. En ce qui concerne la faune présente dans le rayon d'impact de l'explosion, les effets potentiels seraient des blessures voire la mortalité d'individus.

Par conséquent, le niveau de gravité est jugé **très élevé**. Afin de mieux évaluer les conséquences d'un tel incident, une évaluation quantitative a été réalisée. Les résultats sont présentés dans la section 12.5.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-26 Niveau de risque pour l'explosion d'un réservoir de GNC

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très faible	Très élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

12.4.8 Traitement des eaux minières

Le mauvais fonctionnement du système de traitement des eaux pourrait entraîner le rejet accidentel de substances nocives à l'effluent final. Les causes potentielles peuvent être les suivantes :

- Un mauvais fonctionnement d'un système de traitement des eaux.
- Une défaillance ou des dommages à un équipement de suivi.
- Une erreur de conception, d'opération, ou une erreur humaine.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront mises en place afin de réduire les risques de rejet non conforme à l'effluent final :

- Vérification de l'efficacité du traitement par la réalisation d'analyses périodiques.
- Mesure en continu des valeurs des normes de rejet à l'environnement (en continu pour le pH et le débit), comme exigé par la Directive 019 et le REMMMD.
- Surveillance en continu du pH et de la turbidité : instrumentation reliée au réseau d'automatisation du site, disponible à la salle de contrôle de l'usine.

Probabilité d'occurrence

Un rejet non conforme à l'effluent final pourrait, éventuellement, se produire, car cela s'est déjà produit sur des sites similaires. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée **faible**.

Gravité

Un rejet sans traitement ou avec un traitement partiel des eaux de contact ou de dénoyage de la mine pourrait contaminer des eaux de surface (cours d'eau et plan d'eau) et ainsi enfreindre le *Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants* (REMMMD) et la Directive 019 sur l'industrie minière.

De plus, le déversement de substances nocives pour l'environnement pourrait entraîner des répercussions sur des espèces fauniques et/ou floristiques dans un secteur s'étendant à l'extérieur du site.

Le rejet de l'effluent brut (sans traitement) aura potentiellement un impact sur la qualité de l'eau du lac 07 et du lac L27, du lac L01 et du cours d'eau CE11. Ces lacs et cours d'eau sont tous des habitats du poisson.

Les poissons peuvent ingérer des substances toxiques et les transmettre au prédateur qui les dévorera. Un déversement d'eau brute non traitée en milieu aquatique peut affecter la santé des communautés de poissons. De façon générale, les populations de poissons peuvent être affectées par un rejet à différentes périodes de l'année si leur habitat ou leurs proies sont affectés au niveau de la reproduction, de l'alevinage, de l'alimentation, de la migration et de l'hivernage.

Les poissons ayant la capacité à se mouvoir dans leur habitat et, potentiellement, de se déplacer vers un milieu moins exposé aux contaminants en cas de déversement s'avèrent moins susceptibles de ressentir les effets d'un tel événement, sauf durant la période de reproduction et d'incubation des œufs.

Par conséquent, le niveau de gravité est jugé **élevé**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-27 Niveau de risque pour le rejet d'eau non conforme à l'effluent final

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Faible	Élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur les risques pour l'environnement.

12.4.9 Aires d'accumulation et ouvrages de rétention

Des aires d'accumulation (confinement) seront aménagées autour de l'usine de traitement de minerai, de la fosse à ciel ouvert et des galeries souterraines :

- Au sud de la fosse à ciel ouvert et des galeries souterraines : des haldes à mort-terrain.
- Au nord de l'usine de traitement du minerai : deux haldes à matériaux organiques et une halde à stériles.
- Au nord-est de l'usine de traitement de minerai : une halde à stériles et résidus miniers.

Un bassin de collecte des eaux de ruissellement et d'exfiltration ainsi qu'une digue seront construits autour de chacune des aires d'accumulation (carte 12-1).

Cette section couvre les risques associés aux aires d'accumulation et ouvrages de rétention. Les risques identifiés sont :

- L'effondrement d'une halde.
- La rupture d'une digue ou d'un barrage de rétention.

12.4.9.1 Effondrement d'une halde

Une instabilité des pentes des haldes pourrait engendrer l'effondrement (glissement) de résidus ou stériles miniers en dehors de la zone de confinement. Cette instabilité pourrait être causée par des conditions météorologiques extrêmes, ou des erreurs et omissions lors de la construction.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront mises en place pour réduire les risques d'effondrement d'une halde :

- Réalisation d'études hydrogéologiques et géotechniques.
- Réalisation d'une analyse de stabilité des pentes.
- Mise en place d'un programme de surveillance.

Probabilité d'occurrence

L'effondrement pourrait survenir, mais il s'agit d'une situation peu probable. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée **faible**.

Gravité

Selon la localisation de l'effondrement, ce dernier pourrait avoir des répercussions sur les infrastructures (bâtiment, lignes électriques, routes, etc.). La présence de travailleurs au moment de l'effondrement augmenterait également la gravité. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé **élevé**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-28 Niveau de risque pour l'effondrement d'une halde

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Faible	Élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur le risque aux travailleurs et aux biens.

12.4.9.2 Rupture d'un ouvrage de rétention

La rupture d'une digue ou d'un barrage de rétention pourrait être causée par :

- un phénomène météorologique extrême (crue exceptionnelle, pluie de très forte intensité, vents forts, etc.);
- un séisme;
- des erreurs ou omissions lors de la construction des barrages;
- le vieillissement de l'ouvrage.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place afin de réduire les risques de rupture de barrage :

- Réalisation d'une analyse des risques de rupture des barrages et des conséquences potentielles.
- Conception des ouvrages de rétention selon les critères de l'Association canadienne des barrages, de *la Loi sur la sécurité des barrage*s et de son règlement.
- La conception et construction de canaux de diversion.
- Réalisation d'études géologiques et hydrogéologiques incluant la stabilité des barrages.
- Prise en compte des données sismiques du secteur pour la conception des barrages.
- Application en continu du manuel d'exploitation des ouvrages qui sera émis par le concepteur.
- Mise en place d'un programme d'inspection et d'entretien des ouvrages de rétention.
- Instrumentation de surveillance.
- Maintien à jour d'un plan des mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de rupture de barrage (à venir).

Probabilité d'occurrence

L'effondrement pourrait survenir, mais il s'agirait d'une situation exceptionnelle. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée **très faible**.

Gravité

Le bris de la digue ouest de la fosse entrainerait une inondation de la fosse, qui a une capacité de rétention suffisante pour contenir l'eau du lac L01.

Le bris de la digue est de la fosse entrainerait, quant à elle, le relâchement de l'eau du Lac L01 dans le cours d'eau CE15. Cette eau se déverserait vers le lac L027, ayant ainsi des impacts en dehors des limites de la propriété de PMET. Cette rupture causerait des inondations significatives en aval. Une étude de rupture de barrages est présentée à l'annexe 12-1. Cette étude classifie les deux ouvrages de rétention (Digues est et ouest) du lac L01 comme ayant des impacts élevés en cas de rupture (*High Consequences*).

Par conséquent, le niveau de gravité est jugé **très élevé** pour les composantes du milieu.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-29 Niveau de risque pour la rupture d'un ouvrage de rétention

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très faible	Très élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur le risque aux personnes, à l'environnement et aux biens.

12.4.10 Transport routier

L'accès au site se fera exclusivement par la route Transtaïga. Deux catégories de dangers pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés pour le transport routier :

- Accident impliquant des matières dangereuses.
- Accident impliquant un camion de spodumène.

12.4.10.1 Accident impliquant des matières dangereuses

Des matières dangereuses et autres produits chimiques seront transportés à l'aide de camions-citernes et de camions de 53 pi fermés. Un accident impliquant des matières dangereuses sur la route Transtaïga pourrait provenir d'un déversement d'un camion-citerne contenant des produits pétroliers (diesel, essence) ou de produits chimiques (solides ou liquides). Les causes peuvent être :

- la perte de contrôle du véhicule par le chauffeur dû à de mauvaises conditions météorologiques, une erreur humaine ou un malaise;
- la collision avec un autre véhicule ou un animal.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les risques de déversement de matières dangereuses sur le réseau routier :

- Utilisation de routes conçues selon les normes du MTMD pour le transport par camions lourds.

- Formation des chauffeurs affectés au transport des matières dangereuses.
- Entretien préventif des véhicules pour prévenir les bris et l'usure prématurée.
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de d'accident de la route.

Probabilité d'occurrence

Un déversement de matières dangereuses sur le réseau routier pourrait se produire, car ce type de situation s'est déjà produite. Il s'agit cependant d'un incident peu probable. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée **faible**.

Gravité

La gravité de l'incident dépendra de la nature du produit impliqué, de son état (solide ou liquide), de la quantité déversée et de l'emplacement du déversement. En effet, le déversement, selon son lieu, pourrait atteindre un cours d'eau ou seulement contaminer localement les sols.

Déversement en milieu terrestre

Une partie du produit, s'il est liquide, s'infiltrera dans le sol jusqu'au moment où il rencontrera un horizon imperméable ou une zone saturée en eau comme un aquifère. La proportion du produit qui s'écoule par rapport à celui qui s'infiltre dépend de la perméabilité des sols et des caractéristiques du produit déversé. Certains composés du produit déversé pourront éventuellement se volatiliser dans l'air. Au contact de l'eau souterraine, une partie du produit est également susceptible de se solubiliser.

L'envergure des impacts d'un déversement en milieu terrestre dépendra, entre autres, de la période de l'année, des conditions météorologiques, des caractéristiques du produit déversé, de la quantité déversée et de la profondeur de pénétration du produit dans le sol.

Impact potentiel sur la végétation

Les effets probables d'un déversement de matières dangereuses sur la végétation seraient :

- une dépigmentation du feuillage, l'apparition de tâches sur les feuilles, la diminution des densités, des hauteurs de tiges et du nombre de feuilles sur les tiges;
- la modification de la stratégie reproductive des plantes;
- la mort des végétaux exposés;
- la perte à plus ou moins long terme d'habitats ou d'espèces floristiques propices à la présence de plusieurs espèces fauniques.

Impact potentiel sur les milieux humides

En cas de déversement de matières dangereuses dans un milieu humide, le produit entrerait en contact avec les plantes, les sédiments ainsi que les sols sous-jacents. Un déversement dans un tel milieu provoquerait des dommages pour l'écosystème, la faune et la flore aquatique, dont la perte à plus ou moins long terme d'habitats ou d'espèces floristiques propices à la présence d'espèces fauniques. Il en résulterait également l'utilisation de techniques de réhabilitation complexes et ultérieurement le remplacement du milieu. Les coûts de réhabilitation de ces milieux sont importants et dépendent essentiellement du volume de produit déversé, du temps de réaction ainsi que de l'efficacité des stratégies d'intervention utilisées. L'impact environnemental dépendra de la valeur écologique du milieu humide affecté.

Impact potentiel sur les faunes terrestre et aviaire et leurs habitats

Les déversements de matières dangereuses peuvent engendrer des problèmes de santé à tout animal qui entre en contact direct ou indirect avec le produit. Les mammifères, les reptiles et les diverses espèces d'oiseaux qui viendraient en contact physique direct avec les produits déversés pourraient, dépendamment du produit, subir des lésions cutanées et oculaires ou des brûlures chimiques pouvant aller jusqu'à la mort.

Les animaux affectés par le produit déversé peuvent éprouver des contraintes en matière de reproduction en raison de maladie ou d'ingérence dans les modes de reproduction typiques. Les oiseaux peuvent voir réduire le nombre de leurs œufs ainsi que leur épaisseur. De façon générale, les populations de mammifères et d'oiseaux peuvent être affectées par un déversement terrestre si leur habitat ou leurs proies sont affectés au niveau de la reproduction, de l'élevage des jeunes, de l'alimentation et/ou de l'hivernage.

Cependant, les mammifères et oiseaux ayant la capacité de se mouvoir dans leur habitat et de se déplacer vers un milieu moins exposé aux contaminants en cas de déversement s'avèreront moins susceptibles de ressentir les effets d'un tel événement.

Impact potentiel sur l'herpétofaune et leurs habitats

Les populations d'herpétofaune associées aux milieux terrestres peuvent être affectées par un tel déversement, si leur habitat ou leurs proies sont affectés au niveau de la reproduction, de l'alevinage, de l'alimentation et de l'hivernage.

L'herpétofaune est un groupe ayant des capacités limitées à se mouvoir et peut plus difficilement se déplacer vers un milieu moins exposé aux contaminants en cas de déversement. Elle s'avère plus susceptible de ressentir les effets d'un tel événement, notamment durant la période de reproduction, d'incubation des œufs et des stades larvaires.

Les effets potentiels appréhendés sur l'herpétofaune sont :

- la mortalité d'individus ayant été en contact avec le produit;
- la baisse de rendement des œufs et larves;
- la dégradation de la qualité des sites de reproduction, d'alimentation et d'abris.

Déversement en milieu aquatique

Comme mentionné précédemment, dans le cas d'un déversement de matières dangereuses sur le sol, le produit s'écoulera par gravité et pourrait atteindre un cours d'eau. Les milieux susceptibles d'être impactés seraient alors le milieu hydrique ainsi que les faunes benthique et ichtyenne de même que leurs habitats.

Impact potentiel sur les milieux hydriques

Plusieurs cours d'eau et plans d'eau sont présents le long des voies de circulation pour atteindre le site.

Les produits pétroliers sont en majorité insolubles dans l'eau. Quand ils sont déversés dans l'eau, ils s'étalent à la surface où ils forment un film huileux ou tombent au fond dans le cas des produits pétroliers lourds. Quant aux produits chimiques, ils sont majoritairement solubles dans l'eau et sont rapidement dilués. Dans tous les cas, une altération de la qualité de l'eau est attendue, incluant une contamination des sédiments.

Impact potentiel sur la faune benthique et son habitat

Les effets potentiels sur la communauté benthique seraient la contamination de communautés benthiques pouvant entraîner leur mortalité, la diminution de l'abondance et de la diversité benthique ainsi que la baisse du recrutement (œufs et larves), de la consommation alimentaire et du taux de croissance.

Impact potentiel sur la faune ichtyenne et son habitat

Les poissons, les mollusques et les crustacés peuvent ingérer des substances toxiques et les transmettre au prédateur qui les dévorera. Un déversement de matières dangereuses en milieu aquatique peut gravement entraver la prochaine génération de poisson, de mollusques et de crustacés.

De façon générale, les populations de poissons peuvent être affectées par un déversement à différentes périodes de l'année si leur habitat ou leurs proies sont affectés au niveau de la reproduction, de l'alevinage, de l'alimentation, de la migration et de l'hivernage.

Les poissons ayant la capacité à se mouvoir dans leur habitat et, potentiellement, de se déplacer vers un milieu moins exposé aux contaminants en cas de déversement s'avèrent moins susceptibles de ressentir les effets d'un tel événement, sauf durant la période de reproduction et d'incubation des œufs.

Considérant ce qui précède, le niveau de gravité peut varier entre **faible et élevé** dépendamment des circonstances. De façon conservatrice, il est jugé élevé.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-30 Niveau de risque pour un accident routier impliquant des matières dangereuses

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Faible	Élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur le risque à l'environnement.

12.4.10.2 Accident impliquant un camion de concentré de minerai

Le concentré de minerai, le spodumène sera transporté par camion semi-remorque fermé. La circulation de camions transportant du spodumène pourrait entraîner des accidents routiers avec déversement de spodumène.

Les causes peuvent être :

- la perte de contrôle du véhicule par le chauffeur dû à de mauvaises conditions météorologiques, une erreur humaine ou un malaise;
- la collision avec un autre véhicule ou un animal.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place afin de réduire les risques de déversement de minerai sur le réseau routier :

- Utilisation de routes conçues selon les normes du MTMD pour le transport par camions lourds.
- Formation des chauffeurs affectés au transport des matières dangereuses.
- Entretien préventif des véhicules pour prévenir les bris et l'usure prématurée.
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'accident de la route.

Probabilité d'occurrence

Un déversement de spodumène sur le réseau routier pourrait se produire. Il s'agit cependant d'un incident peu probable. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée **faible**.

Gravité

Les impacts appréhendés sur le milieu naturel seront localisés à l'emplacement du déversement. Le spodumène étant solide, il ne se propagera que dans le cas de l'atteinte d'un cours d'eau et dans ce cas, il aura tendance à se déposer au fond. Le niveau de gravité est jugé **faible**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-31 Niveau de risque pour un accident routier impliquant du concentré de minerai

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Faible	Faible	Faible

Le niveau de risque est basé sur le risque à l'environnement.

12.4.11 Risques associés à des dangers extérieurs

12.4.11.1 Feu de forêt

Plusieurs feux de forêt sont survenus, dans les années antérieures, à proximité du site du projet. Les feux de forêt peuvent résulter de l'activité humaine, mais la cause en est le plus souvent la foudre.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et de contrôle suivantes seront en place afin de réduire les conséquences d'un feu de forêt :

- Enlèvement de la tourbe jusqu'au sol minéral, sur une distance de 35 m autour des installations de traitement du minerai, de l'unité de traitement des eaux minières ainsi que le site d'entreposage des explosifs.
- Débroussaillage du site.
- Mise en place d'un programme d'inspection périodique.
- Sensibilisation du personnel à la problématique des incendies de forêt.
- Entente prise avec la SOPFEU.
- Consultation périodique des dangers d'incendie fournis par la SOPFEU.
- Réserve d'eau dédiée à la protection-incendie.
- Réseau hydraulique avec borne-fontaine.
- Formation d'une brigade d'intervention formée pour combattre les feux de forêt.
- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'incendie de forêt.

Probabilité d'occurrence

Étant donné l'historique des feux de forêt dans le secteur du projet, la probabilité d'occurrence est jugée **élevée**.

Gravité

Un feu de forêt menaçant les installations pourrait engendrer des blessures graves aux intervenants ainsi que des dommages importants aux infrastructures si ces dernières devaient être atteintes. Ils seront cependant réduits étant donné les mesures d'atténuation en place.

Les impacts sur les composantes du milieu varieront en fonction de l'ampleur de l'incendie et de sa propagation.

Impact potentiel sur la végétation

Il existe plusieurs types d'incendies présentant des impacts différents sur la végétation terrestre :

- Les feux de cimes brûlent les arbres sur toute leur longueur jusqu'au faîte. Ce sont les plus intenses et les plus dangereux des feux de végétation.

- Les feux de surface brûlent seulement la litière et l'humus. Ce sont les feux les plus faciles à éteindre et ceux qui causent le moins de dommages aux forêts.
- Les feux de terre (parfois appelés feux souterrains ou feux de profondeur) se produisent dans les grandes accumulations d'humus, de tourbe et d'autres végétaux morts semblables qui deviennent assez secs pour brûler. Ces feux se déplacent très lentement, mais peuvent devenir difficiles à éteindre complètement. Il arrive que, en particulier durant les longues périodes de sécheresse, de tels feux brûlent tout l'hiver en profondeur et émergent de nouveau à la surface du sol avec l'arrivée du printemps.

En cas d'incendie, les impacts anticipés sont la mortalité de la végétation, des perturbations de l'évolution de la forêt ainsi qu'une perte à plus ou moins long terme d'habitats ou d'espèces floristiques propices à la présence de plusieurs espèces fauniques. Les feux de végétation affectent le rôle écologique des forêts sur tous les plans : espèce, peuplement et paysage.

Impact potentiel sur les faunes terrestre et aviaire et leurs habitats

Les feux ont des répercussions sur les populations d'espèces terrestres et aviaires, dont les besoins en couvert et en nourriture les forcent à se déplacer à mesure que le type de forêt change. Étroitement liée à la végétation de son habitat, la faune terrestre réagit au feu par une évacuation et un évitement du secteur, pendant l'événement et à la suite des modifications subies par le couvert végétal.

En cas d'incendie, les effets appréhendés sur les faunes terrestre et aviaire sont des mortalités potentielles en période d'élevage des jeunes, une diminution de la disponibilité des aires d'alimentation et des abris lorsque les habitats sont perturbés ainsi que la destruction des œufs en période de nidification.

Impact potentiel sur les milieux hydriques

Un incendie pourrait altérer la qualité de l'eau par l'ajout de matières particulaires et autres contaminants dans l'eau ainsi que permettre leur propagation.

Impact potentiel sur l'herpétofaune et son habitat

Les feux ont des répercussions sur l'herpétofaune, dont les besoins en couvert et en nourriture les forcent à se déplacer à mesure que le type de forêt change. Étroitement liée à la végétation de son habitat, l'herpétofaune réagit au feu par une évacuation et un évitement du secteur, pendant l'événement et à la suite des modifications subies par le couvert végétal.

En cas d'incendie, les effets appréhendés sur l'herpétofaune sont des mortalités potentielles et la destruction des œufs en période d'incubation ainsi qu'une diminution de la disponibilité des aires d'alimentation et des abris lorsque les habitats sont perturbés.

Considérant ce qui précède, le niveau de gravité est jugé **modéré**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-32 Niveau de risque pour un feu de forêt

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Élevée	Modéré	Élevé

Le niveau de risque est basé sur le risque aux biens et à l'environnement.

12.4.11.2 Conditions météorologiques extrêmes

Des conditions météorologiques inhabituelles, voire extrêmes, pourraient survenir. Il pourrait s'agir de vents violents, de chutes de neige abondantes, d'épisodes de verglas, de foudre, etc.

Mesures préventives et de contrôle

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place pour réduire les risques associés à des conditions météorologiques extrêmes :

- Conception des infrastructures en conformité avec les lois, règlements et codes applicables.
- Présence de génératrices d'urgence.
- Matériel électrique de rechange sur le site.
- Plan de mesures d'urgence prévoyant une procédure d'évacuation du secteur mine.

Probabilité d'occurrence

Des conditions météorologiques extrêmes pourraient survenir. Il s'agirait cependant de situations exceptionnelles. La probabilité d'occurrence est par conséquent jugée **très faible**.

Gravité

Les conséquences de telles conditions peuvent être variées, mais pourraient aller jusqu'à des dommages importants aux infrastructures, des dommages sur les lignes électriques, privant le site d'électricité sur une longue période et provoquant une importante interruption des activités. Une telle situation pourrait nécessiter l'évacuation des travailleurs de la mine, pour leur sécurité.

Le niveau de gravité est jugé **élevé**.

Estimation du niveau de risque

Tableau 12-33 Niveau de risque pour des conditions météorologiques extrêmes

Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Très faible	Élevé	Modéré

Le niveau de risque est basé sur le risque aux personnes, à l'environnement et aux biens.

12.4.12 Synthèses des risques

Les risques technologiques identifiés dans les sections précédentes sont résumés dans le tableau 12-34.

Tableau 12-34 Synthèse des risques technologiques

Numéro	Risque	Probabilité	Gravité	Niveau de risque
1	Inondation de la fosse	Modéré	Modéré	Modéré
2	Chute de roches et glissement de terrain	Faible	Élevé	Modéré
3	Inondation de la mine souterraine	Faible	Modéré	Modéré
4	Incendie dans la mine	Modéré	Modéré	Modéré
5	Effondrement souterrain	Très faible	Très élevé	Modéré
6	Incendie dans les installations de traitement du minerai	Faible	Élevé	Modéré
7	Rejet atmosphérique non conforme à l'environnement	Modéré	Faible	Modéré
8	Déversement de produits chimiques	Faible	Élevé	Modéré
9	Explosion non contrôlée	Très faible	Très élevé	Modéré
10	Vol de matériel explosif	Très faible	Très élevé	Modéré
11	Déversement de produit pétrolier	Élevé	Modéré	Élevé
12	Incendie et/ou explosion de produits pétroliers	Très faible	Très élevé	Modéré
13	Déversement d'huiles et graisses	Faible	Faible	Faible
14	Incendie impliquant un réservoir de GNC	Très faible	Élevé	Modéré
15	Explosion impliquant un réservoir de GNC	Très faible	Très élevé	Modéré
16	Rejet d'effluent brut	Faible	Élevé	Modéré
17	Effondrement d'une halde	Faible	Élevé	Modéré
18	Rupture d'un ouvrage de rétention	Très faible	Très élevé	Modéré
19	Accident impliquant des matières dangereuses	Faible	Élevé	Modéré
20	Accident impliquant un camion de concentré de minerai	Faible	Faible	Faible
21	Feu de forêt	Élevé	Modéré	Élevé
22	Conditions météorologiques extrêmes	Très Faible	Élevé	Modéré

12.5 Évaluation quantitative des conséquences

12.5.1 Incident impliquant des matières dangereuses

Dans le cadre de l'analyse de risques d'accident technologiques majeurs liés au projet, une modélisation des conséquences a été réalisée pour des accidents impliquant le GNC et le nitrate d'ammonium en émulsion (annexe 12-2). Il s'agit de deux substances présentes sur le site, lors de la phase d'exploitation, dans des concentrations et quantités supérieures aux seuils du RUE et présentant des niveaux de conséquences élevées.

12.5.1.1 Méthodologie

La méthodologie utilisée ainsi que les paramètres utilisés pour les modélisations sont décrits en détail dans le rapport de modélisation inséré à l'annexe 12-2.

Le modèle PHAST (*Process Hazard Analysis Software Tool*) version 7.2 a été utilisé pour effectuer la modélisation des conséquences du GNC. Le modèle PHAST a été développé par DNV GL à partir d'une publication du Comité néerlandais pour la prévention des catastrophes. Les modèles analytiques inclus dans PHAST pour l'émission, la dispersion et les explosions de matières dangereuses gazeuses et liquides comprennent l'émission par écoulement et pulvérisation, l'évaporation de la nappe, la dispersion de nuage de vapeur, l'explosion de nuage de vapeur, le flux thermique des incendies (feux en chalumeau, feux de nappe et explosion de vapeur en expansion de liquide en ébullition) et la rupture de vaisseaux.

La version 7.2 de PHAST n'est pas en mesure de modéliser des explosions provenant de matériaux solides ou semi-solides tels que le nitrate d'ammonium en émulsion. Elle est limitée à l'évaluation de substances à l'état liquide ou gazeux. Par conséquent, le calcul des paramètres d'onde de choc de Kingery-Bulmash pour des explosions hémisphériques en champ libre a été utilisé.

12.5.1.2 Plage d'inflammabilité

L'émission de GNC représente un risque d'incendie ou d'explosion si les conditions suivantes sont remplies :

- présence d'une substance inflammable;
- présence d'un oxydant (oxygène/air);
- présence d'une source d'inflammation (étincelle/chaleur élevée).

La plage d'inflammabilité ou d'explosivité est définie par la limite inférieure d'inflammabilité (LII) et la limite supérieure d'inflammabilité (LSI). À des concentrations inférieures à la LII du GNC (40 321 ppm), le mélange est trop faible pour brûler.

12.5.1.3 Effet de surpression

Les niveaux de surpression normalement évalués pour déterminer les conséquences d'un accident d'explosion sont présentés au tableau 12-35.

Les distances d'impact ont été évaluées pour une explosion en surpression de 1 psi. Cet événement entraînerait la démolition partielle des bâtiments (rendant celles-ci inutilisables avec 90 % des fenêtres brisées) et est considéré comme le seuil de dommages légers aux structures. Ce seuil est également le niveau auquel des effets irréversibles peuvent se produire et est considéré comme la zone de danger significatif pour la vie humaine. Il s'agit du seuil de planification des mesures d'urgence recommandé par le Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM).

Tableau 12-35 Seuils des effets d'une surpression

Surpression		Effets sur les structures	Effets sur les humains
kPa	Psi		
2,1	0,3	Distance sécuritaire (probabilité de 0,95 qu'il n'y a pas de dommage sérieux sous cette valeur); dommages limités au plafond des maisons; bris de 10 % des vitres.	Seuils des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme.
6,9	**1**	Démolition partielle des maisons les rendant inhabitables, 90 % des vitres brisées, seuil des dégâts légers sur les structures.	Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
13,8	2	Effondrement partiel des plafonds et des murs des maisons. Dégâts possibles aux réservoirs d'hydrocarbures de grandes dimensions.	Seuils des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine ».
20,7	**3**	Les structures d'acier des bâtisses sont déformées et arrachées de leur fondation, seuil de destruction significative des vitres, seuils des effets domino.	Seuils des effets significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».

12.5.1.4 Effet thermique

Les effets thermiques que peuvent subir des personnes exposées à un feu dépendent de plusieurs facteurs et vont varier selon les individus. Ils sont généralement quantifiés en se limitant aux calculs physiques provenant de la source de feu, soit le flux de radiation thermique (kW/m^2) et le temps d'exposition (secondes) des individus. Le temps d'exposition peut être limité par la durée de l'incendie et/ou le temps de réaction des personnes exposées.

Les différents seuils d'effet thermique sont présentés au tableau 12-36.

Tableau 12-36 Seuils des effets thermiques

Flux (kW/m^2)	Charge $(KW/m^2)^{4/3}.s$	Effets sur les structures	Effets sur les humains
3	600	s. o.	Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
5	**1 000**	Seuil de destruction significative des vitres.	Brûlures au second degré après 40s, seuils des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine ».
8	**1 800**	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures.	Seuils des effets létaux délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».

s. o. : sans objet.

Les distances d'impact ont été évaluées à une radiation thermique de 5 kW/m^2 puisqu'à ce niveau, il y a une destruction significative du verre et que c'est le seuil des effets létaux délimitant la zone de danger grave pour la vie humaine (brûlures au second degré après 40 secondes). Il s'agit du seuil de planification des mesures d'urgence recommandé par le CRAIM.

12.5.1.5 Effets Domino

Le CRAIM définit un effet domino de la façon suivante : « Un incident premier qui, de par ses conséquences, peut générer ou entraîner un ou d'autres événement(s) ou accident(s) dont les conséquences s'additionneront au premier, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur du site. ». Les effets domino constituent une réaction en chaîne suite à un premier accident découlant de la proximité relative des équipements.

Afin de déclencher un second événement, les conséquences résultantes du premier accident doivent atteindre certains seuils dommageables pour les équipements à proximité. Les seuils retenus pour évaluer les effets domino sont ceux du guide du CRAIM, soient 20,7 kPa (3 psi) pour la surpression et 8 kW/m^2 pour la radiation thermique.

12.5.1.6 Scénarios évalués

Gaz naturel comprimé

Rappelons qu'il est prévu d'installer trois remorques de GNC de 11 700 m^3 à deux emplacements sur le site, pour un total de six remoques. Chaque remorque est divisée en quatre réservoirs de 2 925 m^3.

Les scénarios suivants ont été considérés :

- Scénario normalisé : Rupture catastrophique d'un réservoir de GNC (un réservoir dans une remorque).
- Scénario alternatif : Fuite provenant d'une ouverture de 0,5 cm sur un réservoir de GNC.
- Effets domino : Étant donné la proximité entre les quatre réservoirs qui composent une remorque et les deux autres remorques, deux effets domino ont été considérés, soit :
  - Effet domino sur les quatre réservoirs d'une même remorque;
  - Effet domino sur les réservoirs des trois remorques (12 réservoirs).

Nitrate d'ammonium

Le scénario suivant a été retenu pour l'évaluation des conséquences pour l'entreposage de nitrate d'ammonium en émulsion :

- Scénario normalisé : Explosion de la totalité du nitrate d'ammonium en émulsion entreposé dans le dépôt de surface (30 000 kg).

12.5.1.7 Résultats de la modélisation (distances d'impact)

Gaz naturel comprimé

Scénario normalisé

Le scénario impliquant un réservoir de GNC, qui a la distance d'impact la plus importante, est le scénario normalisé (vidange complète du réservoir). Pour un tel scénario, les plus grandes distances d'impact calculées sont de :

- 1 425 m pour un rayonnement thermique de 5kW/m^2;
- 1 313 m pour une surpression de 1 psi.

Scénario alternatif

En ce qui concerne le scénario alternatif évalué (fuite s'échappant d'un trou de 0,5 cm de diamètre au niveau d'un réservoir de GNC), les distances d'impact calculées, pour l'effet thermique et la surpression, sont respectivement de 16 et 17 m.

Effets Domino

Les distances d'impact calculées pour les seuils d'effets domino sont de :

- 1 119 m pour le rayonnement thermique;
- 667 m pour la surpression.

Par conséquent, l'explosion un réservoir de GNC dans une remorque engendrerait l'explosion des autres réservoirs de cette remorque, mais également l'explosion des remorques avoisinantes.

Si une des deux remorques explose (quatre réservoirs), les distances d'impact maximales calculées sont de :

- 2 120 m pour un rayonnement thermique de 5 kW/m^2;
- 2 084 m pour une surpression de 1 psi.

Pour l'explosion des réservoirs des trois remorques, soit 12 réservoirs, les distances d'impact maximales calculées sont, quant à elles, de :

- 2 890 m pour un rayonnement thermique de 5 kW/m^2;
- 3 006 m pour une surpression de 1 psi.

L'explosion des 12 réservoirs est le scénario quantifié le plus catastrophique, pour ce produit.

Résumé des distances d'impacts maximales calculées

Tableau 12-37 Distances d'impacts maximales calculées pour les différents scénarios impliquant le GNC (seuils de planification des mesures d'urgence)

Scénario	Effet	Distance d'impact (m)
Normalisé (1 réservoir)	Thermique	1 425
	Surpression	1 313
Alternatif (1 réservoir)	Thermique	16
	Surpression	17
Effet domino (4 réservoirs)	Thermique	2 120
	Surpression	2 084
Effet domino (12 réservoirs)	Thermique	2 890
	Surpression	3 006

Plus de détails sur les différents scénarios évalués et les distances d'impact calculées pour le GNC sont présentés dans le rapport de modélisation inséré à l'annexe 12-2). Les figures permettant de visualiser ces distances sur une carte du site sont présentées dans cette annexe également.

Les cartes 3, 5 et 7 de l'annexe 12-2 montrent les distances d'impact calculées pour les seuils des effets domino. Il apparait qu'en cas d'incident survenant un ou plusieurs réservoirs d'une même remorque de GNC, les remorques présentes sur l'autre emplacement ainsi que le réservoir de diesel se retrouveraient dans la zone des effets domino. Notons, cependant la présence d'infrastructures entre les réservoirs présentant des effets d'atténuation de l'onde de surpression non pris en compte.

Nitrate d'ammonium

L'explosion d'un réservoir d'émulsion de nitrate d'ammonium entrainerait l'explosion de tous les réservoirs entreposés dans le dépôt de surface, soit l'explosion d'une quantité d'émulsion de 30 000 kg. Ce scénario est le plus catastrophique pour ce produit. L'onde de surpression calculée pour 1 psi et résultant de ce scénario s'étend sur une distance de 648 m autour du lieu d'entreposage.

Plus de détails sont présentés dans le rapport de modélisation inséré à l'annexe 12-2.

12.5.1.8 Conséquences potentielles sur les milieux sensibles

Plusieurs milieux sensibles sont susceptibles d'être touchés par un accident impliquant le gaz naturel comprimé ou le nitrate d'ammonium.

Les incidents impliquant le GNC auraient des impacts majeurs sur les bâtiments et infrastructures et nécessiteraient donc l'évacuation de l'ensemble des travailleurs présents sur le site.

L'explosion pourrait également avoir un impact sur la stabilité des haldes ou des ouvrages de rétention avoisinants. L'explosion et les incidents subséquents impacteraient les lacs et cours d'eau avoisinants (L01, L07, L02, L12, L61, L219, L220, CE11 et L27) ainsi que les milieux humides entourant le site. Finalement, l'impact pourrait s'étendre jusqu'aux aires de pêche situées à l'ouest du site.

Une explosion de nitrate d'ammonium en émulsion aurait, quant à elle, un impact majeur sur les installations d'explosifs et nécessiteraient l'évacuation des travailleurs du secteur. Elle aurait également des impacts sur les lacs L27 et L207 ainsi que les milieux humides et l'aire de pêche situés à proximité du site d'explosifs.

12.5.2 Rupture d'un ouvrage de rétention

Une étude de rupture des ouvrages de rétention de l'eau du lac L01 (digues est et ouest de la fosse) a été réalisée par la compagnie AtkinsRéalis. Elle est présentée à l'annexe 12-2. La méthodologie utilisée y est décrite. Les paragraphes suivants en résument les résultats.

La rupture de la digue est du lac L01 aurait des impacts sur la fosse à ciel ouvert. Puisque ce scénario n'a pas d'impact à l'extérieur de la propriété de PMET, l'étude de rupture n'a pas évalué quantitativement la hauteur d'eau qui serait atteinte dans la fosse.

La rupture de la digue ouest du lac L01 est le scénario ayant le plus grand impact sur les personnes et l'environnement.

Le tableau 12-38 indique les niveaux d'eau et temps d'arrivée aux différents points sensibles en cas de rupture de la digue ouest, pour le scénario de conditions météorologiques favorables

Tableau 12-38 Niveaux d'eau et temps d'arrivée de la vague aux différents points sensibles pour le scénario de conditions météorologiques favorables

Milieu atteint	Distance de la digue (km)	Hauteur d'eau maximale (m)	Temps d'arrivée de la vague (h)	Temps d'atteinte du niveau maximum (h)
Digue du lac L01	0,0	5,6	< 1	< 1
Effluent vers l'environnement	0,5	1,4	< 1	< 1
Cours d'eau CE15	1,5	2,3	< 1	1,4
Intrant du lac L027	2,5	1,3	< 1	2,2
Chalet	13,5	0,6	12	96

Le tableau 12-39 indique les niveaux d'eau et temps d'arrivée aux différents points sensibles en cas de rupture de la digue ouest pour le scénario de conditions météorologiques aggravantes.

Tableau 12-39 Niveaux d'eau et temps d'arrivée de la vague aux différents points sensibles pour le scénario de conditions météorologiques aggravantes

Milieu atteint	Distance de la digue (km)	Hauteur d'eau maximale (m)	Temps d'arrivée de la vague (h)	Temps d'atteinte du niveau maximum (h)
Digue du lac L01	0,0	7,0	< 1	< 1
Effluent vers l'environnement	0,5	2,1	< 1	< 1
Cours d'eau CE15	1,5	2,8	< 1	< 1
Intrant du lac L027	2,5	1,1	< 1	24
Chalet	13,5	1,1	4	27

Plus de détails sur les résultats de l'étude de rupture réalisée et des figures illustrant ces résultats sont présentés à l'annexe 12-1.

12.5.2.1 Conséquences potentielles sur les milieux sensibles

En cas de rupture de la digue est, la fosse à ciel ouvert devra être évacuée. L'eau pourra cependant être contenue dans la fosse.

En cas de rupture de la digue ouest, l'onde de submersion générée est susceptible d'atteindre le milieu naturel à l'extérieur du site sur une distance allant au-delà de 13,5 km. Un chalet présent du côté ouest du lac L27 serait atteint par l'onde de submersion à l'intérieur de 4 à 12 heures et la hauteur d'eau pourrait atteindre 1,1 m.

12.6 Programme de gestion des risques

Afin d'assurer la sécurité des travailleurs, de la population et de l'environnement pendant les activités d'exploitation, un programme de gestion des risques sera établi. Les principales caractéristiques de ce programme seront les suivantes :

- mise en place d'un système de gestion environnementale et de santé et sécurité;
- surveillance environnementale pendant les phases de construction et d'exploitation;
- élaboration de procédures d'exploitation standard;
- mise en place d'un programme d'entretien des équipements et d'un programme d'inspection périodique;
- formation des travailleurs, notamment sur le fonctionnement des équipements, les risques inhérents aux activités, ainsi que les méthodes sécuritaires de travail et les équipements de protection personnelle;
- système d'identification visuelle des produits chimiques entreposés, de la tuyauterie ainsi que des connexions aux aires de chargement et de déchargement;
- entreposage sécuritaire des produits chimiques;
- enquête sur les accidents et incidents pour en déterminer les causes et mettre en place des mesures correctives;
- processus rigoureux de gestion des changements.

Dans cette optique, des politiques ont été élaborées. Il s'agit des politiques environnementales et des politiques de santé et sécurité. Ces politiques sont accessibles dans la documentation interne de PMET.

12.7 Plan préliminaire de mesures d'urgence (PMU)

Un PMU est un outil indispensable pour assurer une intervention rapide et efficace lorsqu'une situation d'urgence se présente. Un plan préliminaire a été établi pour le projet et est présenté à l'annexe 12-3.

Le plan de mesures d'urgence élaboré sera connu des intervenants internes, mis à jour annuellement, accessible rapidement en situation d'urgence et facile à consulter. Il fera le lien avec les autorités municipales / régionales ainsi qu'avec l'équipe opérationnelle du projet.

Les mesures d'intervention seront conformes aux règlements applicables et aux bonnes pratiques de l'industrie. Lorsque requis, ce plan sera révisé et adapté à toute nouvelle activité sur le site.

13 Programme préliminaire de surveillance et de suivi

Dans le cadre des activités associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet Shaakichiuwaanaan (projet), Ressources PMET inc. (PMET) consacrera les ressources humaines et financières requises à la mise en œuvre du programme de surveillance et de suivi environnemental du projet. Les sections qui suivent présentent les activités proposées pour ledit programme.

13.1 Surveillance environnementale

Le projet fera l'objet d'une surveillance environnementale visant à assurer le respect des engagements et des obligations du promoteur en matière d'environnement, ainsi que des lois, règlements et conditions applicables. Une vérification diligente sera réalisée afin de s'assurer du respect des clauses particulières prévues au décret gouvernemental et de toute condition contractuelle inscrite aux plans et devis. L'application des mesures d'atténuation et des engagements présentés dans l'étude d'impact, ainsi que dans les addendas soumis en réponse aux questions et commentaires du MELCCFP et de l'AEIC, ou de toute autre autorité, sera également assurée dans le cadre de cette surveillance. Celle-ci débutera dès la mobilisation du chantier, se poursuivra durant la construction et demeurera en place jusqu'à la restauration du milieu.

Une composante essentielle du programme consiste à vérifier que l'ensemble des demandes d'autorisations et de permis requis aient été déposées aux autorités concernées et que ces autorisations ou permis aient été délivrés avant le début des travaux.

En collaboration avec l'entrepreneur général, les responsables du chantier et le surveillant environnemental organiseront une réunion de démarrage au début des travaux. Cette rencontre visera notamment à informer et à sensibiliser le personnel affecté au chantier au programme de surveillance environnementale et aux mesures de sécurité applicables pendant les travaux et les activités de surveillance. De manière générale, le surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, veillera au respect rigoureux des engagements, obligations, mesures et prescriptions, évaluera l'efficacité des mesures appliquées et consignera toute non-conformité observée. Les observations seront transmises au responsable du chantier afin que des mesures préventives et correctives puissent être mises en œuvre rapidement, le cas échéant. Le surveillant s'assurera également que tout déversement soit signalé sans délai aux autorités compétentes.

Pendant les travaux, les mesures d'atténuation seront suivies avec rigueur, en particulier lors d'interventions à proximité de milieux sensibles, de cours d'eau ou de plans d'eau. Une attention particulière sera portée aux émissions de matières en suspension dans l'eau et à la détection de toute fuite accidentelle de produits pétroliers. Des photographies seront prises pour documenter la manière dont les travaux sont réalisés.

Les travaux de restauration réalisés lors de la fermeture du site feront également l'objet d'une surveillance adaptée, fondée sur les exigences appliquées lors de la phase de construction.

Les principales activités incluses dans le programme de surveillance environnementale comprennent notamment :

- Assurer le suivi et l'encadrement de toutes les interventions nécessitant des mesures préventives, d'atténuation ou correctives.

- S’assurer que les travaux sont réalisés en conformité avec les lois, règlements, conditions d’autorisations et permis, et définir des mécanismes de suivi des non-conformités potentielles (protection des milieux hydriques, qualité de l’air, gestion des matières résiduelles et dangereuses, etc.).
- Surveiller la construction des bassins et la gestion des sols excavés.
- Surveiller les ouvrages de retenue durant la phase d’exploitation.
- Vérifier la délimitation adéquate des aires de travail et limiter l’empiètement par la machinerie.
- Offrir un soutien environnemental et sensibiliser les travailleurs aux impacts de leurs activités.
- Assurer le respect des procédures de ravitaillement des équipements pétroliers.
- Valider la présence et l’efficacité des mesures de confinement des réservoirs pétroliers des équipements mobiles (pompes, groupes électrogènes, etc.).
- Encadrer et suivre les procédures en cas de déversement accidentel, incluant la gestion de l’entreposage temporaire des sols contaminés, le cas échéant.
- S’assurer du respect des périodes de restriction biologique et de la réalisation adéquate des suivis environnementaux associés au projet.
- Vérifier que l’ensemble des autorisations et des permis requis ont été obtenus. À cet effet, une liste consolidée des conditions et engagements issus de l’étude d’impact et des autorisations délivrées sera élaborée et tenue à jour.

Il est important de souligner que les activités de surveillance proposées auront été présentées aux communautés cries concernées et plus spécifiquement au Maître de trappe du territoire CH39. De plus, PMET s’engage à collaborer avec les communautés cries pour développer un programme de gardiens du territoire qui seront impliqués dans les activités de surveillance et de suivi environnemental.

13.2 Suivi environnemental

Un programme de suivi environnemental sera appliqué durant les phases de construction, d’exploitation et de fermeture du projet. La phase de fermeture comprend deux périodes distinctes : la sous-phase de post-exploitation, correspondant à l’intervalle entre l’arrêt de la production et la finalisation des travaux de restauration, et la sous-phase de post-restauration, qui débute une fois les travaux de restauration terminés et se poursuit jusqu’à l’atteinte d’un état jugé satisfaisant pour la protection du milieu récepteur.

Le programme de restauration et les suivis associés feront l’objet d’une révision quinquennale, conformément aux exigences de la Loi sur les mines et aux modalités prévues dans le *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* (MRNF, 2024).

Ce programme de suivi environnemental sera bonifié en fonction des conditions émises dans les autorisations délivrées pour le projet. Il vise à détecter et documenter toute variation environnementale par rapport à l’état de référence, qu’elle soit ou non attribuable au projet, à vérifier la justesse de l’évaluation des impacts, et à évaluer l’efficacité des mesures d’atténuation prévues dans l’ÉIE.

Au cours des différentes étapes du projet, le suivi proposé portera sans s'y limiter, sur les aspects suivants :

- les suivis associés aux opérations minières;
- les suivis associés au milieu physique;
- les suivis associés au milieu biologique;
- les suivis associés au milieu social;
- les autres suivis en lien avec les projets de compensation d'habitats;
- le rapport annuel de surveillance et de suivi;
- le calendrier de suivis.

Les sections suivantes présentent chacun des aspects du programme global de suivi environnemental. Ce programme sera réalisé en conformité avec les exigences municipales et gouvernementales applicables au projet. Il est possible que les suivis soient réajustés en fonction des résultats obtenus ou que d'autres suivis soient proposés lors de l'avancement du projet. L'échéancier global des suivis environnementaux est présenté à l'annexe 13-1.

13.2.1 Opérations minières

13.2.1.1 Géochimie du minerai, des stériles et des résidus

Dans le cadre des activités liées au plan de restauration, dont la mise à jour doit être réalisée tous les cinq ans, une caractérisation de la géochimie des résidus, des stériles et du minerai sera effectuée. Cette étude couvrira les secteurs qui seront mis en exploitation dans les cinq prochaines années de production. Cette caractérisation sera entamée dans l'année avant le renouvellement du plan de restauration du site et s'appuiera sur les recommandations du *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai* (MELCC, 2020a) afin d'assurer que les essais soient conformes aux attentes, notamment en ce qui a trait au nombre d'échantillons, à la nature des essais à réaliser et au contenu des rapports présentant les résultats. La caractérisation du minerai, des stériles et des résidus se terminera à la fin de la période d'exploitation.

Plans d'échantillonnage

Stériles

Le plan d'échantillonnage des stériles de la mine est présenté ci-dessous :

- Prélever chaque année des échantillons instantanés (d'environ 2 kg chacun) dans la pile de stériles, en veillant à ce qu'il y ait un minimum d'un et un maximum de cinq échantillons par principale lithologie de stérile exploitée au cours de la période.
- Veiller à ce que les échantillons prélevés soient visuellement représentatifs des différents matériaux/lithologies placés sur la pile dans les délais impartis et raisonnablement répartis sur la surface des matériaux fraîchement placés (c'est-à-dire les matériaux placés depuis l'échantillonnage précédent).
- Le calendrier de collecte des échantillons peut varier, mais ne doit pas dépasser une fois par an. Un intervalle raisonnable recommandé pour la collecte d'échantillons est de deux fois par an.

- Les échantillons doivent être prélevés par un géologue agréé expérimenté en géochimie qui peut confirmer la représentativité des échantillons prélevés.

Notons que la roche de construction (si elle provient de stériles) fera l'objet d'une procédure opérationnelle standard pour confirmer qu'elle ne génère pas d'acide (non PGA). Cette procédure inclut l'échantillonnage systématique des stériles potentiellement destinés aux travaux et leur analyse, afin d'assurer la ségrégation entre les matériaux non PGA et ceux qui le sont.

La quantité de stériles (c'est-à-dire les charges de camion/t) placés à chaque niveau des piles de roches de la mine et/ou utilisés à des fins de construction sera enregistrée par le service de planification minière et communiquée au géologue de la mine. Ces informations seront communiquées au géochimiste du projet avant l'inspection géochimique annuelle du site, dans le but de planifier l'inspection et d'établir le rapport annuel.

Résidus

Le plan d'échantillonnage des résidus est présenté ci-dessous :

- Prélever des échantillons de résidus au cours de chaque année, représentatifs de la variabilité du minerai traité tout au long de la période représentative de chaque échantillon, à réviser à la suite de l'analyse des résultats.
- L'échantillonnage doit être effectué ou supervisé par une personne compétente qui peut certifier les échantillons (généralement un géologue ou un ingénieur). Une description détaillée de la méthode d'échantillonnage doit être documentée.

Programme analytique

Les échantillons de stériles et de résidus seront soumis à certains tests statiques dans un laboratoire accrédité par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) pour les analyses effectuées. Ce programme consiste en un ensemble de méthodes normalisées et de tests spécifiques destinés à renseigner sur le potentiel de génération d'acide et la mobilité des métaux des matériaux miniers échantillonnés.

Les analyses statiques suivantes sont recommandées pour tous les échantillons prélevés :

- Analyse de la composition métallique en phase solide selon la méthode MA.200 - Met 1.2 (MELCCFP, 2023a) : Br, Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, F, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Th, Ti, Tl, U, V, W et Zn;
- Bilan acide-base (BAB), y compris le soufre total, le sulfate (SO_4), le carbone total (C) et le carbonate total (CO_3), conformément à la norme MA.110 ACISOL 1.0 (MELCCFP, 2024).

Un sous-ensemble d'échantillons doit être soumis à un test de lixiviation. Les sous-ensembles doivent comprendre au moins 50 % des échantillons prélevés, en veillant à ce que tous les échantillons dont les concentrations en métaux en phase solide (MA.200) sont supérieures aux critères respectifs du sol A, conformément au *Guide de caractérisation, des résidus miniers et du minerai* (MELCC, 2020a) soient inclus dans le sous-ensemble sélectionné. Les tests de lixiviation suivants doivent être réalisés :

- Test de lixiviation selon la procédure de lixiviation par précipitation synthétique (SPLP), qui simule une pluie acide conformément à la méthode MA. 100-Lix.com.1.1 (MELCCFP, 2023b).

- Test de lixiviation selon la procédure CTEU-9, qui utilise un lixiviat d'eau à pH neutre, selon la méthode MA. 100-Lix.com.1.1 (MELCCFP, 2023b).
- Test de lixiviation selon le TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*) selon la méthode MA. 100 - Lix.com.1.1 (MELCCFP, 2023b).
- Analyse des paramètres suivants sur les lixiviats issus des deux tests de lixiviation (SPLP, CTEU-9.) : Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P réactif total, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Th, Ti, Tl, U, V, W, Zn, Hg, F, Cl, SO_4, PO_4, NO_2, NO_3, Br, pH, acidité, alcalinité, conductivité, carbonates et bicarbonates.

Fréquence et période de suivi

Il est recommandé qu'une visite annuelle du site soit effectuée par un géologue expérimenté en géochimie :

- Prélèvement d'échantillons de stériles et de résidus, comme décrit dans la section 14.2.1.1, en vue d'une analyse géochimique.
- Inspection visuelle des roches et des résidus placés sur le site, et tout signe d'indicateurs de drainage rocheux acide (DRA).

Rapport de suivi

Les résultats de l'analyse géochimique seront interprétés en interne par une personne certifiée, et intégrés chaque année dans le rapport de suivi du site. Tous les cinq ans, un rapport complet sera compilé et reflétera les résultats de l'échantillonnage et du suivi continus des stériles et des résidus. Bien qu'il soit recommandé qu'un rapport géochimique annuel distinct soit préparé par un géologue expérimenté en géochimie, il est également acceptable d'inclure les résultats du suivi géochimique dans le cadre d'autres exigences de rapport.

13.2.1.2 Ouvrage de gestion des eaux et des aires d'accumulation

Un programme de suivi des ouvrages de retenue est exigé en vertu de la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MELCCFP, 2025b). Ces activités de suivi seront prises en charge par PMET et incluront tous les ouvrages liés à la gestion des eaux présentes sur le site du projet. Ces ouvrages feront l'objet d'inspections visuelles systématiques tout au long de l'année (dès leur construction), soit :

- Une inspection régulière, soit de façon hebdomadaire, consistant en un examen visuel détaillé des digues.
- Une inspection visuelle détaillée saisonnière, soit au moins quatre fois par année, effectuée par une personne qualifiée ayant suivi une formation adéquate et qui consiste à observer en détail les composantes des infrastructures visées pour s'assurer de l'absence d'anomalie. Les composantes visées seront les ouvrages de retenue, les fossés, les déversoirs, les ponceaux et les conduites.
- Une inspection statutaire annuelle réalisée par un spécialiste en géotechnique et en conception et qui consiste à évaluer visuellement l'état des composantes dont le bon fonctionnement garantit la sécurité du site. Cette inspection doit être idéalement réalisée au printemps, après la fonte, mais avant l'apparition de la végétation. Un rapport d'inspection, avec photos à l'appui, sera rédigé et transmis au Ministère.
- Au besoin, une inspection spécifique servira à suivre l'évolution des observations anormales notées lors des inspections détaillées ou statutaires précédentes.

Ces inspections seront conduites selon les règles de bonnes pratiques et en conformité les exigences de la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MELCCFP, 2025b). Le détail de ces conditions sera enchâssé dans les autorisations ministérielles qui seront émises pour le projet.

13.2.1.3 Incidents et accidents environnementaux

L'analyse de risques d'accidents liés au projet et réalisée lors du processus de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), a permis d'identifier les incidents et accidents les plus susceptibles de se produire et pouvant engendrer un impact sur l'environnement. À cet égard, un plan préliminaire de gestion des mesures d'urgence a été développé et est présenté en annexe (annexe 12-3).

Les résultats de l'analyse suggèrent que les événements les plus susceptibles de se produire sont ceux associés aux déversements de produits pétroliers, aux feux de forêts et aux incendies dans la mine. La synthèse des risques identifiés est présentée à la section 12.4.12 du présent rapport. Des mesures d'atténuation des risques sont énumérées pour chacun des risques identifiés dans le chapitre précédent. Additionnellement, la section 12.6 du présent rapport décrit le programme de gestion des risques de PMET

13.2.1.4 Gestion des matières résiduelles et dangereuses

Divers types de matières résiduelles et dangereuses seront générés durant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet.
Le suivi mis en place visera à confirmer que les volumes et la nature des matières résiduelles non dangereuses estimés dans l'ÉIE sont respectés et que leur traitement ainsi que leur tri sont réalisés conformément aux modalités prévues dans les différents sites autorisés par le MELCCFP.

Un suivi sera assuré auprès des employés par l'équipe d'environnement afin de vérifier l'application adéquate des méthodes de tri et de valorisation. Le responsable de l'environnement sur le site effectuera régulièrement une tournée des aires d'entreposage et transmettra toute non-conformité observée aux utilisateurs et contremaîtres concernés afin que les correctifs nécessaires soient apportés.

Un suivi additionnel permettra également de s'assurer que les résidus de carton sont conservés et réutilisés pour alimenter le composteur présent sur le site, et que les résidus issus du compostage servent aux travaux de restauration progressive.

PMET veillera à la propreté du site en tout temps.
Ainsi, les poubelles extérieures seront vidées quotidiennement, les conteneurs devront demeurer bien fermés et l'équipe veillera à ce qu'aucune matière résiduelle ne s'accumule autour des installations du centre de tri ou dans les secteurs où des poubelles sont présentes.

Enfin, le responsable de l'environnement s'assurera du respect du plan de gestion des matières dangereuses, lequel sera élaboré préalablement au dépôt de la demande d'autorisation ministérielle, et veillera au suivi de ses exigences sur le terrain.

13.2.1.5 Réseau de distribution d'eau potable

Durant la phase d'exploitation, le camp disposera d'une capacité d'hébergement de 672 lits. Afin d'alimenter en eau potable l'ensemble du campement, PMET puisera l'eau de surface au lac L308, situé à environ 1,5 km du campement.

PMET mettra en place un programme de suivi de la qualité de l'eau potable, réalisé avant la construction des installations afin d'établir l'état initial, puis maintenu tout au long de la période d'exploitation. Ce suivi permettra de vérifier que l'eau utilisée pour l'approvisionnement du campement répond en tout temps aux normes applicables et demeure conforme aux exigences de santé publique et du MELCCFP.

Localisation et nombre de stations d'échantillonnage

La localisation et le nombre de stations d'échantillonnage (3 stations) sont basés sur le *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel* (MDDELCC, 2017). Les 3 stations seront réparties de manière à couvrir la surface du lac.

Suivi en vue de l'établissement de l'état initial de la qualité de l'eau

Conformément au *Guide de conception des installations de production d'eau potable, volume 1* (MDDELCC, 2015a), l'eau sera soumise à une caractérisation analytique complète durant 180 jours ou de 90 jours s'il y a filtration. Tous les paramètres cités aux tableau 6-1 (paramètres microbiologiques, inorganiques et physiques) et 6-2 (paramètres organiques) du guide seront analysés. Les fréquences des analyses varieront selon les paramètres (voir les tableaux 6-1 et 6-2 du guide).

Suivi pendant la période d'exploitation

Les fréquences de prélèvement et les différents paramètres physicochimiques et biologiques des échantillonnages des eaux potables sont tirés du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Q-2, r.40) et sont présentés au tableau 13-1.

Tableau 13-1 Fréquence des prélèvements et paramètres physicochimiques et biologiques applicables

Substance	Clientèle desservie	Nombre minimal d'échantillons	Période d'échantillonnage
Coliformes totaux et E. coli	21 à 1 000 personnes	2	Mensuelle
Certaines substances de l'annexe 1 du Règlement sur la qualité de l'eau potable[1, 2]	≥21	1	Annuellement, entre le 1er juillet et le 1er octobre
Nitrates + Nitrites	≥21	1	Au cours de chacun des trimestres commençant respectivement les 1er janvier, avril, juillet et octobre, avec un intervalle minimal de deux mois entre les dates de prélèvements
Plomb et cuivre	≥501 et ≤5000	5	Annuellement, entre le 1er juillet et le 1er octobre

Substance	Clientèle desservie	Nombre minimal d'échantillons	Période d'échantillonnage
Chlorites, chlorates[3]	Tous	1	Au cours de chacun des trimestres commençant respectivement les 1er janvier, avril, juillet et octobre, avec un intervalle minimal de deux mois entre les dates de prélèvements
Trihalométhanes	≥21 et ≤5 000	1	
Turbidité	Tous	1	Mensuelle

Notes : 1 Antimoine, arsenic, baryum, bore, bromates, cadmium, chrome, cyanures, fluorures, mercure, plomb, sélénium et uranium.
2 Le fer et le manganèse seront ajoutés à cette liste puisqu'ils sont spécifiquement visés par le traitement appliqué.
3 Une lecture du pH doit être réalisée au moment du prélèvement et inscrite sur le formulaire de demande d'analyse.

13.2.1.6 Eaux sanitaires

Étant donné la présence de travailleurs sur le site en phase de construction, d'exploitation et de fermeture, le suivi du système de traitement des eaux sanitaires devra être effectué tout au long de ces phases.

Le système de traitement des eaux sanitaires qui sera implanté au site du projet nécessitera un suivi régulier afin d'assurer le bon fonctionnement de ses composantes et de déceler toute défectuosité pouvant mener à une contamination. Comme mentionné au chapitre 5 (section 5.4.7) de la présente ÉIE, le système de traitement des eaux usées sera composé d'un traitement biologique modulaire combinant décantation primaire, biofiltration et désinfection UV. Un programme d'analyse sera préparé en accord avec les attentes du MELCCFP pour le système proposé, fixant les paramètres à analyser et la fréquence de l'échantillonnage. Ce programme d'analyse sera entériné avec l'autorisation ministérielle pour le système des eaux sanitaires qui sera émise pour le projet.

Les analyses seront envoyées à un laboratoire accrédité par le MELCCFP, lorsque requises, par le paramètre concerné. Il est à noter que les cibles de traitement seront établies lors du processus d'autorisation. Ces normes seront en fonction des unités technologiques finales retenues et du *Guide pour l'établissement des normes de rejet d'une installation de traitement des eaux usées d'origine domestique* (MELCC, 2020b).

Ultimement, le procédé de traitement des eaux usées domestiques génèrera des boues usées qui seront déshydratées sur place puis évacuées par un entrepreneur spécialisé vers un site autorisé à les gérer.

13.2.2 Milieu physique

13.2.2.1 Air ambiant

Le programme de suivi de la qualité de l'air ambiant aura deux composantes, l'une relative aux émissions des sources diffuses et l'autre relative aux émissions de sources fixes.

Émissions de sources diffuses

L'objectif du programme de suivi de la qualité de l'air ambiant relatif aux émissions de sources diffuses est de mesurer l'impact des activités minières sur la qualité de l'air et de déterminer la conformité et l'acceptabilité des activités minières par rapport aux normes et critères applicables.

Pendant la phase de construction, les impacts potentiels proviendront principalement des travaux de décapage et de déboisement, de construction des ouvrages et des infrastructures ainsi que du transport et de la circulation sur les routes. Le suivi prévu permettra de s'assurer que les émissions atmosphériques respectent les valeurs limites des normes et critères et que les mesures d'atténuation (humidification de la chaussée à l'aide de véhicule-citerne) sont efficaces.

Pendant la phase d'exploitation, les impacts potentiels proviendront principalement des activités de forage et de dynamitage, de transport du minerai et de stériles, des opérations de chargement, de concassage et de broyage, du stockage à ciel ouvert et des moteurs diesel. La *Directive 019 sur l'industrie minière* ne précise pas la fréquence pour le suivi de la qualité de l'air – cette dernière est déterminée au cas par cas. Dans le cas présent, un suivi de la qualité de l'air ambiant sera effectué dès le début des opérations à l'aide de stations d'échantillonnage permanentes et pourra être modulé selon les résultats recueillis. La localisation des points d'échantillonnage sera établie en fonction de la direction des vents dominants spécifiques au site, lesquels seront obtenus à partir des données de la station météorologique présente au site. La localisation sera également déterminée en fonction des résultats de la modélisation et de la position des récepteurs sensibles. La localisation exacte des stations d'échantillonnage sera précisée au moment du dépôt de la demande d'autorisation pour construction.

Le programme de suivi de la qualité de l'air ambiant pour le projet concernera l'ensemble des émissions atmosphériques découlant de l'exploitation du projet, soit :

- les particules en suspension totales (PST) et les particules fines ($PM_{2,5}$);
- les poussières de silice cristalline;
- les métaux et métalloïdes.

L'échantillonnage sera effectué conformément aux méthodes énoncées dans le document intitulé *List of Designated Reference and Equivalent Methods* (US EPA, 2024). Les résultats de l'analyse seront comparés aux normes présentées dans le document intitulé *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 10* du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP, 2025a). Si l'analyse révèle le dépassement d'une norme de qualité de l'air, l'événement sera étudié et des mesures correctives seront appliquées selon le cas. Le tableau 13-2 présente un résumé des normes applicables pour les paramètres actuellement identifiés qui seront à évaluer au site du projet.

Tableau 13-2 Normes et critères de qualité de l'air applicables pour les paramètres évalués au site du projet

Substance	Type de particules de la norme	Période	Valeur limite[1] (µg/m³)	Type de valeur de référence
Particules totales (PST)	-	24 heures	120	Norme
Particules fines (PM2,5)	-	24 heures	30	Norme
Argent (Ag)	PST	1 an	0,23	Norme
Arsenic (As)	PST	1 an	0,003	Norme
Baryum (Ba)	PST	1 an	0,05	Norme
Béryllium (Be)	PST	1 an	0,0004	Norme
Cadmium (Cd)	PST	1 an	0,0036	Norme

Substance	Type de particules de la norme	Période	Valeur limite[1] (µg/m³)	Type de valeur de référence
Cobalt (Co)	PST	1 an	0,1	Critère
Chrome (composés de chrome hexavalent) (Cr(VI))	PST	1 an	0,004	Norme
Chrome (composés de chrome trivalent) (Cr(III))	PST	1 an	0,1	Norme
Cuivre (Cu)	PST	24 heures	2,5	Norme
Mercure (Hg)	PST	1 an	0,005	Norme
Lithium (Li)	PST	1 heure	2	Critère
Magnésium (Mg)	PST	1 heure	24	Critère
Manganèse (Mn)	PM10	1 an	0,08	Critère
Nickel (Ni)	PM10	24 heures	0,07	Norme
Nickel (Ni)	PM10	1 an	0,02	Norme
Plomb (Pb)	PST	1 an	0,1	Norme
Antimoine (Sb)	PST	1 an	0,17	Norme
Sélénium (Se)	PST	1 heure	2	Critère
Silice cristalline (SiO2)	PM10	1 heure	23	Critère
Silice cristalline (SiO2)	PM4	1 an	0,07	Critère
Étain (Sn)	PST	4 minutes	2	Critère
Étain (Sn)	PST	1 an	0,1	Critère
Titane (Ti)	PM10	24 heures	2,5	Critère
Vanadium (V)	PST	1 an	1	Norme
Zinc (Zn)	PST	24 heures	2,5	Norme

Notes : [1] MELCCFP, 2025a. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 10, Québec, Direction de la qualité de l'air et du climat, [En ligne]. www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm

Émissions de sources fixes

Outre les émissions de sources diffuses générées par les activités générales du projet, les usines de traitement du minerai et de remblai en pâtes comprendront diverses cheminées qui sont autant de sources fixes d'émissions. Ces dernières feront également l'objet d'un suivi qui s'appuiera sur les méthodes de référence prescrites dans le *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales – Cahier 4 – Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes (MDDELCC, 2016a).* Comme stipulé par le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA),* l'échantillonnage sera débuté dans un délai n'excédant pas un an à compter de la mise en exploitation des usines et répété aux trois ans également.

Pour chacune des sources fixes d'émissions, comme demandé dans la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MELCCFP, 2025b), les éléments suivants seront précisés :

- la nature des contaminants, la quantité émise (t.m./année), le débit (m^3/h), la température des gaz (°C) et la concentration du contaminant (mg/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 suivi de la qualité de l'air ambiant prendra fin au moment du démantèlement des usines.

13.2.2.2 Gaz à effet de serre

Le suivi des émissions de gaz à effet de serre (GES) est une exigence légale en vertu du *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère* (RDOCECA) au provincial et de l'*Inventaire national de rejet de polluants* (INRP) au fédéral. Cette exigence s'applique autant aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture d'une installation, dans la mesure où des seuils minimaux sont atteints.

Dans le cadre de l'estimation des GES qui est présentée dans l'EIE, les activités suivantes du projet ont été identifiées comme émettrices de GES et sont donc incluses au suivi des émissions de GES :

- consommation de carburant (diesel, essence, gaz naturel comprimé) de la machinerie et équipement en phase de construction;
- consommation de carburant (diesel, essence, gaz naturel comprimé) de la machinerie et équipement en phase d'exploitation;
- consommation de carburant (diesel, gaz naturel comprimé) des sources fixes en phase de construction et d'exploitation;
- consommation d'électricité du réseau.

Pour chaque équipement, les données obtenues par les protocoles sur le calcul des émissions seront sommées en convertissant les émissions de CH_4, N_2O et réfrigérant en tonnes équivalentes de CO_2, en utilisant le facteur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) de ces gaz. Ces valeurs de PRP sont citées dans le *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre (*MELCCFP, 2025c). L'inventaire des émissions réalisé sera aussi conforme aux exigences de déclaration du *Programme fédéral de déclaration des GES*. Il inclura aussi le suivi associé à l'INRP du gouvernement fédéral.

Les déclarations seront soumises par le biais des plateformes électroniques des deux paliers de gouvernement et les rapports seront attestés par une tierce partie ayant agi à titre de vérificateur. À chaque trois ans, par souci de transparence, le groupe effectuant la vérification sera changé. Il n'est actuellement pas anticipé que le promoteur soit assujetti au Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE) puisque les émissions des sources fixes sont estimées être sous la barre des 25 000 tCO_2Eq par année.

13.2.2.3 Ambiance sonore et vibrations

L'objectif de ce suivi est d'évaluer l'évolution du bruit ambiant, des vibrations et des surpressions d'air pouvant résulter des activités du projet. Il servira à vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place et, au besoin, à les ajuster. Le suivi acoustique permettra en outre d'identifier les sources de bruit responsables de niveaux sonores susceptibles de causer des nuisances ou des désagréments pour les travailleurs et les utilisateurs du territoire. Quant au suivi des vibrations et des surpressions d'air, il visera à confirmer la conformité aux normes applicables et, si nécessaire, à adapter le schéma de sautage.

Ambiance sonore

Selon la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MELCCFP, 2025b), l'exploitant d'une mine en construction et en activité doit mettre en place un programme d'autosurveillance portant sur les niveaux sonores liés à la construction et à l'exploitation. Par ailleurs, l'évaluation du bruit ambiant doit être réalisée conformément aux exigences des nouvelles lignes directrices (MELCCFP, 2026)[1]. Pendant la construction, s'ajoutent à ces normes les *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel* (MDDELCC, 2015b).

Au niveau fédéral, Santé Canada recommande d'évaluer les impacts du bruit sur la santé humaine en fonction des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) selon le type de bruit (à caractère tonal, bruit d'impact, etc.) (Santé Canada, 2017).

Fréquence et période de suivi

Le suivi du climat sonore est réalisé au minimum une fois au début de chacune des principales séquences de travaux de construction. La durée d'échantillonnage d'un suivi sonore couvre une journée de travail de 12 h (entre 7 h et 19 h) et permet de déterminer le niveau acoustique d'évaluation diurne tel qu'il est défini dans la note d'instructions. La pertinence de faire des suivis supplémentaires pour l'une ou l'autre des étapes de construction est évaluée en fonction du niveau acoustique d'évaluation de référence, sur une période de 12 heures, obtenu au premier suivi sonore de chacune des étapes des travaux. Également, advenant qu'un changement des méthodes des travaux ou l'ajout d'équipement supplémentaire survienne, ceux-ci font l'objet d'un nouveau suivi sonore. Les mesures sont réalisées entre le mois de mai et le mois d'octobre.

Au cours de l'exploitation, le contrôle du climat sonore est réalisé à deux reprises pendant la saison, entre mai et octobre, lors d'une journée représentative de l'activité du projet. La première mesure intervient en début de saison et la seconde à l'occasion d'un changement opérationnel susceptible d'entraîner une variation significative du niveau sonore. Chaque suivi acoustique s'étend sur une période de 24 heures.

À la station de mesure, des relevés de bruit sont effectués toutes les cinq secondes. La localisation exacte des stations de mesure sera précisée au moment du dépôt de la demande d'autorisation pour construction. Ces mesures tiennent compte du niveau moyen de bruit (pondéré en fréquences A et C) ainsi que du niveau maximal observé. Une analyse plus détaillée en bandes de fréquences est aussi réalisée afin de mieux caractériser les sons. À partir de ces données, des statistiques sont produites chaque heure pour donner une vision d'ensemble de l'évolution du bruit. Les enregistrements sonores et les signaux audio sont également conservés, ce qui permet d'identifier plus facilement la source des bruits entendus, qu'il s'agisse de la circulation, d'activités humaines, de bruits d'impact ou encore de sons de proximité. Enfin, les coordonnées GPS du point de mesure sont notées pour bien localiser chaque enregistrement.

Le promoteur doit également tenir un registre des plaintes liées au bruit et le transmettre au Ministère sur demande. Pour chaque plainte, certaines informations doivent être consignées et conservées pour une période de cinq ans.

---

1 La Directive 019 sur l'industrie minière fait référence à la note d'instructions 98-01 (NI 98-01). Cependant, la NI 98-01 a récemment (janvier 2026) été remplacée par les Lignes directrices relatives à la gestion du bruit environnemental.

Rapport

Un rapport est produit annuellement, lequel résume les résultats des mesures et le traitement des données; les indices sonores mesurés avec ou sans consignation, en bandes de tiers d'octave de fréquence et indices sonores au besoin.

Pendant la période de construction, le rapport fournit aussi les renseignements suivants :

- la date des relevés de bruit;
- la période et position exacte d'échantillonnage;
- les conditions météorologiques sur une base horaire :
  - température;
  - vitesse et direction des vents;
  - humidité relative;
  - condition de la chaussée (sèche ou mouillée);
  - précipitations;
- les indices de bruit mesurés sans consignation (bruit ambiant): $L_{Aeq\text{-}1h}$, $L_{Ceq\text{-}1h}$, $L_{d(7h\ à\ 22h)}$, $L_{n(22h\ à\ 7h)}$, L_{dn}, $L_{AF1\text{-}1h}$, $L_{AF10\text{-}1h}$, $L_{AF50\text{-}1h}$, $L_{AF90\text{-}1h}$, $L_{AF95\text{-}1h}$ et $L_{AFTmax5}$;
- les niveaux de pression acoustique continus linéaires équivalents horaires mesurés par bande de tiers d'octave ($L_{Zeq,1h\ (1/3\ oct.)}$) seront fournis;
- les indices sonores mesurés avec consignation (bruit particulier): $L_{Aeq\text{-}1h}$;
- l'évaluation des indices sonores horaires et leurs termes correctifs nécessaires:
  - niveau sonore équivalent du bruit particulier : $L_{Aeq\text{-}1h}$;
  - termes correctifs (K_I, K_T et K_S);
  - les profils des moyennes sonores $L_{Aeq\text{-}5s}$, $L_{Aeq\text{-}1h}$ et vitesse du vent;
  - l'évaluation du pourcentage de personnes fortement gênées % HA (Highly Annoyed);
  - l'analyse des résultats par rapport aux limites prescrites;
  - les mesures d'atténuation supplémentaires qui ont été mises en œuvre advenant le dépassement des limites.

En phase d'exploitation, un rapport annuel est établi. Il présente les mêmes informations que celles communiquées durant la phase de construction, à l'exception des éléments suivants qui diffèrent :

- les indices de bruit mesurés sans consignation (bruit ambiant) : $L_{Aeq,\ 24\ h}$, $L_{Aeq,\ 12h\ (7h\ à\ 19h)}$, $L_{Aeq,\ 12h\ (19\ h\ à\ 7\ h)}$, $L_{Ceq\ 24h}$, $L_{Aeq\text{-}1h}$, $L_{Ceq\text{-}1h}$, $L_{d(7h\ à\ 22h)}$, $L_{n(22h\ à\ 7h)}$, L_{dn}, $L_{AF10\text{-}1h}$, $L_{AF50\text{-}1h}$, $L_{AF90\text{-}1h}$, $L_{AF95\text{-}1h}$ et $L_{AFTmax5}$;
- les indices sonores mesurés avec consignation (bruit particulier) : $L_{Aeq\text{-}1h}$, $L_{Ceq\text{-}1h}$.

Le rapport doit également contenir les plaintes reçues.

Vibrations

Un programme d'autosurveillance des opérations de sautage et de suivi des vibrations a été élaboré afin de répondre aux exigences de la Directive 019 (version 2025). Étant donné la proximité du camp de travailleurs (moins de 1 km), ce programme vise à assurer la protection des travailleurs, des utilisateurs du territoire, des infrastructures sensibles et de l'habitat aquatique contre les effets potentiels des vibrations au sol et des surpressions d'air. Les objectifs principaux sont :

- vérifier la conformité des sautages aux normes réglementaires;
- minimiser les impacts pour les récepteurs sensibles (humains et aquatiques);
- assurer la transparence par la mise en place d'un plan de communication.

Fréquence et période de suivi

Comme spécifié à la section 3.4.3 de la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MELCCFP, 2025b), PMET respectera les exigences en matière de vibrations au sol et des surpressions d'air, à savoir :

- la vitesse particulaire maximale permise lors d'un sautage qui est de 12,7 mm/s, mesurée au point d'impact;
- la surpression d'air maximale qui est de 128 décibels linéaires, mesurée au point d'impact, sauf pour un puits d'approvisionnement en eau;
- qu'aucune substance minérale ne sera projetée à l'extérieur du site minier;
- qu'une communication claire sera assurée avec les usagers du territoire et les travailleurs quant aux horaires de sautage.

Le suivi des vibrations est effectué à chaque opération de sautage. Les paramètres mesurés comprennent notamment la fréquence et la vitesse de crête des particules, lesquelles sont systématiquement comparées à la limite maximale applicable.

Les résultats sont consignés dans une base de données et conservés pour une période minimale de cinq ans. En cas de dépassement des seuils réglementaires ou d'observation de projections à l'extérieur du site, le MELCCFP est informé sans délai et les mesures correctives appropriées sont appliquées.

Un suivi additionnel est réalisé en milieu aquatique. Un hydrophone sera installé dans le lac L01, situé à proximité de la fosse, afin de mesurer les variations de pression associées aux détonations. Les données recueillies permettent de vérifier le respect du seuil de 100 kPa établi par les normes fédérales (Wright et Hopky, 1998) pour la protection des poissons et d'ajuster, au besoin, les calculs de propagation en fonction des conditions observées. Le suivi tient également compte de la protection des frayères potentielles dans le lac L01 et les cours d'eau et plans d'eau avoisinants, pour lesquelles une limite de 13 mm/s est appliquée durant la période d'incubation des œufs de salmonidés (31 août à 1er juin) et des autres espèces d'intérêt (15 avril au 1er juin).

Rapport

Toutes les données collectées, incluant les mesures de vibrations, les surpressions d'air, les conditions météorologiques, les paramètres de sautage et les résultats de contrôle de qualité, sont consignées dans un registre spécifique conservé pour une période minimale de cinq ans. Ce registre doit comprendre :

- l'identité de la personne responsable des mesures;

- les coordonnées géographiques des points de mesure ainsi que des habitations concernées;
- les caractéristiques techniques des instruments utilisés et la date de leur dernier étalonnage;
- les conditions météorologiques observées et toute observation pertinente liée au contexte des mesures;
- les dates et heures associées aux mesures;
- une déclaration confirmant que l'ensemble des mesures a été réalisé conformément aux protocoles de surveillance en vigueur et aux règles de l'art.

Les données consignées servent à vérifier la conformité des opérations de sautage, à ajuster les modèles de prévision et à optimiser la planification des opérations futures.

Un résumé annuel des résultats liés aux vibrations au sol et aux surpressions d'air est intégré au rapport d'activités d'exploitation transmis au MELCCFP, conformément aux exigences de la Directive 019 (MELCCFP, 2025b).

13.2.2.4 Ambiance lumineuse

Aucun suivi spécifique n'est prévu pour l'ambiance lumineuse, à l'exception du suivi des mesures d'atténuation présentées à l'annexe 8-2.

13.2.2.5 Sol

Conformément aux exigences de la section 3.12.2.1 de la Directive 019 sur l'industrie minière (MELCCFP, 2025b) et de l'article 31.51 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), des caractérisations des sols du site minier seront réalisées préalablement aux travaux de construction afin d'établir l'état de référence de la qualité des sols en place. Une autre caractérisation sera réalisée préalablement aux travaux de restauration. Cette caractérisation vise à identifier et à limiter l'émission potentielle de contaminants et, le cas échéant, à ajuster les travaux de restauration en fonction des résultats obtenus.

13.2.2.6 Hydrologie

Le suivi hydrologique porte principalement sur les variations des volumes d'eau à l'effluent, sur l'aménagement d'un canal de dérivation des eaux du lac L01, ainsi que sur les modifications potentielles des régimes hydriques des plans d'eau susceptibles de subir une diminution de leur apport en eau en raison de la perte de bassins versants et du rabattement de la nappe phréatique. Durant la phase de construction, les volumes d'eau dans le cours d'eau récepteur de l'effluent minier, de même que les effets sur les bassins versants des plans d'eau concernés, augmenteront graduellement jusqu'au démarrage des opérations minières.

Le programme de surveillance environnementale applicable aux activités de construction sera mis en œuvre par le surveillant environnemental affecté au chantier. Celui-ci veillera à la mise en application rigoureuse des mesures d'atténuation prévues et au respect de celles-ci par l'ensemble des équipes intervenant sur le chantier.

Suivi des débits et niveaux d'eau

Afin d'analyser les effets du projet minier sur les débits et niveaux dans les cours d'eau de la zone d'étude, les activités suivantes sont proposées :

- L'installation de six sondes de mesure des niveaux d'eau est prévue dans les lacs L308, L219, L01, L02 et L07, ainsi que dans le cours d'eau CE15 (carte 13-1). Certaines de ces sondes seront positionnées aux mêmes emplacements que ceux utilisés lors des campagnes terrain réalisées pour l'établissement des conditions de référence, afin de permettre la comparaison des conditions pré- et post-projet. Des sondes additionnelles seront également implantées à des emplacements stratégiques dans le but de documenter de manière plus détaillée les impacts potentiels du Projet. Enfin, une sonde sera installée dans un cours d'eau non affecté par le projet minier afin de servir de site de référence et de permettre l'analyse des variations interannuelles indépendamment de l'influence du Projet. Les sondes seront ainsi positionnées aux endroits suivants :
  - Emplacements déjà utilisés lors de l'état de référence :
    - Lac L02 (LL13)
    - Lac L219 (LL9)
    - Lac L308 (LL10)
    - CE15 (LL5)
  - Nouveaux emplacements :
    - Lac L01 (portion est)
    - Lac L07
- Les sondes de mesure des niveaux d'eau seront installées au printemps, après le dégel des cours d'eau, puis récupérées à l'automne, avant la prise en glace des lacs et des cours d'eau. Cette approche permettra de documenter les périodes de forte hydraulicité, notamment à la suite de la fonte nivale et lors des épisodes de précipitations automnales, ainsi que les périodes d'étiage estival.
- Les précipitations seront enregistrées de façon continue entre les campagnes de printemps et d'automne à l'aide de la station météorologique déjà en place sur le site minier. Ces données permettront d'interpréter les variations des niveaux d'eau mesurées par les sondes et de distinguer les effets potentiellement attribuables au Projet des variations naturelles interannuelles des conditions hydrologiques.
- Des jaugeages seront réalisés au droit des sondes installées dans les cours d'eau, ou à l'exutoire des lacs pour les sondes positionnées en milieu lacustre. Ces mesures, basées sur la détermination des vitesses d'écoulement afin d'en déduire les débits, seront effectuées deux fois par année, soit au printemps lors de l'installation des sondes et à l'automne lors de leur retrait. Cette fréquence permettra d'obtenir des données représentatives de conditions hydrauliques contrastées, incluant les périodes de faibles et de forts débits.

Suivi de l'érosion

D'après l'étude hydraulique réalisée par Atkins Réalis (annexe 8-3), l'ouverture du canal de dérivation entre le lac L01 et le lac L05 et la fermeture du cours d'eau CE01 (effluent naturel du lac L01) pourraient entraîner des modifications dans le volume reçu (risques d'inondations) et générer de l'érosion en aval.

Dans le cas d'une période de récurrence 1 : 2 ans (utilisée pour la modélisation, car plus fréquente), des phénomènes d'érosion et de déposition sont possibles dans quatre secteurs entre l'embouchure du canal de diversion dans le cours d'eau CE05 et le lac L27 (carte 13-1) soit :

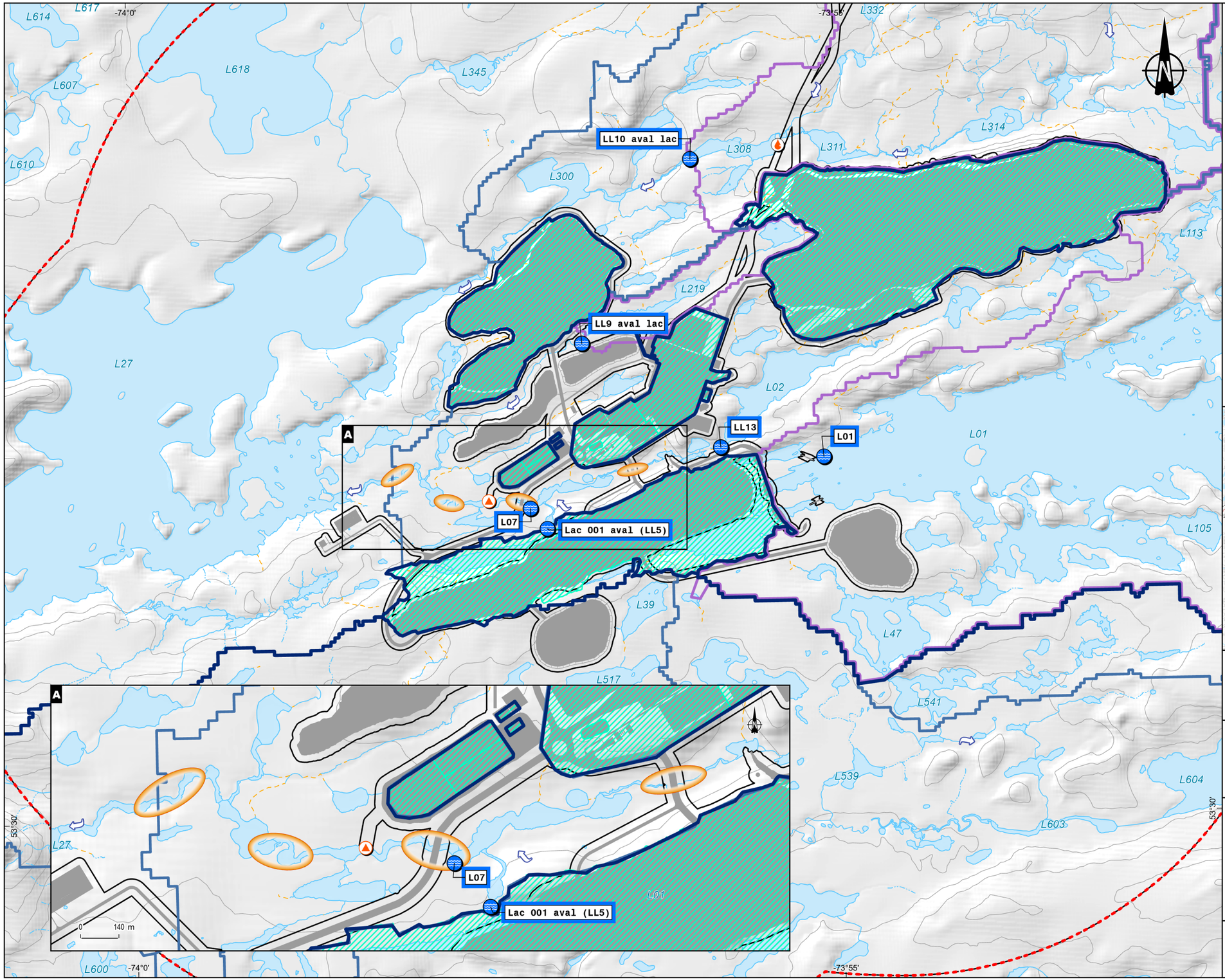
- dans le cours d'eau CE08 à environ 1,2 km en aval de l'embouchure du canal;
- à l'embouchure du lac L07, dans le cours d'eau CE11 à environ 2,2 km en aval de l'embouchure du canal;
- dans le cours d'eau CE11, juste en amont du lac L10 à environ 2,9 km en aval de l'embouchure du canal;
- dans le cours d'eau CE15, environ à mi-chemin entre les lacs L10 et L27 et à environ 3,6 km en aval de l'embouchure du canal.

Un suivi des conditions terrain à ces 4 secteurs est donc prévu afin de s'assurer du maintien de leur intégrité et que l'augmentation de débit ne nuira pas à la stabilité des cours d'eau. Pour ce faire, les activités suivantes sont prévues :

- Visite des 4 secteurs potentiellement problématiques, à pied, 3 fois par an. En particulier, une visite aura lieu juste après la fonte des neiges, qui constitue une période de forte hydraulicité où il est attendu que l'effluent fonctionne au maximum de sa capacité, et donc critique d'un point de vue du potentiel d'érosion. Ces visites pourront être effectuées en même temps que le suivi hydrologique, si possible et pertinent.
- Lors de chacune des visites, une documentation photographique et descriptive sera réalisée afin de consigner l'état du cours d'eau, notamment celui des berges, aux différentes périodes de l'année.
- Une attention sera également portée aux modifications des conditions d'hydraulicité du cours d'eau indépendamment du Projet, incluant, sans s'y limiter, la formation ou la rupture de barrages de castors ainsi que la présence d'embâcles végétaux.
- Les observations terrain seront analysées conjointement aux données de niveaux et de débits recueillies dans le cadre du suivi hydrologique, de manière à établir des liens entre les conditions hydrauliques mesurées et l'évolution morphodynamique observée sur le terrain.
- Advenant la constatation de phénomènes d'érosion, la fréquence des inspections pourra être augmentée afin de documenter plus finement les processus en cours. Le cas échéant, des mesures locales de stabilisation des berges, telles que l'enrochement, pourront être mises en œuvre.

Ce suivi sera réalisé aux années 1 et 2, puis aux années 5 et 6, ainsi qu'à une occasion à la fin des travaux de restauration du site. Un rapport de suivi présentant les données recueillies, leur analyse et les conclusions associées sera produit à l'issue de chaque période de suivi.

Aucun suivi hydrologique spécifique n'est prévu en phase de fermeture, le milieu naturel étant appelé à retrouver un état d'équilibre comparable à celui observé avant la mise en œuvre du projet.



Zones d'étude / *Study Areas*

- Projet / *Project*
- Locale - Biophysique / *Local - Biophysical*

Composantes du projet / *Project Components*

- Effluent minier / *Mining effluent*
- Prise d'eau / *Water intake*
- Autres composantes projetées / *Other projected components*

Hydrologie / *Hydrology*

- Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*
- Zone de collecte d'eau de ruissellement / *Runoff water collection area*

Suivi des débits et niveaux d'eau / *Flow and Water Level Monitoring*

- sondes de mesure des niveaux d'eau / *Water level monitoring sensors*
- Zone de suivi de l'érosion / *Erosion monitoring zone*

Bassins versants projetés / *Projected Watersheds*

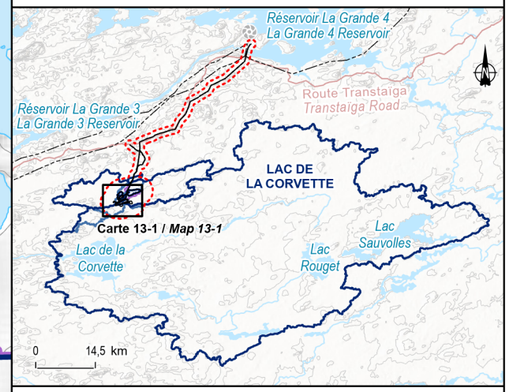
- Principal / *Principal*
- Intermédiaire / *Intermediate*
- Sous-bassin versant / *Sub-watershed*

Hydrographie / *Hydrography*

- Plan d'eau / *Waterbody*

Cours d'eau / *Watercourses*

- Intermittent / *Intermitent*
- Permanent / *Permanent*
- Souterrain / *Underground*



Projet minier Shaakichiuwaanaan /
Shaakichiuwaanaan Mining Project

Étude d'impact sur l'environnement - Impacts /
Environmental Impact Assessment - Impacts

Carte 13-1 / *Map 13-1*
Stations de suivis hydrologiques et des zones d'érosion potentielles / *Hydrological Monitoring Stations and Potential Erosion Zones*

Sources :
CanVec, 1/250 000, RNCan, 2017
BDGA, 1M, MERN, 2014
Cartographie écologique de la végétation du Nord Québécois, MFFP, 2013

0 300 600 m
NAD 1983 CSRS UTM Zone 18N

2026-03-28

Préparation / Preparation : E. Sormain
Dessin / Drawing : M. Leclair
Approbation / Approval : M.-H. Brisson
CA0001724_3318_eie_ch13_c01_c02_260328.aprx
CA0001724_3318_eie_c13_01_171_suivi_erosion_hydro_260328

13.2.2.7 Effluent minier

L'objectif du suivi de l'effluent minier consiste à vérifier que la qualité de l'effluent respecte en tout temps les normes et critères applicables, ainsi qu'à recueillir l'information nécessaire à l'évaluation et à l'interprétation des résultats du suivi biologique (benthos et poisson). Ce suivi comprend la caractérisation de l'effluent minier ainsi que la réalisation d'essais de toxicité létale et sublétale à partir d'échantillons prélevés à l'effluent.

Conformément à la Directive 019 sur l'industrie minière (MELCCFP, 2025b) et au *Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants* (REMMMD), le suivi régulier à l'effluent final est maintenu tant que le promoteur n'a pas soumis une demande visant la transition vers le suivi post-restauration. Les dispositions de la partie 4 du REMMMD définissent les exigences auxquelles les mines en exploitation doivent satisfaire pour être reconnues comme fermées. Par ailleurs, en fonction de la nature du minerai, du procédé, des résidus miniers ou des objectifs environnementaux de rejet (OER), des exigences additionnelles applicables au point de déversement de l'effluent final pourraient être déterminées lors de l'émission de l'autorisation ministérielle.

Un résumé des paramètres généraux faisant l'objet d'une évaluation est présenté ci-après.

Directive 019

Conformément à la Directive 019 sur l'industrie minière (MELCCFP, 2025b), les échantillons seront prélevés selon les méthodes prescrites dans le *Cahier 2 – Échantillonnage des rejets liquides* et son addenda *Types et méthodes d'échantillonnage* (MDDELCC, 2016b). Un échantillon instantané ou un échantillon composite sur 24 heures sera prélevé quotidiennement, et les paramètres figurant au tableau 3.3 de la directive (tableau 13-3 ci-dessous) seront mesurés selon les fréquences indiquées.

L'échantillonnage des paramètres associés aux colonnes II, III et IV doit être accompagné d'une mesure du débit et du pH. Les paramètres des colonnes III et IV doivent être échantillonnés simultanément à l'un des échantillonnages réalisés pour les paramètres de la colonne II, et les paramètres de la colonne IV doivent également être échantillonnés en même temps que ceux de la colonne III. Les fréquences prescrites sont maintenues jusqu'au début du suivi post-exploitation.

Pour les paramètres des colonnes II, III et IV dont les analyses sont exigées sur une base trihebdomadaire, hebdomadaire, mensuelle ou trimestrielle, un délai minimal respectif de 24 heures, 4 jours, 15 jours et 45 jours doit être respecté entre deux mesures ou deux campagnes d'échantillonnage.

Tableau 13-3 Fréquences d'échantillonnage, d'analyse et de mesures du suivi régulier à l'effluent final

	Fréquence			
	Colonne I	**Colonne II**	**Colonne III**	**Colonne IX**
	En continu[1]	3/sem.	1/sem.	Autre fréquence
Paramètre	pH	MES	As	Toxicité aiguë truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et daphnie (*Daphnia magna*) (1/mois) Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} (1/trimestre) Radium 226 (1/trimestre)
	Débit	Débit	Cu	
		pH	Fe	
			Ni	
			Pb	
			Zn	
			Cyanures totaux[2]	
			Azote ammoniacal	

Notes : 1 Dans le cas des établissements générant un effluent de plus de 1000 m^3/jour (moyenne annuelle calculée sur les jours d'écoulement), les mesures de pH et de débit sont exigées en continu.
2 Ne s'applique qu'à l'effluent final des établissements utilisant ou ayant utilisé des cyanures dans leur procédé.

Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD)

Le suivi de l'effluent final inclut également la mesure de l'ensemble des paramètres physicochimiques selon les fréquences prévues par le REMMMD. Le tableau 13-4 présente le détail des analyses requises en vertu de ce règlement. L'échantillonnage et la prise de mesures seront réalisés conformément aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière (MELCCFP, 2025b), du REMMMD, ainsi que du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale – Cahier 2* et de son addenda (MDDELCC, 2016b).

Les précautions usuelles seront appliquées afin d'éviter toute contamination lors de l'échantillonnage, de la manipulation et du transport des échantillons. L'analyse des paramètres sera effectuée par un laboratoire accrédité par le MELCCFP, en conformité avec les méthodes analytiques reconnues par ce dernier. Des mesures rigoureuses de contrôle et d'assurance de la qualité seront mises en œuvre pour l'ensemble des activités d'échantillonnage et d'analyse.

Les exigences liées au suivi (paramètres, fréquences, limites de détection, etc.) ainsi que les modalités de production des rapports seront précisées dans les autorisations émises au début des activités. Ces suivis seront réalisés par le promoteur conformément aux conditions établies par les autorités gouvernementales.

Tableau 13-4 Paramètres et fréquence de mesure ou d'échantillonnage de l'effluent minier final en vertu du REMMMD

Paramètres	Fréquence
pH, température, As, Cu, Ni, Pb, Zn, Ra226[1], cyanures totaux, matières en suspension, ammoniac non ionisé	Une fois par semaine[1, 3]
Létalité aiguë	Une fois par mois[2]
Dureté, alcalinité, conductivité, nitrate, chlorure, sulfate, phosphore, Al, Cd, Cr, Co, Fe, Hg, Mn, Mo, Se, Tl, U	Quatre fois par année
Toxicité sublétale [essai de mesure de l'inhibition de la croissance de la plante macroscopique dulcicole *Lemna minor* (Méthode de référence SPE 1/RM/37), publiée par le ministère de l'Environnement et appliquée au paramètre biologique en fonction du nombre de thalles]	Deux fois par année

Notes : 1 Le propriétaire ou l'exploitant d'une mine autre qu'une mine d'uranium peut, à un point de rejet final, réduire la fréquence des essais concernant la concentration de radium 226 à au moins une fois par trimestre civil, chaque essai étant effectué à au moins un mois d'intervalle, si la concentration à ce point de rejet final est inférieure à 0,037 Bq/L pendant dix semaines consécutives.

2 Le propriétaire ou l'exploitant d'une mine peut réduire à une fois par trimestre civil la fréquence d'un essai de détermination de la létalité aiguë à un point de rejet final si, pendant douze mois consécutifs, l'effluent à ce point de rejet final ne présente pas de létalité aiguë selon cet essai.

3 Le propriétaire ou l'exploitant d'une mine peut, à un point de rejet final, réduire la fréquence des essais concernant la concentration d'arsenic, de cuivre, de cyanure, de plomb, de nickel, de zinc ou d'ammoniac non ionisé à au moins une fois par trimestre civil, chaque essai étant effectué à au moins un mois d'intervalle, si la concentration moyenne mensuelle de la substance à ce point de rejet final est inférieure à 10 % de la valeur établie à la colonne 2 de l'annexe 4 du REMMMD pendant douze mois consécutifs.

Le suivi environnemental post-exploitation sera effectué sur une période de 4 ans, le temps que les travaux de restauration soient complétés. Pendant cette période, le système de gestion des eaux minières sera toujours en fonction.

En période de post-exploitation, l'ensemble des sources potentielles de contamination situées en amont du point de rejet de l'effluent final feront l'objet d'une surveillance. La qualité des eaux de ruissellement provenant de toute autre source potentielle de contamination sera également vérifiée. Le prélèvement des échantillons et la mesure du débit à la station d'échantillonnage seront réalisés conformément aux fréquences et à la durée prévues au tableau 3.3 de la Directive 019 sur l'industrie minière (MELCCFP, 2025b), soit le tableau 13-3 ci-dessus.

Le suivi environnemental post-restauration sera effectué sur une période de 5 ans. Après la restauration du site minier, il y aura 2 effluents à la halde 01 et 2 effluents à la halde 02, en raison de la création de brèches dans les digues des bassins de gestion des eaux de ces haldes. Ainsi, 4 effluents seront suivis pour les eaux de surface. Les fréquences d'échantillonnage seront conformes aux exigences de la D019, soit 6 fois par année. Le suivi des eaux usées minières sera effectué en application de la section 3.11 de la Directive 019. Une station d'échantillonnage sera installée à tous les points de rejet, et l'eau sera traitée au besoin avant son rejet dans l'environnement.

Au cours des cinq dernières années de suivi de la qualité des eaux, si les exigences de la section 3.11.3 de la Directive 019 sont respectées et que des tendances à la baisse des concentrations de contaminants sont observées, l'abandon graduel de certains suivis pourra être envisagé, sous réserve de l'approbation du MELCCFP.

13.2.2.8 Eau de surface

Le suivi de la qualité de l'eau de surface sera effectué en complément à la caractérisation de l'effluent minier exigé en application du REMMMD. L'objectif est de suivre la performance du projet et d'observer l'évolution des conditions environnementales dans les eaux du milieu récepteur. Le suivi permettra également d'obtenir des mesures de variables environnementales en appui à l'interprétation des résultats du suivi biologique (benthos et poisson). Les paramètres de suivi de qualité de l'eau de surface du milieu récepteur visés par le REMMMD sont présentés au tableau 13-5.

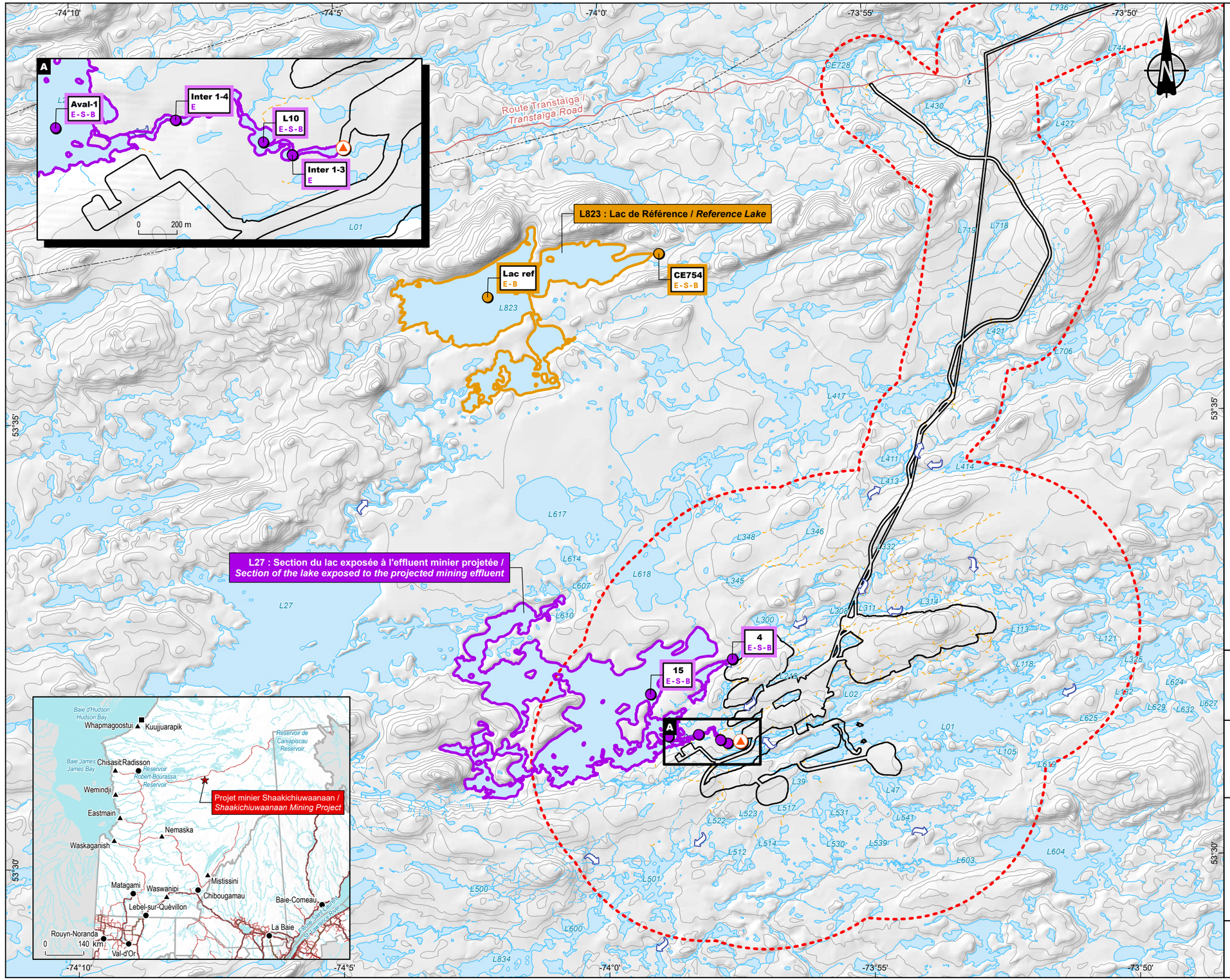
Tableau 13-5 Paramètres considérés pour le suivi de l'eau de surface en application du REMMMD

Paramètres	Fréquence
pH, dureté, alcalinité, conductivité, température, oxygène dissous	Quatre fois par année
Substances nocives mentionnées à l'article 3 (As, Cu, Cyanure total, Pb, Ni, Zn, MES, Ra226, ammoniac non ionisé)	
Substances mentionnées à l'alinéa 4(1) de l'annexe 5 (Al, Cd, Cr, Co, Fe, Hg, Mn, Mo, Se, Tl, U, nitrate, chlorure, sulfate, phosphore)	

Le suivi effectué en vertu du REMMMD durant les activités d'exploration sera maintenu jusqu'à la période de post-restauration. Les stations d'échantillonnage de l'eau de surface seront localisées aux endroits définis pour le projet, soit en aval de l'effluent minier dans les cours d'eau CE11 et CE15 et les lacs L10 et L27 de même que dans le lac et le cours d'eau de référence (lac L823 et son affluent) (carte 13-2). L'échantillonnage et la prise de mesures seront réalisés conformément aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière et du REMMMD.

Les précautions usuelles seront appliquées afin d'éviter toute contamination lors du prélèvement, de la manipulation et du transport des échantillons. L'analyse des paramètres sera effectuée par un laboratoire accrédité par le MELCCFP, en conformité avec les méthodes analytiques reconnues par ce dernier. Des mesures rigoureuses de contrôle et d'assurance de la qualité seront mises en œuvre pour l'ensemble des activités d'échantillonnage et d'analyse.

Les limites de détection exigées dans le REMMMD seront vérifiées avec rigueur afin d'assurer la conformité de l'ensemble des résultats analytiques.



Projet minier Shaakichiuwaanaan / *Shaakichiuwaanaan Mining Project*

Étude d'impact sur l'environnement / *Environmental Impact Assessment*

Carte 13-2 / *Map 13-2*
Stations de suivi de l'eau de surface, des sédiments, des communautés de poissons et de benthos / *Surface Water, Sediment, Fish and Benthos Monitoring Stations*

Sources :
CanVec, 1/250 000, RNCan, 2017
BDGA, 1M, MERN, 2014
Cartographie écologique de la végétation du Nord Québécois, MFFP, 2013
Synergis, État de référence du milieu aquatique pour le projet Shaakichiuwaanaan, 12-2025

0 800 1 600 m
NAD 1983 CSRS UTM Zone 18N

2026-03-27

Préparation / Preparation : I. Cartier
Dessin / Drawing : P. Boulay
Approbation / Approval : M.-H. Brisson
CA0001724_3318_eie_ch13_c2_260327.aprx
CA0001724_3318_eie_c13_02_122_suivi_benthos_260327

13.2.2.9 Sédiments

Un suivi des sédiments sera réalisé aux mêmes emplacements et à la même fréquence que les suivis de l'eau de surface et du benthos (carte 13-2) afin de déterminer si les activités de la mine ont un impact sur la qualité des sédiments des milieux récepteurs. La méthodologie à appliquer est décrite en détail au chapitre 7 du *Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux* (Gouvernement du Canada, 2012). Les paramètres de suivi dans les sédiments au site du projet sont les suivants :

- carbone organique total, phosphore total, humidité, solides totaux;
- granulométrie des sédiments.

Étant donné que le choix des paramètres à mesurer dans les sédiments diffère d'un site à l'autre et que la détermination des concentrations en métaux totaux n'est pas une exigence du programme national d'étude du suivi des effets sur l'environnement (ESEE), il est suggéré de faire une analyse de fond en mesurant minimalement les mêmes paramètres applicables que ceux prévus pour l'eau de surface, soit :

- Al, As, Cd, Cl^- (chlorure), CN^- (cyanure total), Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, NH_3 (partiellement), Ni, NO_3^-, P (phosphore), Pb, Se, SO_4^{2-} (sulfate), Tl, U, Zn, Ra-226.

13.2.2.10 Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines

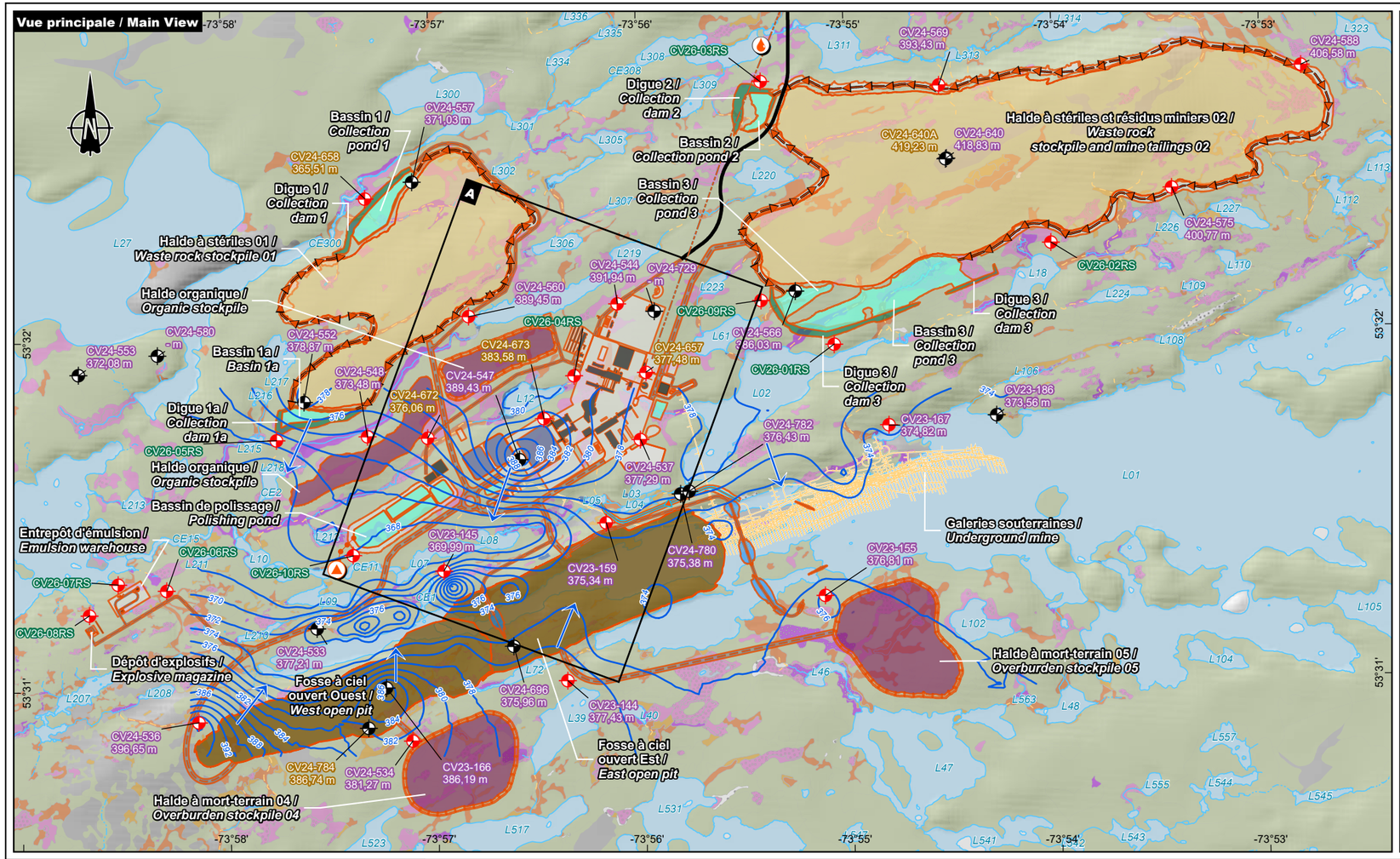
Selon la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MELCCFP, 2025b), un programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine, comprenant un suivi de la piézométrie, doit être instauré près de tout aménagement à risque tel qu'une usine de traitement du minerai, une aire d'accumulation de résidus miniers, une aire d'entreposage de produits pétroliers ou chimiques, etc. Le suivi permettra de vérifier le potentiel de dégradation de la qualité des eaux souterraines pendant l'exploitation minière. Ce suivi se poursuivra jusqu'en période de post-restauration.

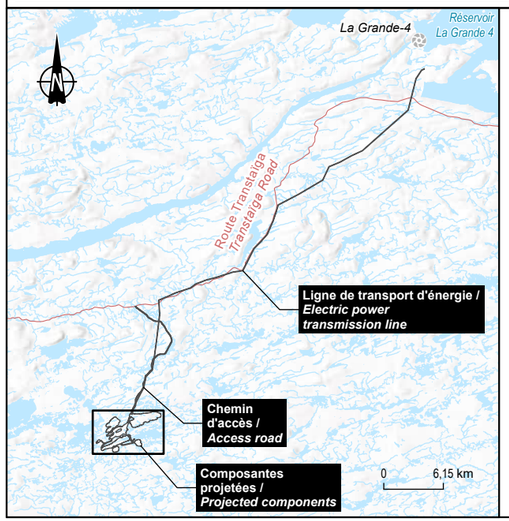
Suivi des niveaux d'eau

Un suivi de la piézométrie sera réalisé aux endroits où des puits d'observation seront installés pour le suivi de la qualité des eaux souterraines (carte 13-3). Conformément à la *Directive 09 sur l'industrie minière* (MELCCFP, 2025b), la fréquence minimale des mesures sera de deux fois par année, c'est-à-dire au printemps et à l'été, de façon à représenter les périodes de crue et d'étiage des eaux.

La procédure générale consistera à :

- identifier le puits d'observation;
- prendre les coordonnées au moyen d'un GPS (si préalablement arpentées);
- mesurer la hauteur du tubage par rapport au sol;
- mesurer l'élévation de l'eau (niveau statique) par rapport au tubage avant l'échantillonnage;
- échantillonner l'eau souterraine.





Zone d'étude / *Study Area*

- Projet / *Project*

Composantes du projet / *Project Components*

Existante / *Existing*

- Chemin d'accès / *Access road*

Projetées / *Projected*

- Effluent minier / *Mining effluent*
- Prise d'eau / *Water intake*
- Barrage / *Dam*
- Canal / *Channel*
- Canal de dérivation / *Diversion Channel*
- Chemin secondaire / *Secondary road*
- Fossé / *Ditch*
- Galerie souterraine / *Underground mine*
- Ligne de transport d'énergie / *Power transmission line*
- Aire d'entreposage du minerai mixte / *Mixed ore stockpile*
- Autre / *Other*
- Bâtiment ou équipement / *Building or equipment*
- Digue / *Dam*
- Bassin / *Basin*
- Digue des bassins / *Basins dam*
- Fosse / *Pit*
- Halde à mort-terrain et organique / *Overburden stockpile*
- Halde à stériles et/ou résidus / *Waste rock and/or tailings stockpile*
- Portail d'accès à la mine souterraine / *Underground mine portal*
- Voie de circulation / *Roadway*

Piézométrie / *Piezometry*

- Courbe piézométrique (m) / *Piezometric level curve (m)*
- Direction d'écoulement / *Flow direction*

Composantes du projet / *Project Components*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits d'observation proposé pour le suivi / *Proposed observation well for monitoring*
- CV24-536 / 396,65 m — Nom de la station / *Station name*; Élévation du niveau d'eau / *Water level elevation*; Couleur / *Color*; Unité hydrostratigraphique / *Dydrostratigraphic unit*
- CV24-536 — Roc / *Rock*
- CV24-536 — Dépôt meuble/ *Unconsolidated deposit*
- CV26-01RS — Roc et dépôt meuble / *Rock and unconsolidated deposit*

Composantes de l'écosystème / *Ecosystem Components*

- Milieux terrestres / *Terrestrial Environments*

Cours d'eau / *Watercourses*

- Intermittent / *Intermitent*
- Permanent / *Permanent*
- Souterrain / *Underground*

Milieux humides et hydriques / *Wetlands and Hydrous Environments*

- Plan d'eau / *Waterbody*
- Marécage arborescent / *Treed swamp*
- Marécage arbustif / *Shrubby swamp*
- Tourbière minérotrophe boisée / *Treed fen*
- Tourbière minérotrophe ouverte / *Open fen*
- Tourbière ombrotrophe boisée / *Treed bog*
- Tourbière ombrotrophe ouverte / *Open bog*
- Marais / *Marsh*
- Eau peu profonde / *Shallow water*

Projet minier Shaakichiuwaanaan / *Shaakichiuwaanaan Mining Project*

Étude d'impact sur l'environnement / *Environmental Impact Assessment*

Carte 13-3 / *Map 13-3*
Réseau de surveillance des eaux souterraines / *Groundwater Monitoring System*

Sources / Sources

SDA, 1/20 000, MERN, 2024-02
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
CanVec, 1/250 000, RNCan, 2017
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2014
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
AQréseau+, réseau routier, MERN, 2024-03-01
G Services Miniers, Composantes projetées, CASN-A-001-GE-SKE-0005-A, 2025

0 260 520 m
UTM, fuseau 18, NAD83 (CSRS)

2026-03-27

Préparation / Prepared by : A. Hamel
Dessin / Drawn by : M. Dupraz
Approbation / Approved by : M-H. Brisson
CA0001724_3318_eie_ch13_c3_260317.aprx
CA0001724_3318_eie_c13_03_154_souterrains_260327

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /
Boundary accuracy and measurements shown on this document are not intended for engineering or land delineation purposes. No land analysis has been performed by a land surveyor.

Suivi de la qualité de l'eau souterraine

L'échantillonnage de l'eau souterraine sera effectué selon les méthodes standards reconnues aux stations présentées à la carte 13-3. Lors de l'échantillonnage, les paramètres suivants seront mesurés : le pH, la conductivité électrique, l'oxygène dissous, le potentiel d'oxydoréduction (ORP) et la température. Les procédures sont décrites dans le *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines* (MDDEP, 2011). L'eau des puits est habituellement échantillonnée à l'aide de systèmes dédiés dans chacun des puits afin de limiter les risques de contamination croisée.

Les paramètres analysés seront ceux exigés au tableau 3.1 de la section 3.1.1 de la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MELCCFP, 2025b), à l'exception des matières en suspension, de même que les ions majeurs (Ca^{+2}, HCO_3^-, K^+, Mg^{+2}, Na^+, Cl, SO_4^{-2}, le phosphore, le pH et la conductivité électrique. Pour l'eau souterraine, ce sont toutefois les métaux dissous qui seront mesurés (et non les métaux extractibles). Selon la nature du minerai, du procédé ou des résidus miniers, d'autres paramètres pourraient s'ajouter au suivi de la qualité des eaux souterraines dans les autorisations émises par les autorités gouvernementales. Les paramètres analytiques porteront donc notamment sur les éléments suivants :

- hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50};
- ions majeurs (bicarbonates, calcium, chlorures, magnésium, potassium, sodium, sulfates);
- métaux dissous (antimoine, argent, arsenic, baryum, bore, cadmium, cobalt, cuivre, fer, manganèse chrome total, mercure, molybdène, lithium, nickel, plomb, sélénium, uranium, zinc);
- nitrites, nitrates, azote ammoniacal;
- sulfures, phosphore total;
- pH, conductivité électrique;
- radium 226.

Afin de confirmer la validité des méthodes de mesure des différents paramètres, un programme de contrôle de la qualité sera appliqué. Des échantillons duplicata seront prélevés lors des suivis correspondant à au moins 10 % des échantillons prélevés. Ces échantillons seront transmis au laboratoire pour y être analysés et pour vérifier la concordance de leurs résultats avec ceux des échantillons originaux. Des blancs de terrain et des blancs de transport seront également prélevés à chaque campagne et transmis au laboratoire.

Les résultats des analyses chimiques seront comparés aux Critères de résurgence dans l'eau de surface (RES) du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Beaulieu, 2021). Par ailleurs, les critères de RES pour les métaux seront ajustés selon une dureté représentative de l'eau du milieu environnant. Si requises, des recommandations sur des correctifs ou modifications au programme de suivi des eaux souterraines seront fournies.

Conformément aux exigences de la section 3.10 de la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MELCCFP, 2025b) et l'article 31.51 de la LQE, PMET procédera à la caractérisation du site minier avant la réalisation des travaux de restauration, et ce, afin d'identifier et limiter l'émission de contaminants et ultimement d'ajuster au besoin les travaux à réaliser.

13.2.3 Milieu biologique

13.2.3.1 Végétation et milieux humides

Mise en végétation des aires affectées

Les travaux de restauration proposés sur le site incluent la mise en végétation de toutes les aires affectées par les activités minières, conformément au *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* (MRNF, 2024). Afin de s'assurer de la pertinence des espèces plantées, de leur bonne croissance et du respect de l'utilisation future du site, la restauration du site sera planifiée en collaboration avec le maître de trappe cri.

Le suivi après la végétalisation durant la période post-restauration se poursuivra durant un minimum de 5 ans sous forme d'inspections annuelles et durant 15 ans sous forme d'inspections trisannuelles. Les inspections consisteront principalement en une évaluation visuelle de différents paramètres, comme la condition des plants, le pourcentage superficiel montrant une reprise de la végétation, l'érosion des sols, etc. À la suite de l'inspection du site, un rapport sera transmis au MRNF annuellement sur une période de 5 ans. À la suite de ce délai, s'il y a lieu, une demande d'arrêt de ce suivi sera faite auprès du MRNF.

13.2.3.2 Ichtyofaune

Le suivi biologique est exigé dans le contexte du programme ESEE (Gouvernement du Canada, 2012), une exigence du REMMMD. Ce suivi prévoit l'élaboration d'un plan d'étude, puis l'échantillonnage et l'analyse de populations de poissons sentinelles dans des zones exposées à l'effluent minier et dans une zone de référence. Des essais de toxicité de l'effluent sont aussi requis.

Avant d'effectuer le suivi biologique, un plan d'étude doit être soumis et approuvé par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) minimalement six mois avant d'aller au terrain. Il a pour but de décrire le déroulement de l'étude du suivi biologique. Le plan d'étude doit contenir les informations pertinentes pour la caractérisation du site, les méthodes et les périodes d'échantillonnage, les méthodes d'analyse, les mesures d'assurance et de contrôle de la qualité qui seront prises pour valider l'étude en question, de même qu'un sommaire des informations provenant d'études biologiques précédentes. Lorsque le plan d'étude est approuvé, le suivi biologique peut être effectué. Pour le site du projet, le suivi biologique comprend les éléments suivants :

- le suivi de populations de poissons sentinelles;
- le suivi des communautés d'invertébrés benthiques;
- le suivi des variables environnementales d'appui et de la qualité des sédiments.

Un suivi sera réalisé sur deux populations de poissons dans le but de vérifier si l'effluent minier a un impact sur l'ichtyofaune. Les plans d'eau étudiés seront le lac L823 (plan d'eau de référence) et le lac L27 (plan d'eau exposé) (carte 13-2). Deux espèces sentinelles seront proposées pour le projet, dont le grand brochet. La deuxième espèce sera déterminée lors de la proposition du plan d'étude au fédéral. Leur suivi permettra de déterminer s'il y a des différences dans la croissance, la reproduction, la survie et la condition de ces populations et de surveiller les concentrations de mercure dans les tissus des poissons, si requis (indicateur du potentiel de consommation des poissons). À cet effet, des spécimens seront récoltés dans la zone exposée du lac L27 et dans la zone de référence non exposée du lac L823 afin de comparer statistiquement toute différence significative au niveau des paramètres suivants :

- âge (survie);
- taille selon l'âge (poids corporel en fonction de l'âge);
- poids relatif des gonades (poids des gonades en fonction du poids corporel, utilisation de l'énergie et reproduction);
- condition (poids corporel en fonction de la longueur, stockage d'énergie et condition);
- poids relatif du foie (poids du foie en fonction du poids corporel, stockage d'énergie et condition).

Aucun suivi particulier n'a été mis en place pour l'esturgeon jaune, compte tenu de l'absence de cette espèce dans la zone d'étude locale.

13.2.3.3 Benthos

Conformément aux exigences réglementaires, les mines doivent réaliser une étude des communautés d'invertébrés benthiques afin d'évaluer l'influence éventuelle de leurs effluents sur l'habitat du poisson. À cette fin, des échantillons d'invertébrés benthiques seront prélevés dans les mêmes secteurs que ceux retenus pour le suivi des de l'eau de surface et des sédiments (carte 13-2). L'évaluation des effets potentiels de l'effluent sur les communautés benthiques reposera sur l'analyse des descripteurs communautaires suivants :

- densité totale des invertébrés;
- richesse (nombre de taxons);
- équitabilité.

L'échantillonnage sera réalisé durant la phase d'exploitation de la mine, soit à compter d'un délai minimal d'un mois suivant l'atteinte d'un régime d'exploitation régulier et stable. Les travaux d'échantillonnage se dérouleront durant la période comprise entre les mois de septembre et d'octobre, période correspondant au moment où les communautés d'invertébrés benthiques des cours d'eau présentent leur plus haut niveau de diversité. Un suivi périodique des communautés d'invertébrés benthiques est recommandé et sera maintenu tant que l'effluent minier demeure assujetti aux exigences du Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD).

13.2.3.4 Herpétofaune

Aucun suivi n'est actuellement prévu pour l'herpétofaune, outre le suivi des mesures d'atténuation présentées à l'annexe 8-2.

13.2.3.5 Faune aviaire

Le programme de suivi de la faune aviaire vise à déceler et à documenter tout changement dans l'environnement (qu'il soit lié ou non au Projet) par rapport à l'état de référence réalisé de 2023 à 2025. Il permettra également de vérifier la justesse de l'évaluation des impacts et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation prévues dans l'ÉIE.

Fréquence de suivis

Chaque inventaire de l'avifaune sera réalisé la première année de construction et la première année d'exploitation. En fonction des résultats obtenus au cours de ces premières années de suivi, ce dernier pourra se poursuivre aux 5 ans par la suite jusqu'à la période de post-restauration.

Oiseaux migrateurs

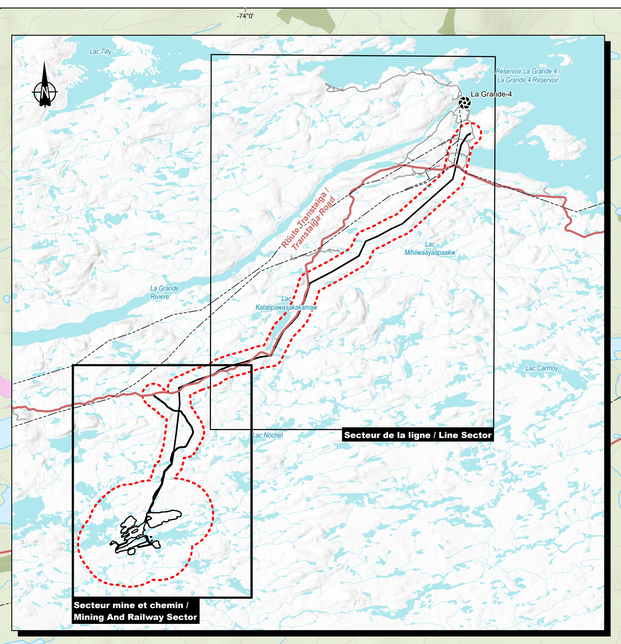
Les suivis de l'avifaune incluent la réalisation d'inventaires portant sur les oiseaux migrateurs, en particulier les oiseaux terrestres forestiers et associés aux milieux humides. Les méthodes retenues visent principalement la détection des espèces à statut particulier, mais elles permettent également de relever l'ensemble des espèces présentes dans la zone d'étude locale. Les relevés diurnes par points d'écoute.

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été élaboré de manière à assurer une couverture représentative des différents habitats fréquentés par les oiseaux terrestres forestiers et associés aux milieux humides. Les habitats présents dans la zone d'étude locale biophysique incluent les peuplements résineux, mixtes, feuillus ou en régénération, les landes à lichen, les arbustaies, les milieux humides fermés ou ouverts, les surfaces dénudées, les champs de blocs et les milieux anthropiques. Comme illustré à la carte 13-4, 60 stations d'écoute diurnes ont été disposés dans la ZEL biophysique. Le tableau 13-6 présente les stations d'inventaire qui feront l'objet de ce suivi biologique. Afin d'assurer l'indépendance des données recueillies, toutes les stations sont situées à une distance minimale de 300 m les unes des autres. Les stations ont été positionnées à un kilomètre ou moins de la ZEL et n'incluent pas le secteur nord-est de la ligne électrique, car aucun inventaire n'y a été réalisé entre 2023 et 2025. Advenant la réalisation de nouveaux inventaires dans ce secteur, des stations d'écoute pourraient être ajoutées afin de permettre un suivi comparatif.

Les stations d'écoute retenues proviennent principalement des inventaires réalisés de 2023 à 2025. Certaines stations ont été déplacées ou ajoutées pour mieux cibler une diversité d'habitats et couvrir tous les secteurs autour des infrastructures de la mine. En plus des secteurs ciblant des espèces diurnes à statut particulier (33 stations), des stations additionnelles ont également été intégrées afin d'assurer une représentation équilibrée des principaux habitats utilisés par les oiseaux migrateurs dans la zone d'étude (27 stations). Les données recueillies lors des études de référence seront également utilisées à des fins de comparaisons.

Il est à noter que le nombre et l'emplacement de stations faisant l'objet du suivi pourraient être revus au cours des phases de construction et d'exploitation en fonction de l'évolution des habitats et des accès disponibles.



Route Transtaïga / Transtaiga Road

HIRI-01 ENAM-01 HIMA-02 HIMA-03 PE-01 HIRI-02 ENAM-02 PE-02 HIRI-03 HIRI-04 HIRI-05 ENAM-04 PE-03 PE-04 PE-05 PE-06 PE-07 ENAM-04 PE-08 PE-09 PE-10 ENAM-05 HIRI-06 ENAM-06 HIRI-07 ENAM-07 HIRI-08 PE-11 HIRI-09 PE-12 PE-13 PE-14 PE-15 PE-16 PE-17 PE-18 ENAM-14 PE-19 PE-20 PE-21 PE-22 PE-23 PE-24 PE-25 PE-26 PE-27 PE-28 HIRI-10 PE-29 ENAM-08 PE-30 PE-31 PE-32 PE-33 PE-34 PE-35 ENAM-09 ENAM-10 PE-36 PE-37 PE-38 PE-39 PE-40 PE-41 PE-42 HIRI-11 PE-43 PE-44 PE-45 ENAM-12 ENAM-11 PE-46 PE-47 PE-48 PE-49 PE-50 PE-51 ENAM-13 PE-52 PE-53 PE-54 PE-55 PE-56 PE-57 PE-58 PE-59 PE-60 HIMA-04

Lac Nochet

-74°0' -73°54' -75°48' 53°36'

Zones d'étude / *Study Areas*
- Projet / *Project*
- Biophysique - Locale / *Biophysical - Local*

Infrastructures / *Infrastructure*
- Centrale / *Power plant*
- Ligne de transport d'énergie / *Electric power transmission line*

Réseau routier / *Road Network*
- Route collectrice municipale / *Municipal collector road*

Station d'inventaire / *Inventory Station*

Types d'inventaire / *Inventory Types*
- Engoulevent d'Amérique / *Common nighthawk*
- Hibou des marais / *Short-eared owl*
- Hirondelle de rivage / *Bank swallow*
- Point d'écoute / *Listening station*

Composantes de l'écosystème / *Ecosystem Components*

Milieux humides et hydriques / *Wetlands and Hydrous Environments*
- Marécage arborescent / *Treed swamp*
- Marécage arbustif / *Shrubby swamp*
- Tourbière minérotrophe boisée / *Treed fen*
- Tourbière minérotrophe ouverte / *Open fen*
- Tourbière ombrotrophe boisée / *Treed bog*
- Tourbière ombrotrophe ouverte / *Open bog*
- Marais / *Marsh*
- Eau peu profonde / *Shallow water*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Cours d'eau / *Watercourses*
- Intermittent / *Intermitent*
- Permanent / *Permanent*
- Permanent partiellement souterrain / *Partially underground permanent*
- Souterrain / *Underground*

Milieux terrestres / *Terrestrial Environments*
- Feuillu / *Deciduous*
- Mixte / *Mixed-wood*
- Résineux / *Softwood*
- Arbustaie / *Scrubland*
- Lande à lichens / *Lichen tundra*
- Régénération / *Regeneration*

Autres milieux / *Other Environments*
- Anthropique / *Anthropogenic*
- Champ de blocs / *Boulder field*
- Île / *Island*
- Surface dénudée / *Dry barren*

Projet minier Shaakichiuwaanaan / *Shaakichiuwaanaan Mining Project*
Étude d'impact sur l'environnement / *Environmental Impact Assessment*

Carte 13-4a / *Map 13-4a*
Plan d'inventaire de la faune aviaire / *Avian Fauna Inventory Plan*

Sources / Sources
ADIréseau+, réseau routier, MERN, 2016
BDOA, 1M, MERN, 2014.
CanVec, 250k,RNCan, 2017

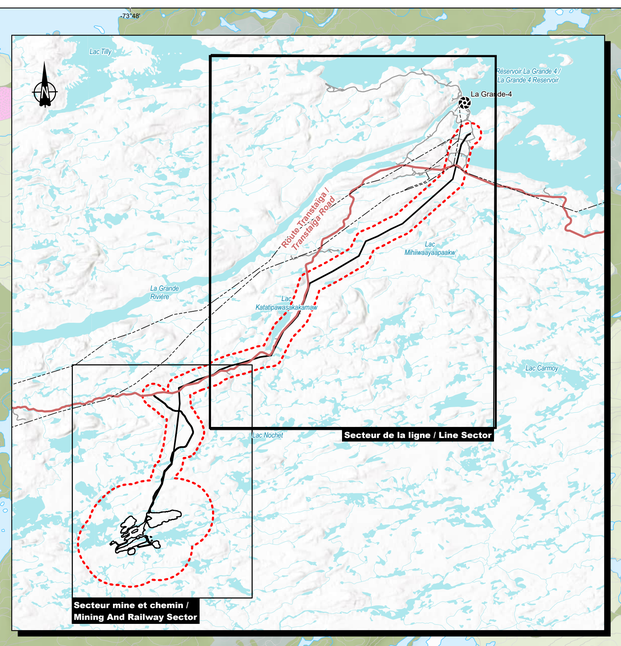
0 190 380 m
UTM, fuseau 18, NAD83 (CSRS)

2026-03-24

Préparation / Prepared by : C. Villeneuve
Dessin / Drawn by : P. Boulay
Approbation / Approved by : É. D'Astous
CA0001724_3318_ele_c013_04_260309.aprx
CA0001724_3318_ele_c13_04_GF_126_avifaune_260324_A0

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /
Boundary accuracy and measurements shown on this document are not intended for engineering or land delineation purposes. No land analysis has been performed by a land surveyor.



-73°48' -73°42' -73°36' -73°30'

53°54' 53°48' 53°42'

Réservoir La Grande 4

Route Transtaïga / Transtaiga Road

Lac Nochet

Zones d'étude / *Study Areas*

- Projet / *Project*
- Biophysique - Locale / *Biophysical - Local*

Infrastructures / *Infrastructure*

- Centrale / *Power plant*
- Ligne de transport d'énergie / *Electric power transmission line*

Réseau routier / *Road Network*

- Route collectrice municipale / *Municipal collector road*
- Autre / *Other*

Station d'inventaire / *Inventory Station*

Types d'inventaire / *Inventory Types*

- Hibou des marais / *Short-eared owl*

Composantes de l'écosystème / *Ecosystem Components*

Milieux humides et hydriques / *Wetlands and Hydrous Environments*

- Marécage arborescent / *Treed swamp*
- Marécage arbustif / *Shrubby swamp*
- Tourbière minérotrophe boisée / *Treed fen*
- Tourbière minérotrophe ouverte / *Open fen*
- Tourbière ombrotrophe boisée / *Treed bog*
- Tourbière ombrotrophe ouverte / *Open bog*
- Marais / *Marsh*
- Eau peu profonde / *Shallow water*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Cours d'eau / *Watercourses*

- Intermittent / *Intermittent*
- Permanent / *Permanent*
- Permanent souterrain / *Underground permanent*
- Souterrain / *Underground*

Milieux terrestres / *Terrestrial Environments*

- Mixte / *Mixed-wood*
- Résineux / *Softwood*
- Arbustaie / *Scrubland*
- Lande à lichens / *Lichen tundra*
- Régénération / *Regeneration*

Autres milieux / *Other Environments*

- Anthropique / *Anthropogenic*
- Champ de blocs / *Boulder field*
- Île / *Island*
- Ligne de transport d'énergie / *Electric power transmission line*
- Surface dénudée / *Dry barren*

Projet minier Shaakichiuwaanaan / *Shaakichiuwaanaan Mining Project*

Étude d'impact sur l'environnement / *Environmental Impact Assessment*

Carte 13-4b / *Map 13-4b*
Plan d'inventaire de la faune aviaire / *Avian Fauna Inventory Plan*

Sources / Sources

ADIréseaux, réseau routier, MERN, 2016
BDGA, 1M, MERN, 2014
CanVec, 250k,RNCan, 2017

0 310 620 m

UTM, fuseau 18, NAD83 (CSRS)

2026-03-24

Préparation / Prepared by : C. Villeneuve
Dessin / Drawn by : P. Boulay
Approbation / Approved by : É. D'Astous
CA0001724_3318_ele_c13_04_260309.aprx
CA0001724_3318_ele_c13_04_GF_128_avifaune_260324_A0

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not intended for engineering or land delineation purposes. No land analysis has been performed by a land surveyor.

Tableau 13-6 Liste des stations faisant l'objet du suivi de la faune aviaire

Type d'inventaire	Espèces ciblées	Station	Habitat	Coordonnées	
				Latitude	Longitude
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-01	Anthropique	53,64396	-73,911152
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-02	Régénération	53,638201	-73,897659
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-04	Régénération	53,618424	-73,860826
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-04	Régénération	53,630248	-73,874508
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-05	Régénération	53,598828	-73,883474
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-06	Régénération	53,593076	-73,889444
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-07	Régénération	53,580618	-73,89987
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-08	Régénération	53,549067	-73,916508
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-09	Régénération	53,545496	-73,877239
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-10	Régénération	53,541893	-73,952202
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-11	Régénération	53,51831	-73,977165
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-12	Régénération	53,517642	-73,906973
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-13	Régénération	53,51018	-73,951775
Point d'observation d'engoulevent	Engoulevent d'Amérique	ENAM-14	Régénération	53,561504	-73,913889
Point d'observation d'hibou des marais	Hibou des marais	HIMA-01	Marécage arbustif	53,757028	-73,625651
Point d'observation d'hibou des marais	Hibou des marais	HIMA-02	Régénération	53,643983	-73,887569
Point d'observation d'hibou des marais	Hibou des marais	HIMA-03	Résineux	53,64084	-73,899726
Point d'observation d'hibou des marais	Hibou des marais	HIMA-04	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,504326	-73,959627
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-01	Bordure de route	53,645153	-73,913803

Type d'inventaire	Espèces ciblées	Station	Habitat	Coordonnées	
				Latitude	Longitude
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-02	Carrière	53,64099	-73,904506
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-03	Carrière	53,636408	-73,895329
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-04	Bordure de route	53,632848	-73,889538
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-05	Bordure de route	53,632454	-73,877985
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-06	Carrière	53,593303	-73,890317
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-07	Carrière	53,591306	-73,888465
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-08	Carrière	53,580279	-73,900549
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-09	Bordure de route	53,57262	-73,903912
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-10	Carrière	53,549263	-73,915052
Point d'observation d'hirondelle de rivage	Hirondelle de rivage	HIRI-11	Carrière	53,527411	-73,934963
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-01	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,641052	-73,899067
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-02	Régénération	53,638464	-73,897119
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-03	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,629975	-73,87257
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-04	Régénération	53,629806	-73,877084
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier; Moucherolle à côtés olive	PE-05	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,624361	-73,869866
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-06	Arbustaie	53,62118	-73,868415
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-07	Tourbière ombrotrophe boisée	53,618451	-73,866558
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-08	Tourbière ombrotrophe boisée	53,615756	-73,865475
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-09	Tourbière minérotrophe ouverte	53,606954	-73,881171
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-10	Tourbière ombrotrophe boisée	53,604006	-73,880579

Type d'inventaire	Espèces ciblées	Station	Habitat	Coordonnées	
				Latitude	Longitude
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-11	Résineux	53,573785	-73,898246
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-12	Résineux	53,569338	-73,906171
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-13	Lande à lichens	53,566963	-73,896946
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-14	Régénération	53,565432	-73,924325
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-15	Résineux	53,563627	-73,892888
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-16	Résineux	53,562842	-73,898017
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-17	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,562577	-73,924291
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-18	Régénération	53,562173	-73,930302
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-19	Régénération	53,560095	-73,902261
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-20	Marécage arborescent	53,557185	-73,908388
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-21	Régénération	53,557017	-73,913392
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-22	Marais	53,553249	-73,911725
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-23	Régénération	53,552348	-73,878847
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-24	Tourbière minérotrophe boisée	53,551818	-73,884441
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-25	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,550673	-73,905674
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-26	Résineux	53,550116	-73,91834
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-27	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,549973	-73,873706
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-28	Régénération	53,549729	-73,928197
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-29	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,549226	-73,879571
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-30	Marécage arbustif	53,548271	-73,923747
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-31	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,546892	-73,90171
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-32	Résineux	53,546464	-73,91992
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-33	Régénération	53,546002	-73,906207
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-34	Marécage arbustif	53,545955	-73,875441
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-35	Marécage arbustif	53,545955	-73,875441
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-36	Lande à lichens	53,541966	-73,944313
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-37	Résineux	53,537171	-73,901505

Type d'inventaire	Espèces ciblées	Station	Habitat	Coordonnées	
				Latitude	Longitude
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-38	Résineux	53,536811	-73,932387
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-39	Résineux	53,536638	-73,926168
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-40	Marécage arbustif	53,53487	-73,904527
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-41	Régénération	53,530112	-73,96589
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-42	Tourbière minérotrophe boisée	53,528192	-73,959259
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-43	Régénération	53,523318	-73,960999
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-44	Régénération	53,520426	-73,953291
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-45	Résineux	53,520365	-73,908825
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-46	Lande à lichens	53,517829	-73,969218
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-47	Résineux	53,515896	-73,906639
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-48	Régénération	53,511486	-73,957231
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-49	Lande à lichens	53,511446	-73,97491
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-50	Lande à lichens	53,511307	-73,969394
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-51	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,510592	-73,983239
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-52	Résineux	53,510388	-73,907376
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-53	Régénération	53,510225	-73,914518
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-54	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,508995	-73,952762
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-55	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,508995	-73,952762
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-56	Lande à lichens	53,508224	-73,977146
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-57	Régénération	53,507513	-73,913265
Point d'écoute	Quiscale rouilleux; Petit chevalier	PE-58	Tourbière ombrotrophe ouverte	53,506748	-73,908559
Point d'écoute	Moucherolle à côtés olive	PE-59	Régénération	53,506513	-73,955951
Point d'écoute	Oiseaux migrateurs	PE-60	Lande à lichens	53,506293	-73,963266

Période de suivi

Pour les oiseaux migrateurs, un seul inventaire par point d'écoute est prévu par année de suivi, entre le 11 juin et le 13 juillet. En effet, selon l'outil de requête des calendriers de nidification pour les écorégions couvrant la zone d'étude, la période de nidification pour la majorité des oiseaux terrestres forestiers et associés aux milieux humides est située entre le ces dates (Oiseaux Canada, 2026). Cette approche n'entraînera pas de contrainte importante dans l'interprétation des résultats pour les espèces nicheuses hâtives et tardives, dans la mesure où la saison de reproduction est relativement courte à cette latitude.

Lors des inventaires, les oiseaux seront recensés pendant 10 minutes à chaque station, à partir d'une demi-heure avant le lever du soleil jusqu'à environ 5 heures après, et ce, lors de journées où les conditions météorologiques sont optimales, c'est-à-dire sans averse et par vent nul ou faible. La distance entre les individus repérés et l'observateur sera également notée selon trois classes : entre 0 et 50 m, entre 50 et 100 m, ou plus de 100 m. De plus, à la fin de chaque période d'écoute, la repasse de chant sera utilisée afin d'augmenter la probabilité de détection des espèces ciblées.

Méthodologie

Pour les oiseaux migrateurs, le relevé diurne par points d'écoute est l'approche qui sera utilisée (Environnement Canada, 1997), de manière à obtenir des données quantitatives sur les densités de couples nicheurs des espèces ciblées (Blondel et coll., 1981; Bibby et coll., 1992; Ralph et coll., 1995).

Lors des déplacements entre les stations, les observations de nouvelles espèces, d'espèces peu fréquentes ou à statut précaire seront également notées. Les mentions d'espèces à statut particulier seront géoréférencées. Une attention particulière sera aussi portée aux comportements des oiseaux, afin de déterminer leur statut de nidification selon les codes de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2026).

Les données recueillies seront analysées de manière à établir le nombre équivalents-couples par hectare (ÉC/ha), une mesure de densité, des espèces ciblées et des autres espèces inventoriées dans leur habitat et à l'échelle de la zone d'étude, en vue de comparaisons entre les différentes années de suivi. L'abondance (nombre d'ÉC par station d'écoute) sera également analysée.

Critères applicables

La densité (nombre de couples par hectare) et l'abondance (nombre de couples) sont les paramètres quantitatifs qui permettront d'évaluer les niveaux de changements par rapport à l'état de référence. Les tendances des populations d'Oiseaux Canada seront également comparées aux résultats obtenus (ECCC, 2025).

Rapport de suivi

Pour chaque station inventoriée, les informations suivantes seront notées sur une fiche de terrain :

- le numéro du point d'écoute;
- la date et l'heure de la visite;
- le ou les noms des observateurs;
- les conditions météorologiques;
- toute autre information pertinente.

De plus, pour chaque individu observé, ces éléments seront répertoriés :

- l'espèce;
- le nombre d'individus;
- le sexe (mâle, femelle ou indéterminé);
- la classe d'âge (adulte, immature ou juvénile);
- le comportement (chant, vol, cri, etc.);
- la ou les distances par rapport à l'observateur.

Les résultats de ces suivis seront transmis aux autorités compétentes.

Espèces à statut particulier

Les espèces visées par ce programme de suivi sont les espèces à statut particulier susceptibles de nicher dans la zone d'étude locale biophysique.

Six espèces à statut particulier pourraient être impactées par le Projet en période de nidification : l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), le hibou des marais (*Asio flammeus*), l'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*), le petit chevalier (*Tringa flavipes*) et le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus).*

Ce document présente également la procédure à mettre en place en cas de découverte de nids d'oiseaux.

Enfin, notons que si une problématique impliquant une espèce aviaire à statut particulier était soulevée en cours de suivi, des mesures correctives seraient proposées dans le rapport de suivi et pourraient être discutées avec les autorités compétentes.

Moucherolle à côtés olive, quiscale rouilleux et petit chevalier

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage pour le moucherolle à côtés olive, le quiscale rouilleux et le petit chevalier a été élaboré à partir des habitats potentiels de chaque espèce et des occurrences enregistrées lors des études de références. Comme illustré à la carte 13-4, 60 stations d'écoute diurnes ont été disposés dans la ZEL biophysique. Le tableau 13-6 présente les stations d'inventaire qui feront l'objet de ce suivi biologique. Afin d'assurer l'indépendance des données recueillies, toutes les stations sont situées à une distance minimale de 300 mètres les unes des autres. Les stations ont été positionnées à un kilomètre ou moins de la ZEP et n'incluent pas le secteur nord-est de la ligne électrique, car aucun inventaire n'y a été réalisé entre 2023 et 2025. Advenant la réalisation de nouveaux inventaires dans ce secteur, des stations d'écoute pourraient être ajoutées afin de permettre un suivi comparatif.

Les stations d'écoute retenues proviennent principalement des inventaires réalisés de 2023 à 2025. Certaines stations ont été déplacées ou ajoutées pour mieux cibler les habitats d'espèces à statut particulier et couvrir tous les secteurs autour des infrastructures de la mine. En plus des stations ciblant une diversité d'habitats pour les oiseaux migrateurs (27 stations), les secteurs où des espèces diurnes à statut particulier ont été détectées durant la période de nidification, ainsi que des stations situées dans leur habitat potentiel, ont été inclus (33 stations). Les données recueillies lors des études de référence seront également utilisées à des fins de comparaisons.

Il est à noter que le nombre et l'emplacement de stations faisant l'objet du suivi pourraient être revus au cours des phases de construction et d'exploitation en fonction de l'évolution des habitats et des accès disponibles.

Période de suivi

Comme pour le suivi des oiseaux migrateurs, un seul inventaire par point d'écoute est prévu par année de suivi, entre le 11 juin et le 13 juillet. Ainsi, la période d'inventaire couvre l'entièreté de la période de nidification des espèces à statut particulier visées dans le programme de suivi, incluant le moucherolle à côtés olive, le quiscale rouilleux et le petit chevalier.

Méthodologie

Comme pour les oiseaux migrateurs, le relevé diurne par points d'écoute est l'approche qui sera utilisée (Environnement Canada, 1997), de manière à obtenir des données quantitatives sur les densités de couples nicheurs des espèces ciblées (Blondel et coll., 1981; Bibby et coll., 1992; Ralph et coll., 1995).

Lors des déplacements entre les stations, les observations de nouvelles espèces, d'espèces peu fréquentes ou à statut précaire seront également notées. Les mentions d'espèces à statut particulier seront géoréférencées. Une attention particulière sera aussi portée aux comportements des oiseaux, afin de déterminer leur statut de nidification selon les codes de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2026).

Les données recueillies seront analysées de manière à établir le nombre équivalents-couples par hectare (ÉC/ha), une mesure de densité, des espèces ciblées et des autres espèces inventoriées dans leur habitat et à l'échelle de la zone d'étude, en vue de comparaisons entre les différentes années de suivi. L'abondance (nombre d'ÉC par station d'écoute) sera également analysée.

Critères applicables

La densité (nombre de couples par hectare) et l'abondance (nombre de couples) des espèces à statut ciblées sont les paramètres quantitatifs qui permettront d'évaluer les niveaux de changements par rapport à l'état de référence. Les tendances des populations d'Oiseaux Canada seront également comparées aux résultats obtenus (ECCC, 2025).

Rapport de suivi

Pour chaque station inventoriée, les informations suivantes seront notées sur une fiche de terrain :

- le numéro du point d'écoute;
- la date et l'heure de la visite;
- le ou les noms des observateurs;
- les conditions météorologiques;
- toute autre information pertinente.

De plus, pour chaque individu observé, ces éléments seront répertoriés :

- l'espèce;
- le nombre d'individus;
- le sexe (mâle, femelle ou indéterminé);
- la classe d'âge (adulte, immature ou juvénile);
- le comportement (chant, vol, cri, etc.);

- la ou les distances par rapport à l'observateur.

Les résultats de ces suivis seront transmis aux autorités compétentes.

Engoulevent d'Amérique

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été élaboré afin que les stations d'inventaire couvrent les habitats potentiellement utilisés par cette espèce. Les stations inventoriées dans le cadre des études de références de 2024 et 2025 ont été priorisées. Ces stations sont plus particulièrement situées le long des chemins d'accès, à proximité de milieux ouverts. Tel qu'illustré à la carte 13-4, 14 stations d'écoute crépusculaire ont été disposées dans la ZEL biophysique. Le tableau 13-6 présente les stations d'inventaire qui feront l'objet de ce suivi biologique.

Il est à noter que le nombre et l'emplacement de stations faisant l'objet du suivi pourraient être ajustés au cours des phases de construction et d'exploitation en fonction de l'évolution des habitats et des accès disponibles, notamment si de nouveaux habitats ouverts étaient créés après le déboisement.

Période de suivi

Conformément au protocole d'Oiseaux Canada (2025), les relevés nocturnes seront réalisés entre le 15 juin et le 15 juillet pour le suivi de l'engoulevent d'Amérique. Les points d'écoute, à raison d'une période de six minutes par station, débuteront au plus tôt 30 minutes avant le coucher du soleil et se termineront à la noirceur. Les conditions d'inventaires optimales sont, par temps clément, peu ou pas venteux et avec un ciel dégagé. Notons que, comme les inventaires sont réalisés durant la période de clarté, c'est-à-dire dans un laps de temps situé entre 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à la noirceur, les inventaires n'ont pas à être réalisés un soir de pleine lune.

Méthodologie

Des relevés nocturnes aux stations d'écoute seront effectués, suivant le protocole d'Oiseaux Canada (2025) et ses versions subséquentes. Les stations seront ainsi inventoriées dans l'habitat potentiel de l'espèce localisée en périphérie de la mine, mais également à proximité des infrastructures où l'espèce pourrait nicher ou s'alimenter.

Critères applicables et contrôle qualité

L'abondance d'engoulevent d'Amérique, estimée par le nombre de couples, est le paramètre quantitatif qui permettra d'évaluer les niveaux de changements par rapport à l'état de référence. Les tendances des populations d'oiseaux du Canada seront également comparées aux résultats obtenus (ECCC, 2025).

Rapport de suivi

Chaque observation sera notée sur une fiche de terrain contenant les informations suivantes :

- le ou les noms des observateurs;
- la date et l'heure de la visite;
- le numéro du point d'observation.

Si un ou des individus ont été entendus, ces éléments seront répertoriés :

- le nom de l'espèce;
- le nombre d'individus entendus;
- la classe d'âge des individus (adulte, immature ou juvénile);
- l'heure de l'écoute;
- les conditions météorologiques;
- le type de détection (« vrombissement des ailes », cri, vu ou non détecté);
- toute autre information pertinente.

Les résultats de ces suivis seront transmis aux autorités compétentes.

Hibou des marais

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été élaboré afin que les stations d'inventaire couvrent les habitats potentiellement utilisés par cette espèce. Tel qu'illustré à la carte 13-4, 4 stations d'observation ont été disposées dans la ZEL biophysique. Ces stations sont plus particulièrement situées le long des chemins d'accès, à proximité de milieux ouverts. Le tableau 13-6 présente les stations d'inventaire qui feront l'objet de ce suivi biologique.

Il est à noter que le nombre et l'emplacement de stations faisant l'objet du suivi pourraient être ajustés au cours des phases de construction et d'exploitation en fonction de l'évolution des habitats et des accès disponibles, notamment pour assurer un déplacement sécuritaire en conditions nocturnes.

Période de suivi

Les inventaires sont réalisés lors de soirées sans pluie, sans brume et avec des vents légers (≤ 20 km/h ou ≤ 3 à l'échelle de Beaufort). Ils s'échelonnent de 10 minutes à 100 minutes avant le crépuscule civil.

Les années d'inventaires, deux sorties sont réalisées durant l'été, soit une première entre le 1er et 25 mai, suivie d'une deuxième entre le 5 et 30 juin. Si le couvert de neige persiste, la première visite peut être reportée jusqu'à ce que le sol soit suffisamment dégagé. La deuxième visite doit avoir lieu au moins 10 jours après la première.

Méthodologie

La méthode d'inventaire utilisée pour cette espèce s'inspire du protocole préparé par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP, 2025d).

Critères applicables et contrôle qualité

L'abondance de hibou des marais, estimée par le nombre de couples, est le paramètre quantitatif qui permettra d'évaluer les niveaux de changements par rapport à l'état de référence. Les tendances des populations d'oiseaux du Canada seront également comparées aux résultats obtenus (ECCC, 2025).

Rapport de suivi

La position de chaque hibou des marais (ou de tout autre oiseau de proie) entendu ou aperçu est notée sur une carte et inscrite dans la fiche de terrain qui contiendra les éléments suivants :

- le ou les noms des observateurs;
- la date et l'heure de la visite;
- le numéro du point d'observation;
- les conditions météorologiques.

Si un ou des individus sont observés, les éléments suivants sont notés :

- nom de l'espèce;
- quantité d'individus observés;
- classe d'âge des individus (adulte, immature ou juvénile).
- heure de l'observation;
- comportement (repos, chasse, agression intraspécifique ou interspécifique, parade nuptiale, copulation et transport de nourriture).
- toute autre information pertinente.

Les résultats de ces suivis sont transmis aux autorités compétentes.

Hirondelle de rivage

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été élaboré afin que les stations d'inventaire couvrent les habitats potentiellement utilisés par cette espèce. Comme illustré à la carte 13-4, 11 stations d'observation ont été disposées dans la ZEL biophysique. Ces stations sont plus particulièrement situées au niveau des habitats potentiels de l'espèce à proximité d'observations antérieures d'individus. Le tableau 13-6 présente les stations d'inventaire qui feront l'objet de ce suivi biologique.

Il est à noter que le nombre et l'emplacement de stations faisant l'objet du suivi pourraient être ajustés au cours de la phase d'exploitation en fonction de l'évolution des habitats et des accès disponibles, notamment si de nouveaux sites d'agrégats apparaissaient pendant les phases de construction et d'exploitation.

Période de suivi

Chaque année de suivi, une visite des stations sera réalisée pendant la période de nidification de l'espèce et des inventaires d'oiseaux migrateurs, c'est-à-dire du 11 juin au 13 juillet.

De plus, des relevés bimensuels seront effectués pour cette espèce chaque année d'exploitation par les employés sur place, de la fin-avril à la mi-août inclusivement, et ce, à tous les bancs d'emprunt ciblés pour l'extraction de matériaux du site et aux colonies existantes en milieu naturel. Toutes observations opportunistes de signes de nidification seront également notées.

Méthodologie

L'hirondelle de rivage niche habituellement dans les fronts de talus dont la pente est supérieure à 70° (Gouvernement du Canada, 2022b). Cette espèce est donc susceptible de fréquenter les bancs d'emprunt de la ZEL en période de nidification. Des précautions sont donc prises pour diminuer les probabilités de nidification de l'hirondelle de rivage dans les bancs d'emprunt du projet. Ces précautions sont décrites dans les mesures d'atténuation à l'annexe 8-2.

Les inventaires sont réalisés par points d'observation (relevés visuels) de manière à dénombrer les nids et les oiseaux aux différents sites. Les inventaires et les visites sont réalisés par une personne compétente.

Critères applicables

Le nombre de colonies, de cavités, de nids actifs et d'individus observés d'hirondelle de rivage sont les paramètres quantitatifs qui permettront d'évaluer les niveaux de changements par rapport à l'état de référence. Les tendances des populations d'oiseaux du Canada seront également comparées aux résultats obtenus (ECCC, 2025).

Rapport de suivi

Pour la station inventoriée, les informations suivantes seront notées sur une fiche de terrain :

- le numéro du point d'observation (banc d'emprunt visité);
- la date et l'heure de la visite;
- le ou les noms des observateurs;
- les conditions météorologiques

De plus, advenant l'utilisation du banc d'emprunt par une colonie d'hirondelles de rivage, les données suivantes seront prises en note :

- le nombre de cavités observées;
- l'état des cavités (ex. : cavité détruite);
- le nombre d'individus observés;
- le comportement des individus (agités, vol, alimentation, apport de nourriture aux nids, etc.);
- la classe d'âge des individus (adulte, immature ou juvénile);
- l'heure de l'observation;
- toute autre information pertinente.

Les résultats de ces suivis sont transmis aux autorités compétentes.

Procédure en cas de découverte de nids

En cas de découverte d'un nid d'oiseau dans le contexte de la phase **construction**, la procédure proposée comprend les cinq étapes suivantes :

- Étape 1 : Enregistrement d'un nid;

- Étape 2 : Établissement de la zone de protection;
- Étape 3 : Marquage de la zone de protection;
- Étape 4 : Surveillance des nids et des travaux réalisés à proximité;
- Étape 5 : Rapport de surveillance.

Étape 1 : Enregistrement d'un nid

Lorsqu'un nid est localisé, l'espèce, l'emplacement (coordonnées GPS), l'habitat et le stade de développement du nid sont consignés. Les activités de déboisement et de construction seront alors réévaluées afin de déterminer si les travaux peuvent être déplacés, retardés ou modifiés de manière à ne pas entraîner d'impact sur les oiseaux, les œufs ou le nid.

Étape 2 : Établissement de la zone de protection

Si les activités ne peuvent être déplacées, retardées ou modifiées de manière à ne pas entraîner d'impact sur les oiseaux, les œufs ou le nid, une zone de protection (zone tampon) appropriée sera définie et appliquée sur le terrain afin de protéger l'emplacement du nid. Les limites de cette zone de protection seront déterminées par une personne qualifiée, en fonction de l'espèce et de l'habitat ainsi que du type, du niveau et de la durée de la perturbation. Les lignes directrices établies par le Gouvernement du Canada (2023) en vue de minimiser les nuisances occasionnées aux oiseaux migrateurs seront suivies.

Les zones de protection utilisées à titre d'exemple sont présentées au tableau 13-7. Ces distances sont présentées à titre indicatif et seront ajustées en fonction de divers facteurs, tels que l'exposition antérieure des oiseaux aux perturbations, l'intensité du dérangement et le type d'habitat.

Tableau 13-7 Zones de protection (zone tampon) recommandées autour des nids d'oiseaux

Espèces	Zone de protection (m)
Grue du Canada	100 m, jusqu'à 1 000 m
Oiseaux de proie – actif	1 000 m
Oiseaux de proie – inactif	50 à 1 000 m (en fonction du niveau de perturbation)
Espèces à statut particulier	Jusqu'à 100 m
Oiseaux aquatiques et limicoles	Jusqu'à 100 m
Sauvagine	10 à 30 m, jusqu'à 50 m
Colonie d'hirondelles	10 à 25 m, jusqu'à 50 m
La plupart des passereaux et autres petits oiseaux	1 à 5 m jusqu'à 10 à 50 m

1 Les plus courtes distances sont souvent associées à des environnements urbains ou industriels, alors que les plus longues distances sont associées aux milieux urbains.

Étape 3 : Marquage de la zone de protection

La zone tampon sera établie à l'aide de piquets d'arpentage peints, de ruban de balisage ou de tout autre matériel de marquage, afin de délimiter clairement ses limites. Le nid lui-même ne sera pas identifié ou marqué, afin de minimiser les risques de prédation.

Les coordonnées du nid seront inscrites sur le marquage, tout comme sa direction. Une fois la zone tampon mise en place, une personne qualifiée surveillera régulièrement le nid à distance afin de déceler tout signe de dérangement. Le cas échéant, les travaux seront immédiatement interrompus et la zone tampon sera réévaluée. De plus, les travaux en question feront également l'objet d'une réévaluation, afin de réduire le niveau de perturbation et, au besoin, ils pourraient être reportés jusqu'à ce que les oisillons aient quitté le nid.

Étape 4 : Surveillance des nids et des travaux réalisés à proximité

Aucune des zones tampons mises en place ne pourra être déboisée ou construite tant qu'une personne qualifiée n'aura pas confirmé que les oiseaux ont quitté le nid et les alentours (jeunes mobiles). Le tout sera déterminé en fonction du stade de développement constaté lors de la première observation et d'estimations basées sur le cycle biologique de l'espèce (période d'incubation et d'envol spécifique), ainsi que sur les observations réalisées au terrain. À noter qu'il est interdit d'endommager, de détruire, d'enlever ou de déranger les nids d'oiseaux migrateurs lorsqu'ils contiennent un oiseau vivant ou un œuf viable (Gouvernement du Canada, 2022b).

Si un nid est localisé à proximité d'un chemin ou d'une route, les véhicules pourront circuler avec précaution. Ils ne seront toutefois pas autorisés à s'arrêter dans la zone tampon recommandée. Les endroits où il est interdit de s'arrêter seront clairement indiqués.

Étape 5 : Rapport de surveillance

La présence de nids d'oiseaux migrateurs et d'espèces en péril ainsi que les actions entreprises pour assurer leur protection seront documentées par le biais d'un rapport de surveillance environnementale.

Rapport annuel

Un rapport annuel résumant les résultats des observations réalisées sera préparé et soumis à la fin de chaque année de suivi complétée. Le rapport traitera notamment, mais sans s'y restreindre, des éléments suivants :

- La justesse de l'évaluation environnementale, incluant une appréciation de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en œuvre par PMET relativement aux effets environnementaux négatifs du projet sur les espèces d'oiseaux migrateurs et/ou en péril, incluant leurs nids et leurs œufs.
- Les niveaux de changements environnementaux par rapport aux conditions de référence établies dans l'ÉIE qui nécessitent de mettre en œuvre des mesures d'atténuation modifiées ou supplémentaires.
- Selon les résultats obtenus durant l'année du suivi réalisé pour l'avifaune, l'évaluation, à savoir si, les mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique que PMET mettra en œuvre, afin de ramener les niveaux de changement à des niveaux inférieurs à ceux visés, montrent que les niveaux de changement ont été atteints ou dépassés.
- Le statut des points finaux spécifiques et mesurables qui doivent être atteints avant la fin du programme de suivi, le tout en mettant en perspective les constats faits avec l'exactitude de l'évaluation environnementale et/ou l'efficacité des mesures d'atténuation.
- La révision des programmes de suivi et de surveillance et, si nécessaire, leur mise à jour afin d'assurer l'adéquation entre les objectifs poursuivis et la nature des résultats obtenue.

13.2.3.6 Mammifère – Grande faune

En raison de leur grande taille et de leur poids, certaines espèces de la grande faune présentent une vulnérabilité accrue aux collisions routières, lesquelles peuvent entraîner des conséquences importantes tant pour les animaux concernés (p. ex. blessures graves, mortalité, perte de progéniture) que pour la sécurité des usagers de la route. À cet égard, PMET mettra en place et tiendra à jour un registre spécifique consignant l'ensemble des collisions routières impliquant la grande faune survenant à l'intérieur des limites du site du projet ainsi que le long de la route d'accès. Seront notamment consignés tous les événements impliquant les espèces suivantes : le caribou forestier ou migrateur (*Rangifer tarandus caribou*), l'orignal (*Alces alces*), l'ours noir (*Ursus americanus*) et le loup gris (*Canis lupus*). Tout individu blessé sera signalé sans délai aux autorités compétentes. Le registre comprendra, a minima, les informations suivantes :

- l'espèce impliquée;
- le nombre d'animaux impliqué(s);
- la date et l'heure de l'évènement;
- la localisation précise où la collision a eu lieu;
- la condition de l'animal (ou des animaux) après l'incident (c.-à-d. immobilisé ou toujours en mouvement).

PMET tiendra un second registre compilant les observations des mêmes espèces (c.-à-d. caribou forestier, orignal, ours noir et loup gris) à l'intérieur des limites du site minier (incluant les bancs d'emprunts). Les données suivantes seront répertoriées au registre :

- l'espèce observée;
- le nombre d'animaux observé(s);
- la date de l'observation;
- la localisation précise où l'animal a été observé.

Les informations compilées dans ces registres permettront d'évaluer l'existence de potentiels enjeux et de concevoir, le cas échéant, des mesures correctives adaptées. En intégrant ces données, PMET pourra mettre en œuvre des stratégies de protection adaptées, particulièrement durant les périodes critiques ou dans les secteurs plus fortement utilisés par les animaux. De telles interventions favoriseront une meilleure cohabitation avec les animaux en réduisant les impacts des activités du projet sur les populations animales, tout en améliorant la sécurité des travailleurs et des usagers de la route.

Caribou forestier et migrateur

PMET documentera la présence des caribous, soit celle de la population du secteur Baie-James Ouest (forestier) et du troupeau de la Rivière-aux-Feuilles (TRAF) (migrateur), ayant été répertoriés dans la ZER biophysique du projet. PMET désire conclure une entente de partenariat avec le MELCCFP permettant d'installer et utiliser des données de colliers télémétriques de caribous forestiers, qui pourraient fréquenter le secteur de la ZER biophysique. Ceci permettra la réalisation d'analyses géospatiales visant à approfondir la compréhension des trajectoires empruntées par ces populations, tout en offrant une visualisation en temps réel de l'utilisation du territoire par le caribou forestier pour la durée du suivi convenue avec le MELCCFP. À l'issue de la période de suivi, un rapport sera préparé et transmis au MELCCFP à titre confidentiel. Compte tenu du caractère sensible des données recueillies, celles-ci ne feront l'objet d'aucune diffusion publique.

Ours noir

L'ours noir est une espèce présente au sein de la ZEL biophysique du projet, des individus et des signes de présence étant fréquemment observés. La présence d'ours à proximité des activités minières ne constitue pas nécessairement un problème, surtout si ces animaux se nourrissent de composantes biologiques naturelles présentes dans le milieu environnant. Toutefois, les ressources alimentaires d'origine anthropique peuvent attirer l'ours noir. C'est pourquoi elles doivent demeurer en tout temps inaccessibles aux animaux sauvages, et particulièrement à l'ours noir.

Pour ce faire, PMET a mis en place un système de gestion des déchets dans le respect des 3RV-E qui inclut :

- un centre de tri entièrement clôturé (clôture enterrée et munie d'une porte motorisée);
- un composteur situé à même le centre de tri;
- des conteneurs à déchets munis de dispositifs anti-ours;
- un horaire variable de cueillette journalière des déchets issus des conteneurs.

Ce système de gestion des matières résiduelles sera maintenu tout au long des phases de construction et d'exploitation de la mine. Ces mesures limiteront notamment le risque que des ours noirs s'habituent à la présence humaine. Malgré cela, des ours peuvent être attirés par les odeurs dégagées par les déchets – même s'ils ne sont pas accessibles –, de même que par les odeurs émanant des cuisines ou de tout autre lieu d'entreposage de nourriture.

Des individus d'ours attirés par des sources alimentaires peuvent ainsi fréquenter les abords des bâtiments ou tenter d'y pénétrer, ce qui est susceptible de constituer un enjeu de sécurité publique. Dans les situations où PMET jugerait que la présence d'un ours représente un risque pour la sécurité des travailleurs, le bureau local de la Protection de la faune du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) sera avisé sans délai afin qu'une personne compétente procède à l'évaluation de la situation et détermine les mesures appropriées à mettre en œuvre. Advenant qu'il soit décidé, par les autorités compétentes, de procéder à l'abattage de l'animal et que cette intervention puisse être réalisée de façon sécuritaire, un maître de trappe pourrait être mis à contribution, permettant ainsi la valorisation de la chair comestible.

Par ailleurs, les travailleurs feront l'objet de mesures de sensibilisation visant à prévenir le nourrissage des animaux sauvages, qu'il soit intentionnel ou qu'il résulte de la présence de déchets alimentaires accessibles à la faune. Cette mesure vise à favoriser une cohabitation sécuritaire avec l'ours noir et à limiter les effets négatifs des activités humaines sur les populations présentes dans le secteur du projet.

13.2.3.7 Mammifère – Chiroptère

Le programme de suivi des chiroptères présenté dans cette section vise à limiter les perturbations pouvant nuire aux chiroptères et, dans les limites du possible compte tenu des très faibles niveaux d'activité enregistrés lors des inventaires réalisés, à rechercher d'éventuels effets de la lumière et du bruit sur leurs activités pendant les différentes phases du projet.

Toutes les espèces de chiroptères présentes sur le site sont visées par ce suivi biologique. En ce qui concerne les espèces résidentes, qui passent l'hiver dans la province, les inventaires acoustiques réalisés de 2023 à 2025 ont permis de confirmer la présence, dans la ZEL biophysique du projet, de deux espèces et d'un complexe d'espèces : la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et le complexe *Myotis,* qui, à cette latitude, inclut la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), bien que cette dernière n'ait pas été identifiée spécifiquement. La petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont considérées comme menacées au Québec (Gouvernement du Québec, 2025) et en voie de disparition au Canada (Gouvernement du Canada, 2025). Ces inventaires ont également permis de relever la présence de trois espèces migratrices, soit les chauves-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), rousse (*Lasiurus borealis*) et cendrée (*Lasiurus cinereus*). Ces espèces migratrices figurent sur la Liste des espèces fauniques vulnérables (rousse) ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (argentée et cendrée) au Québec (Gouvernement du Québec, 2025). De plus, ces trois espèces sont considérées au Canada en voie de disparition par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2023), bien qu'elles ne soient pas encore incluses à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP; Gouvernement du Canada, 2025).

Surveillance des sites de maternité potentiels

Les inventaires réalisés ont permis d'observer plusieurs sites de maternité potentiels d'origine naturelle (chicots ou structures rocheuses) dans la zone d'étude. Cependant, cette recherche s'est limitée à certains secteurs, notamment du fait de l'accessibilité limitée de la zone d'étude, et les chauves-souris sont connues pour changer fréquemment de sites, même au cours d'une période de reproduction donnée (ECCC, 2018). Par conséquent, la surveillance portera sur ce type d'habitat en général lorsque celui-ci est situé à proximité immédiate des activités du projet. Il portera également sur les sites de maternité potentiels d'origine anthropique que pourraient offrir les diverses infrastructures de la mine.

Au cours des différentes phases du projet, une attention particulière sera ainsi portée aux indices de présence de chauves-souris au niveau des structures anthropiques et naturelles localisés à proximité immédiate des activités du projet. Ces indices peuvent être des bruits (grattement ou vocalisation), la présence de guano (fèces similaires à celles de souris, mais plus longues, effilées et segmentées) sur les surfaces ou au sol, ou encore une odeur de terre humide (« vieille cave humide ») (MELCCFP, 2023d). Ces indices de présence seront surveillés durant la saison de reproduction des chiroptères qui s'étend, à cette latitude, entre le 15 juin et le 14 août (MELCCFP, 2023e).

En ce qui concerne les sites potentiels d'origine anthropique, cette surveillance opportuniste visera les bâtiments ou autres structures pouvant offrir des voies d'entrée potentielles pour les chiroptères. Il peut s'agir de cavités dans le revêtement extérieur, de tôles mal jointes, de ventilation non grillagée, lesquelles sont susceptibles d'offrir un accès à d'éventuels vides de construction. Pour ce qui est des structures naturelles, l'attention sera portée sur les chicots ou arbres à cavités ayant un diamètre à hauteur de poitrine (DHP) assez important (30 cm et plus), ainsi que sur les structures rocheuses exposées au sud, lesquels pourraient être utilisés par les chiroptères (Tremblay et Jutras, 2010).

Si de tels habitats sont identifiés – à proximité immédiate de travaux prévus susceptibles d'entraîner leur disparition (déboisement ou démantèlement d'une structure anthropique) ou d'en altérer la qualité (notamment par le bruit ou les vibrations) – la recherche des indices de présence de chiroptères sera effectuée par un biologiste ou un technicien de la faune. Dans le cas où la présence d'une maternité, c'est-à-dire une colonie de chauves-souris femelles se rassemblant pour mettre bas et élever leurs jeunes, serait suspectée, le MELCCFP en sera rapidement informé.

Procédure en cas de découverte d'une maternité occupée

Étape 1 : Établissement d'une aire de protection

Si un site de maternité ou gîte de repos occupé par les chiroptères est identifié pendant la période de reproduction (15 juin au 14 août à cette latitude), et que les activités ne peuvent pas être déplacées, retardées ou modifiées de manière à ne pas entraîner d'effet sur cette maternité ou ce gîte, une aire de protection d'un rayon de 100 m (zone tampon) sera mise en place afin d'en assurer la protection tout au long de la période de reproduction.

Le cas échéant, notamment dans le cadre de certaines activités générant un niveau de perturbation sonore important (comme le dynamitage), l'établissement d'une zone tampon pourrait être remplacé par la mise en place d'un mur de protection acoustique (panneaux isolants érigés à la verticale).

Étape 2 : Marquage de l'aire de protection

L'aire de protection sera définie à l'aide de piquets d'arpentage peints, de ruban de balisage ou de tout autre matériel de marquage. Le site de maternité lui-même ne sera pas identifié et aucun balisage ne sera placé à proximité immédiate de celui-ci afin de minimiser les risques de prédation. Les coordonnées du site seront inscrites sur la marque, ainsi que la direction et la distance par rapport au site.

Étape 3 : Surveillance du site de maternité et des travaux réalisés à proximité

Une fois l'aire de protection mise en place, une personne qualifiée surveillera attentivement le site afin de déceler tout signe de dérangement, à savoir l'observation d'individus émergeant du site de maternité ou volant autour de celui-ci durant la journée. Advenant de telles observations, les activités de construction devront cesser immédiatement et l'aire de protection sera réévaluée. L'activité en question sera alors reportée jusqu'à la fin de la période de reproduction des chiroptères (15 août) ou jusqu'à ce que les jeunes chauves-souris aient quitté le site.

Aucune aire de protection mise en place ne pourra être déboisée ou construite avant la fin de la période de reproduction des chiroptères (15 août), ou tant qu'un biologiste ou un technicien de la faune n'aura pas confirmé que les jeunes chauves-souris ont quitté le site à la suite d'une vérification régulière de l'activité des chiroptères (visuelle et acoustique).

Si un site de maternité est localisé à proximité d'un chemin ou d'une route, les véhicules pourront circuler avec précaution. Ils ne seront toutefois pas autorisés à s'arrêter dans la zone tampon recommandée. Les endroits où il est interdit de s'arrêter seront clairement indiqués.

Étape 4 : Rapport de surveillance

PMET documentera, à l'aide de rapports de surveillance, la présence éventuelle de sites de maternité de chiroptères ainsi que les actions entreprises pour assurer leur protection. Les rapports de surveillance seront intégrés au rapport annuel environnemental des activités de PMET.

Suivi de l'activité des chiroptères

Durant les phases de construction et d'exploitation, un suivi de l'activité des chiroptères sera réalisé aux environs des installations du site minier. Ce suivi est élaboré de façon à permettre l'évaluation d'éventuelles pertes indirectes d'habitat pouvant potentiellement être associées au dérangement des chiroptères, notamment par le bruit ambiant et la luminosité nocturne.

Plan d'échantillonnage

Pour ce suivi, certaines des stations utilisées lors des inventaires de 2023, 2024 et 2025 seront réinstallées, de manière à couvrir différents niveaux sonores, selon la modélisation sonore réalisée lors de l'étude d'impact, dont les plus élevés pourraient éventuellement perturber les chauves-souris. Compte tenu de la localisation nordique du projet, de la diversité relativement faible d'habitats et des très faibles niveaux d'activité relevés lors des inventaires de chiroptères, 3 stations seront à priori suffisantes dans le cadre de ce programme. Ainsi les stations CS-04, CS-12 et CS-14 utilisées pour les inventaires de 2023-2025 seraient conservées pour le suivi, couvrant des niveaux sonores anticipés allant de 30 à 50 dB(A). La carte 13-5 présente la localisation des stations d'échantillonnage.

Méthode d'échantillonnage

Pour chaque station d'échantillonnage, l'activité des chiroptères sera mesurée à l'aide de détecteurs d'ultrasons (SM4 *Wildlife Acoustics*) comme lors des inventaires acoustiques. Ceux-ci seront couplés à deux autres appareils de mesure automatisés, permettant d'enregistrer, parallèlement à l'activité des chiroptères, les variations du niveau de bruit et de luminosité nocturne (lumière intrusive). Ces paramètres sont, en effet, les principales composantes qui pourraient déranger les chiroptères.

Enfin, pour chacune des stations d'échantillonnage, l'habitat sera caractérisé sommairement (espèces principales, hauteur du couvert, etc.).

Fréquence et période de suivi

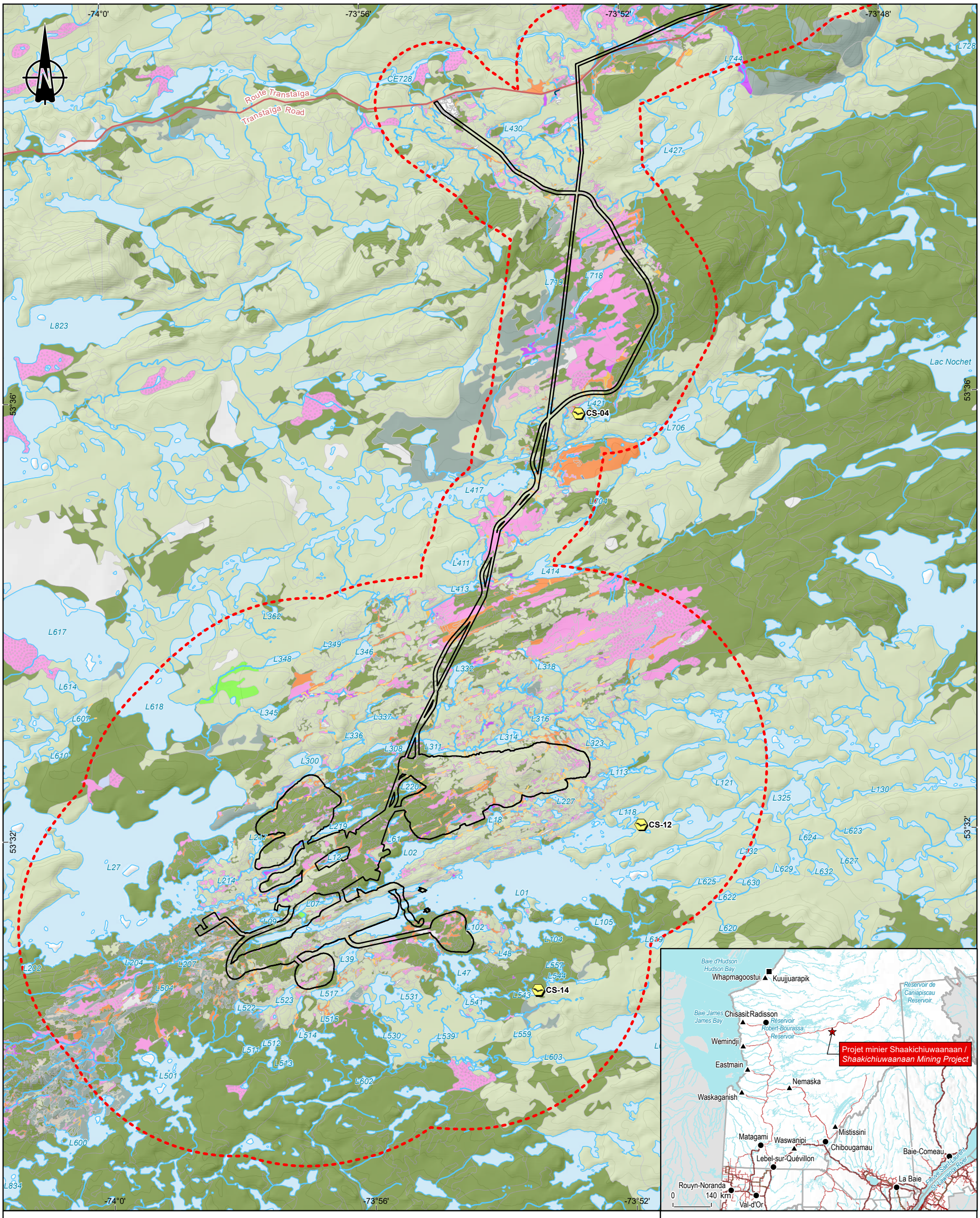
Chaque année de suivi, l'activité nocturne des chiroptères sera mesurée en continu lors de la période de reproduction soit du 15 juin au 14 août. Compte tenu des très faibles niveaux d'activité relevés lors des inventaires de chiroptères effectués entre 2023 et 2025, l'ensemble des nuits inventoriées sera considéré pour analyse, indépendamment des conditions météorologiques, afin de limiter le risque de perdre des observations récoltées lors de nuits où les conditions sont moins favorables. Le bruit ambiant et la luminosité nocturne seront suivis en parallèle durant la même période (15 juin au 14 août), des mesures étant effectuées au cours de la période nocturne, à un intervalle de temps qui sera défini ultérieurement en fonction de l'équipement utilisé.

Les niveaux d'activité enregistrés pour les chiroptères pourront ainsi être analysés en fonction des relevés de bruit et de luminosité nocturne effectués parallèlement, pendant la période de reproduction des chiroptères.

Ce suivi couvrira, dans un premier temps, la phase de construction et l'année un de la phase d'exploitation. En fonction des résultats obtenus au cours de ces premières années de suivi, ce dernier pourra se poursuivre aux 5 ans par la suite.

Critères applicables

Les informations récoltées lors des suivis devraient permettre de confirmer le maintien de la présence des chiroptères dans les habitats suivis et, le cas échéant, d'évaluer les effets réels du projet sur l'activité des chiroptères. L'activité des chiroptères aux stations de suivi sera également comparée avec le niveau global d'activité enregistré lors des inventaires acoustiques en 2023 à 2025, mais les éventuelles différences observées devront être considérées avec précaution, les inventaires des périodes de reproduction de 2024 et 2025 ayant mis en évidence des variations importantes d'une année à l'autre.



Zones d'étude / *Study Areas*

- Projet / *Project*
- Biophysique - Locale / *Biophysical - Local*

Réseau routier / *Road Network*

- Route collectrice municipale / *Municipal collector road*

Chiroptères / *Chiroptera*

- Station acoustique / *Acoustic station*

Composantes de l'écosystème / *Ecosystem Components*

Milieux humides et hydriques / *Wetlands and Hydrous Environments*

- Marécage arborescent / *Treed swamp*
- Marécage arbustif / *Shrubby swamp*
- Tourbière minérotrophe boisée / *Treed fen*
- Tourbière ombrotrophe boisée / *Treed bog*
- Tourbière ombrotrophe ouverte / *Open bog*
- Marais / *Marsh*
- Eau peu profonde / *Shallow water*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Cours d'eau / *Watercourses*

- Intermittent / *Intermitent*
- Permanent / *Permanent*
- Permanent partiellement souterrain / *Partially underground permanent*
- Souterrain / *Underground*

Milieux terrestres / *Terrestrial Environments*

- Feuillu / *Deciduous*
- Mixte / *Mixed-wood*
- Résineux / *Softwood*
- Arbustaie / *Scrubland*
- Lande à lichens / *Lichen tundra*
- Régénération / *Regeneration*

Autres milieux / *Other Environments*

- Autre milieu / *Other environments*

Projet minier Shaakichiuwaanaan / *Shaakichiuwaanaan Mining Project*

Étude d'impact sur l'environnement / *Environmental Impact Assessment*

Carte 13-5 / *Map 13-5*
Stations de suivi des chiroptères / Location of Chiroptera Monitoring Stations

Sources / Sources

AQréseau+, réseau routier, MERN, 2016
BDGA, 1M, MERN, 2014
CanVec, 250k,RNCan, 2017

0 650 1 300 m

UTM, fuseau 18, NAD83 (CSRS)

2026-03-25

Préparation / Prepared by : R. Duhamel
Dessin / Drawn by : P. Boulay
Approbation / Approved by : M-H. Brisson
CA0001724_3318_eie_ch13_c5_260325.aprx
CA0001724_3318_eie_c13_5_127_chiro_260325

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not intended for engineering or land delineation purposes. No land analysis has been performed by a land surveyor.

Rapport de suivi

Pour chaque année de suivi, un rapport détaillé présentant les résultats sera produit. Ce rapport mettra en relation l'activité des chiroptères (nombre de passage par nuit) et les niveaux de bruit et de lumières enregistrés à chaque station. Le rapport mettra aussi en évidence l'évolution de l'activité des chiroptères et des niveaux de bruit et de lumière enregistrée sur le site au fil des années de suivi, en comparant les résultats obtenus à l'état de référence ou aux années de suivi antérieur.

13.2.3.8 Mammifère – Autres espèces

Aucun suivi n'est actuellement prévu pour les autres espèces de mammifère outre le suivi des mesures d'atténuation présentées à l'annexe 8-2.

13.2.3.9 Espèces fauniques et floristiques à statut particulier

Les différentes espèces à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude locale du projet, ainsi que les composantes auxquelles elles se rapportent dans les sections précédentes sont présentées au tableau 13-7. La colonne référence dans le programme de suivi réfère aux sections de ce présent document dans laquelle on peut retrouver l'information associée à cette espèce.

Tableau 13-8 Espèces à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude locale

Nom français	Nom scientifique	Statut		Présence confirmée dans la zone d'étude locale (Oui / Non)	Référence dans le programme de suivi
		Québec[1]	Canada[2]		
Flore					
Antennaire des frontières	*Antennaria rosea subsp. confinis*	SDMV	–	Non	Végétation et milieux humides (section 13.2.3.1)
Aster modeste	*Canadanthus modestus*	SDMV	–	Non	
Botryche à segments spatulés	*Botrychium spathulatum*	SDMV	–	Non	
Botrychium ascendens	*Botrychium ascendens*	SDMV	–	Non	
Élatine du lac Ojibway	*Elatine ojibwayensis*	SDMV	–	Non	
Épilobe des Rocheuses	*Epilobium saximontanum*	SMDV	–	Non	
Gaillet à pédicelles courts	*Galium brevipes*	SDMV	–	Non	
Gymnocarpe frêle	*Gymnocarpium continentale*	SDMV	–	Non	
Pigamon pourpré	*Thalictrum dasycarpum*	SDMV	–	Non	
Saule de McCalla	*Salix maccalliana*	SDMV	–	Non	

Nom français	Nom scientifique	Statut		Présence confirmée dans la zone d'étude locale (Oui / Non)	Référence dans le programme de suivi
		Québec[1]	Canada[2]		
Ichtyofaune					
Esturgeon jaune	*Acipenser fulvescens*	SDMV	P	Non	Ichtyofaune (section 13.2.3.2)
Faune aviaire					
Aigle royal	*Aquila chrysaetos*	V	NEP	Oui	Faune aviaire (section 13.2.3.5)
Arlequin plongeur	*Histrionicus histrionicus*	V	P	Non	
Bécassin roux	*Limnodromus griseus*	-	M	Non	
Engoulevent d'Amérique	*Chordeiles minor*	SDMV	P	Oui	
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	SDMV	NEP	Oui	
Gros-bec errant	Coccothraustes vespertinus	–	P	Oui	
Hibou des marais	*Asio flammeus*	SDMV	P (COSEPAC : M)	Oui	
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	–	M	Oui	
Moucherolle à côtés olive	*Contopus cooperi*	V	P	Oui	
Petit chevalier	*Tringa flavipes*	–	M	Oui	
Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	V	NEP	Oui	
Quiscale rouilleux	*Euphagus carolinus*	SDMV	P	Oui	
Mammifères					
Caribou forestier	*Rangifer tarandus caribou*	V	M	Oui	Grande faune (section 13.2.3.6)
Petite chauve-souris brune	*Myotis lucifugus*	M	EVD	Oui	Chiroptères (section 13.2.3.7)
Chauve-souris nordique	*Myotis septentrionalis*	M	EVD	Oui	
Chauve-souris argentée	*Lasionycteris noctivagans*	SDMV	– (COSEPAC : EVD)	Oui	
Chauve-souris cendrée	*Lasiurus cinereus*	SDMV	– (COSEPAC : EVD)	Oui	
Chauve-souris rousse (de l'Est)	*Lasiurus borealis*	V	– (COSEPAC : EVD)	Oui	
Campagnol-lemming de Cooper	*Synaptomys cooperi*	SDMV	-	Oui	
Campagnol des rochers	*Microtus chrotorrhinus*	SDMV	-	Non	

Note : Les espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude locale ont été ciblées par une recherche documentaire dans le cadre de la présente étude d'impact réalisée en 2025-26. Cette recherche documentaire consistait en la réalisation d'une revue de littérature et la consultation de bases de données géospatiales dans un rayon de 50 km du centroïde du site minier.

1 : Statut de l'espèce au Québec (juillet 2025) : SDMV : susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable; V : Vulnérable; M : menacée.

2 : Statut de l'espèce au Canada (LEP) (juillet 2025) : P : Préoccupante, M : Menacée, EVD : espèce en voie de disparition, NEP : Non en péril

13.2.4 Milieu social

13.2.4.1 Communautés cries, localités et municipalités et économie régionale

Conditions socioéconomiques

En collaboration avec les communautés cries concernées, PMET assurera un suivi des statistiques annuelles disponibles en rapport avec les aspects liés à l'emploi et au revenu des travailleurs cris employé sur le site minier et ceux que l'on observe au sein de ces communautés. L'objectif sera d'une part de vérifier s'il y a une corrélation entre les statistiques du groupe restreint travaillant à la mine et celle de la communauté dans son ensemble. En cas de disparité dans les valeurs des statistiques, des actions seront élaborées avec des représentants de ces communautés afin de stimuler l'embauche et de revoir, si requis, les revenus associés.

Bien-être communautaires et santé humaine

Mécanismes de gestion des plaintes

PMET élaborera un mécanisme de gestion des plaintes reliées directement aux opérations de PMET, commentaires et préoccupations afin d'assurer le bien-être des représentants des communautés cries, de la communauté de Chisasibi et des jamésiens potentiellement affectés par le projet. Ce mécanisme sera conçu pour assurer une gestion formelle et transparente des retours d'information des usagers du territoire. Ces derniers pourront soumettre leurs plaintes, préoccupations ou commentaires par plusieurs moyens, notamment par voie électronique ou par contact direct avec le personnel au site Shaakichiuwaanaan (téléphone, courriel ou en personne). Lorsqu'une plainte ou un commentaire sera enregistré dans le mécanisme, les intervenants concernés seront notifiés. Un processus de résolution comprenant l'analyse de la plainte ou du commentaire ainsi que la formulation d'une réponse appropriée sera alors initiée. Chaque cas sera suivi et documenté pour garantir la transparence et l'efficacité du traitement.

L'usager ayant formulé une plainte ou un commentaire sera tenu informé tout au long du processus, avec les mesures prises et les résolutions apportées. Le mécanisme sera opérationnel au début de la phase de construction du projet minier et se poursuivra jusqu'à la fin de la phase de restauration. Cette continuité assurera que les retours d'information des parties prenantes seront toujours pris en compte et traités de manière appropriée tout au long du cycle de vie du projet.

Usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles

Chair à poissons

Un suivi triennal sera réalisé sur les communautés de poissons dans le cadre des ESEE, et ce, jusqu'après la fermeture de la mine. Cette étude a pour but de vérifier si l'effluent minier a un impact sur l'ichtyofaune. Les plans d'eau étudiés seront ceux déterminés par ECCC, soit actuellement : le lac L823 (plan d'eau non exposé) et le lac L27 (plan d'eau exposé) (carte 13-2). Les espèces sentinelles sélectionnées pour le projet seront le grand brochet et une autre espèce proposée lors du dépôt du plan d'étude à ECCC. Le suivi permettra de déterminer s'il y a des différences dans la croissance, la reproduction, la survie et la condition des populations exposées à l'effluent minier et de surveiller les concentrations de mercure dans les tissus des poissons, si requis (indicateur du potentiel de consommation des poissons).

Une étude sur les métaux dans la chair des poissons sera menée seulement si les seuils du REMMMD sont dépassés. Dans le cadre du suivi de la contamination de la chair de poisson, une seule espèce (le grand brochet) sera analysée. En plus de l'analyse du mercure dans la chair (muscle), un balayage des métaux sera effectué dans la chair (muscle) des poissons.

Plantes valorisées par les Cris

Le suivi du bleuet sauvage et du thé du Labrador, des plantes traditionnellement valorisées par les utilisateurs cris du territoire, permettra d'évaluer la teneur en métaux dans la partie des plantes qui est consommée. Ce suivi vise à déceler et à documenter tout changement dans l'environnement par rapport à l'état de référence effectué en 2025 et à évaluer si ces changements pourraient être liés au développement du projet. Ce suivi permettra aussi de vérifier la justesse des prévisions de l'évaluation des impacts ainsi que d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation prévues au projet.

Plan d'échantillonnage

Les prélèvements effectués dans des secteurs identifiés exposés et non exposés aux impacts potentiels reliés aux activités du projet feront partie du programme de suivi environnemental. Quatre placettes d'échantillonnage (PL-01 à PL-04) ont été sélectionnées après consultation avec la famille du maître de trappage CH39 afin de mesurer les concentrations de métaux présents dans la végétation (carte 13-6). Deux des placettes ont été localisées dans la ZEL biophysique et sont dans le rayon d'influence des activités du projet (PL-01 et PL-02), alors que les deux autres sont situées à l'extérieur de la zone d'influence des concentrations de particules émises selon la modélisation de dispersion atmosphérique (PL-03 et PL-04).

Au total, 72 échantillons de tissus structurels (sans les duplicatas de terrains) seront prélevés, soit les feuilles pour le thé du Labrador et les fruits pour les plants de bleuets. Environ 20 g (poids humide) seront récoltés pour chaque échantillon de tissus et de baies. Les fruits et les feuilles ayant atteint leur pleine maturité seront sélectionnés autant que possible.

Dans le cadre du présent projet, il est prévu de prélever des duplicatas de terrain au nombre d'un par espèce pour chaque placette (huit duplicatas au total). Ces derniers représentent ainsi au moins 10 % du total d'échantillons soumis aux analyses pour chacune des espèces de plante.

Le tableau 13-9 montre le détail de la répartition des placettes en fonction du type de milieu.

Tableau 13-9 Répartition des placettes d'échantillonnage des plantes par type de milieu

Nom de la placette	Milieu naturel	Latitude	Longitude	Placette dans les secteurs potentiellement sujets à l'influence du site minier
PL-01	Régénération forestière, peuplement résineux, tourbière ombrotrophe boisée	53,618518	-73,864205	Oui
PL-02	Régénération forestière, peuplement résineux	53,566078	-73,902136	Oui
PL-03	Peuplement résineux	53,543649	-73,989786	Non
PL-04	Régénération forestière	53,507653	-73,872916	Non

Méthodologie

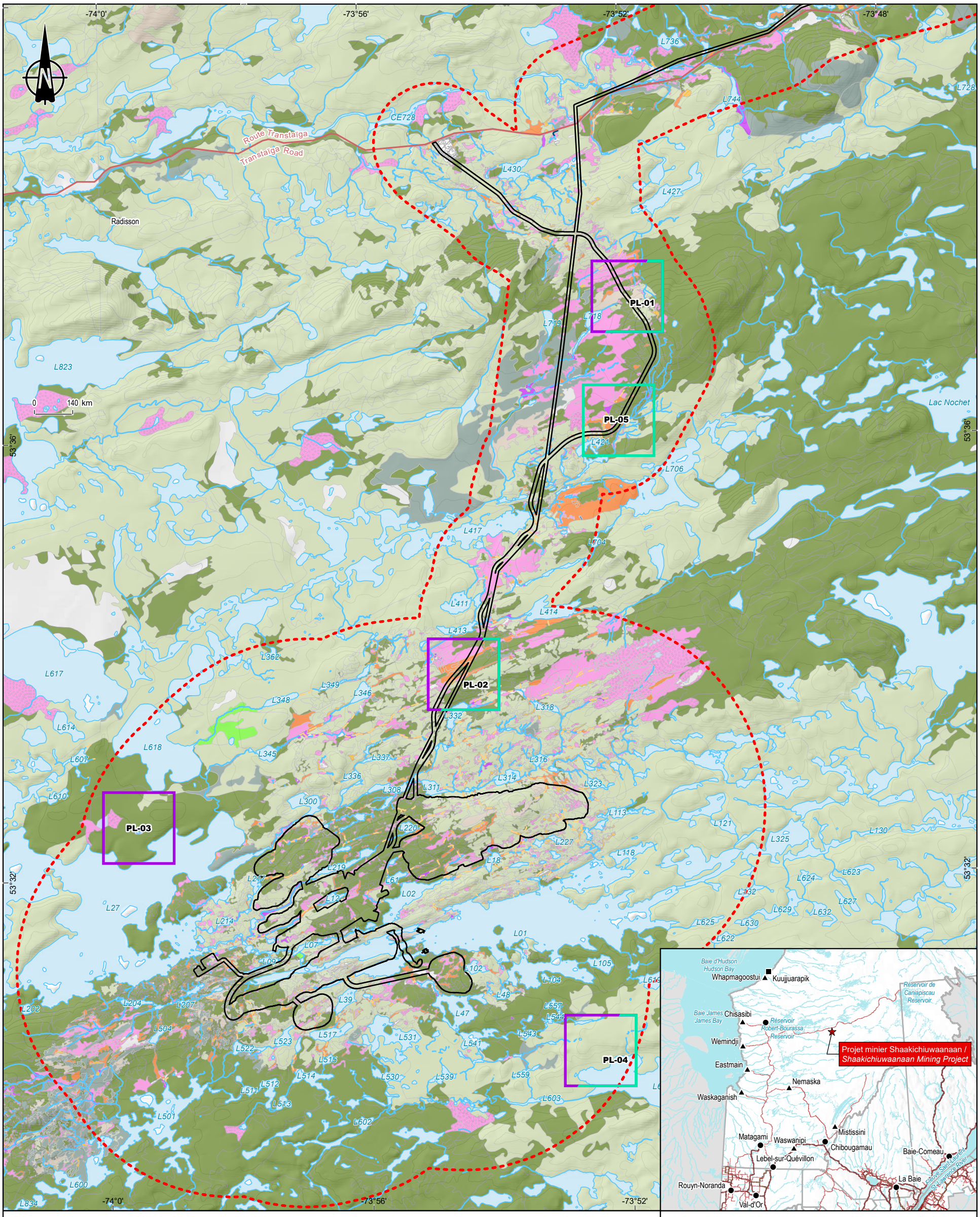
Un protocole pour le prélèvement des échantillons sera utilisé afin de limiter les sources de contamination entre l'environnement, les spécimens sur lesquels a lieu le prélèvement et les échantillons lors des manipulations au laboratoire. Des gants de nitrile seront utilisés pour le prélèvement et changés entre chaque placette. Afin d'être le plus représentatif des conditions de cueillette traditionnelle, aucun instrument de coupe ne sera employé. Un sac distinct sera utilisé pour chaque prélèvement à l'intérieur de chacune des placettes.

Les échantillons seront congelés dans un délai maximal de 24 heures après le prélèvement, en vue de procéder au dosage des métaux. Les prélèvements seront entreposés dans des sacs hermétiques de type « Ziploc » ou l'équivalent, et conservés à un minimum de -20 °C. Avant leur congélation, les tissus seront conservés au frais, idéalement à 4 °C dans une glacière.

Les analyses de tissus seront effectuées dans un laboratoire agréé par le gouvernement du Québec. Un programme d'assurance et de contrôle de la qualité du laboratoire sera appliqué selon les règles de l'art. Les paramètres qui seront analysés sont présentés au tableau 13-10.

Tableau 13-10 Liste des paramètres à analyser pour les échantillons de tissus foliaires et baies

Paramètres analytiques		
Aluminium (Al)	Cobalt (Co)	Plomb (Pb)
Antimoine (Sb)	Cuivre (Cu)	Sélénium (Se)b
Argent (Ag)	Étain (Sn)	Strontium (Sr)
Arsenic (As)	Fer (Fe)	Titane (Ti)
Baryum (Ba)	Lithium (Li)	Uranium (U)
Béryllium (Be)	Manganèse (Mn)	Vanadium (V)
Bore (B)	Mercure (Hg)	Zinc (Zn)
Cadmium (Cd)	Molybdène (Mo)	
Chrome (Cr)	Nickel (Ni)	



Zones d'étude / *Study Areas*

- Projet / *Project*
- Biophysique - Locale / *Biophysical - Local*

Réseau routier / *Road Network*

- Route collectrice municipale / *Municipal collector road*

Écotoxicologie / *Ecotoxicology*

- Placette d'échantillonnage de gibier/ *Game sample plot*
- Placette d'échantillonnage de plante / *Plant sample plot*

Composantes de l'écosystème / *Ecosystem Components*

Milieux humides et hydriques / *Wetlands and Hydrous Environments*

- Marécage arborescent / *Treed swamp*
- Marécage arbustif / *Shrubby swamp*
- Tourbière minérotrophe boisée / *Treed fen*
- Tourbière ombrotrophe boisée / *Treed bog*
- Tourbière ombrotrophe ouverte / *Open bog*
- Marais / *Marsh*
- Eau peu profonde / *Shallow water*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Cours d'eau / *Watercourses*

- Intermittent / *Intermitent*
- Permanent / *Permanent*
- Permanent partiellement souterrain / *Partially underground permanent*
- Souterrain / *Underground*

Milieux terrestres / *Terrestrial Environments*

- Feuillu / *Deciduous*
- Mixte / *Mixed-wood*
- Résineux / *Softwood*
- Arbustaie / *Scrubland*
- Lande à lichens / *Lichen tundra*
- Régénération / *Regeneration*

Autres milieux / *Other Environments*

- Anthropique / *Anthropogenic*
- Champ de blocs / *Boulder field*
- Ile / *Island*
- Surface dénudée / *Dry barren*

Projet minier Shaakichiuwaanaan /
Shaakichiuwaanaan Mining Project

Étude d'impact sur l'environnement /
Environmental Impact Assessment

Carte 13-6 / *Map 13-6*
Localisation des placettes d'échantillonnage des plantes et du gibier par type de milieu / Location of Plant and Game Sampling Plots by Habitat Type

Sources / Sources
AQréseau+, réseau routier, MERN, 2016
BDGA, 1M, MERN, 2014
CanVec, 250k,RNCan, 2017

0 650 1 300 m
UTM, fuseau 18, NAD83 (CSRS)

2026-03-25

Préparation / Prepared by : K. Cadoret
Dessin / Drawn by : P. Boulay
Approbation / Approved by : M-H. Brisson
CA0001724_3318_eie_ch13_c6_260325.aprx
CA0001724_3318_eie_c13_6_118_plantes_gibier_260325

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /
Boundary accuracy and measurements shown on this document are not intended for engineering or land delineation purposes. No land analysis has been performed by a land surveyor.

Critères applicables et contrôle qualité

Pour le traitement statistique, il est suggéré de transformer les concentrations sous la limite de détection rapportée (LDR) en la moitié de cette limite. Les moyennes, les valeurs maximales et minimales ainsi que l'écart-type devront être calculés pour chaque paramètre analysé.

Il convient de noter qu'il n'existe pas de seuils à respecter (critères) pour les paramètres analysés dans le cas de ces plantes. En effet, il n'existe aucune norme actuellement établie par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) ou le MELCCFP pour la présence de métaux dans la végétation. Dans le cas actuel, les analyses servent donc uniquement à documenter les concentrations en métaux présents dans les feuilles et fruits des deux espèces échantillonnées.

Les documents disponibles sur le site du MELCCFP concernant l'écotoxicologie et l'évaluation du risque ont été pris en compte pour la rédaction de ce rapport. De plus, plusieurs guides et lignes directrices ont été consultés pour la caractérisation, l'évaluation et la présentation des résultats :

- *Procédure d'évaluation du risque écotoxicologique pour la réhabilitation des terrains contaminés* (CEAEQ, 1998);
- *Guide supplémentaire sur l'évaluation des risques pour la santé humaine liés aux aliments d'origine locale (ÉRSHaliments) – L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada* (Santé Canada, 2010);
- *Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique d'origine environnementale au Québec* (INSP, 2012).

Fréquence et période de suivi

Le calendrier du programme d'échantillonnage de la végétation dépend principalement de la production de baies pour le bleuet puisqu'il s'agit de la seule espèce végétale dont les fruits seront récoltés. Par conséquent, il est prévu que la collecte des végétaux s'effectue une fois que les fruits sont produits, soit vers la fin de l'été (août). Les suivis seront effectués au cours des phases de construction et d'exploitation de la mine, comme ci-dessous :

- Été 2025 (état de référence);
- phase de construction (année 1);
- phase d'exploitation (années 1, 5, 10, 15, 20, 25).

La fréquence de suivi pourra être révisée, sous réserve des résultats obtenus durant la phase d'exploitation, lorsque ceux-ci démontrent l'absence d'augmentation significative des concentrations de métaux par rapport à l'état initial.

Rapport de suivi

Un rapport sera produit après chaque année de suivi et sera remis dans le cadre du rapport annuel remis par PMET au MELCCFP. Ce rapport comprendra la méthodologie (effort de cueillette, emplacement des plants, description sommaire des plantes), les résultats obtenus et les recommandations.

Gibier valorisé par les Cris

Le suivi du gibier valorisé par les utilisateurs cris du territoire permettra d'évaluer la teneur en métaux dans certaines parties du gibier qui sont consommées. Ce programme vise à déceler et à documenter tout changement dans l'environnement par rapport à l'état de référence qui sera réalisé à l'hiver 2027 et à évaluer si ces changements pourraient être liés au développement du projet. Ce programme permettra aussi de vérifier la justesse de l'évaluation des impacts ainsi que d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation prévues au projet.

Le lièvre d'Amérique est actuellement l'espèce de gibier retenue dans le cadre du suivi. Cette espèce a été choisie puisqu'il s'agit d'une espèce importante pour la consommation par la communauté crie et qu'elle est abondante dans la ZEL biophysique. De plus, comme l'espèce détient un cycle de vie court, elle permet de valider la bioaccumulation à court terme et ainsi de capturer les impacts potentiels du projet sur l'espèce. Toutefois, il est actuellement envisagé de substituer le suivi du lièvre d'Amérique par celui du castor ou du porc-épic, conformément aux demandes exprimées par les utilisateurs du territoire. Cette révision du suivi sera présentée lors du dépôt des demandes d'autorisations associées au projet.

Plan d'échantillonnage

La capture des individus et le prélèvement des échantillons seront réalisés en collaboration avec le maître de trappe et sa famille. Le trappage sera réalisé à l'hiver, soit lors de la période où l'espèce est consommée par les membres de la communauté.

Les secteurs visés sont à l'intérieur de la zone d'influence du projet dans les secteurs de déposition des particules fines selon la modélisation atmosphérique. La principale zone visée est localisée au nord-est des infrastructures projetées (carte 13-6).

Le nombre d'individus ciblés pour le suivi est fixé à 15. Toutefois, compte tenu du caractère cyclique des populations de lièvre d'Amérique, ce nombre pourrait être ajusté à la hausse ou à la baisse. Il est également reconnu que le domaine vital de cette espèce varie généralement entre 1,4 et 17 ha lorsque les conditions sont suboptimales, ce qui est susceptible d'influencer la répartition spatiale des captures et le nombre d'individus échantillonnés par secteur (Godbout et coll., 2001). Le positionnement final des zones de capture ainsi que le nombre définitif d'individus visés seront déterminés en concertation avec le maître de trappe et sa famille, en fonction des activités de récolte prévues.

Méthodologie

Choix des organes

Le choix des organes faisant l'objet du suivi a été effectué sur la base des informations disponibles concernant la consommation du lièvre d'Amérique par les utilisateurs cris du territoire et de la littérature disponible. Deux tissus pouvant accumuler les métaux seront ainsi utilisés pour le suivi, soit la chair (muscle) et le foie.

Capture des individus

Afin de respecter l'ensemble des modalités du permis délivré par le ministère pour la capture des animaux sauvages à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion de la faune (permis SEG), des fiches terrain seront utilisées pour colliger les informations suivantes :

- Lors de la pose des pièges et pour chacun de ceux-ci : date, heure, type de piège installé, coordonnées de la localisation, type d'habitat et la description du lieu de la pose.
- Pour chaque capture, un numéro d'identification unique sera donné au lièvre d'Amérique et les informations suivantes seront notées : sexe, âge approximatif, mensuration (longueur totale avec et sans la queue ainsi que le poids), puis toutes caractéristiques particulières si pertinentes.

En cas de capture de lièvre d'Amérique, l'une des deux options suivantes sera mise en œuvre :

- Laisser en place le piège s'il est jugé qu'il y a possiblement un autre lièvre d'Amérique à proximité, ou retirer le piège et le changer d'emplacement.
- Dans l'éventualité où aucune capture n'est réalisée à la suite d'une nuit-piège, le piège sera maintenu en place ou déplacé.

Méthode de prélèvement

Un protocole pour le prélèvement des échantillons sera utilisé afin de limiter les sources de contaminations entre l'environnement, les spécimens sur lesquels a lieu le prélèvement et les échantillons lors des manipulations. Les éléments suivants seront pris en considération :

- Afin d'assurer la sécurité du personnel au terrain lors de la manipulation d'acide nitrique (10 %) et de limiter ainsi les accidents qui mèneraient à des rejets à l'environnement, des gants en nitrile doivent être enfilés et des lunettes de protection visuelle doivent être portées. Les gants doivent être changés entre chaque capture.

Les instruments de laboratoire (scalpel, pince, ciseaux, etc.) seront lavés avec de l'acide nitrique 10 % et rincés à l'eau déminéralisée avant de procéder aux prélèvements. Cette procédure sera répétée entre chaque type de prélèvement.

- Un sac distinct sera utilisé par type de prélèvement et par carcasse. Les sacs seront fermés hermétiquement et identifiés selon la nomenclature suivante : [Année] — [Localisation] — [ID du lièvre d'Amérique] — [Tissus].
- Afin de réaliser un contrôle qualité des procédures utilisées pour le prélèvement, un répliqua est prélevé au terrain. Peu importe le nombre de captures total qui est sujet à des changements, des répliquas doivent être réalisés. Les spécimens sélectionnés pour les répliquas seront des lièvres d'Amérique adultes dont les organes sont assez gros pour que deux échantillons de 20 g minimum soient prélevés. Les mêmes manipulations et précautions précédemment mentionnées seront appliquées pour le prélèvement des répliquas. Leur identifiant variera cependant selon la nomenclature suivante : REP— [Année] — [Localisation] — [ID du lièvre d'Amérique] — [Tissus].

Il est à noter que l'écorchage des lièvres d'Amérique capturés selon la culture et la méthode de la famille crie du maître de trappage pourra être réalisé avant d'effectuer le prélèvement des tissus, puisque ceux-ci ne sont pas exposés. Une fois la peau retirée, une incision sera effectuée dans la carcasse pour permettre le prélèvement de muscle et du foie à l'aide du matériel de dissection préalablement désinfecté. Chaque organe sera par la suite inséré dans un sac hermétique.

Méthode de conservation

Afin d'assurer l'intégrité des échantillons de tissus prélevés, ces derniers seront congelés à -20°C dans un délai maximal de 24 heures après le prélèvement. À l'intérieur de ce délai, les tissus seront conservés au frais, idéalement à 4°C dans une glacière. La glacière utilisée pour le transport sera munie de blocs réfrigérants pour maintenir cette température.

Laboratoire et paramètres analytiques

Les analyses seront effectuées dans un laboratoire agréé par le gouvernement du Québec. Un programme d'assurance et de contrôle de la qualité du laboratoire est appliqué selon les règles de l'art. Les paramètres analysés sont présentés au tableau 13-11.

Tableau 13-11 Liste des paramètres à analyser pour les échantillons biologiques du lièvre d'Amérique

Aluminium (Al)	Cobalt (Co)	Plomb (Pb)
Antimoine (Sb)	Cuivre (Cu)	Sélénium (Se)b
Argent (Ag)	Étain (Sn)	Strontium (Sr)
Arsenic (As)	Fer (Fe)	Titane (Ti)
Baryum (Ba)	Lithium (Li)	Uranium (U)
Béryllium (Be)	Manganèse (Mn)	Vanadium (V)
Bore (B)	Mercure (Hg)	Zinc (Zn)
Cadmium (Cd)	Molybdène (Mo)	
Chrome (Cr)	Nickel (Ni)	

Critères applicables et contrôle qualité

Dans le cas où une augmentation significative des concentrations est détectée pour un individu faisant l'objet du suivi, l'ensemble des échantillons provenant de ce spécimen sera réanalysé pour s'assurer qu'il ne s'agit pas d'une contamination externe ou d'un artéfact de laboratoire. Les chairs seront conservées pour une durée de six mois après le prélèvement. Le terme « augmentation significative » est employé dans le cas présent pour couvrir toute augmentation des niveaux de contaminations dans les tissus du lièvre d'Amérique pouvant représenter un risque à la santé humaine.

Dans l'éventualité où les résultats confirmés dépassent les prévisions de l'évaluation environnementale, PMET procèdera à la mise en œuvre de toute mesure d'atténuation modifiée ou supplémentaire en fonction des résultats obtenus.

Fréquence et période de suivi

Un relevé des contaminants potentiellement préoccupants dans les tissus du lièvre d'Amérique sera effectué à l'hiver 2027 avant la construction du projet. Le suivi des contaminants potentiellement préoccupants dans les tissus de gibier sera effectué au cours des phases de construction et d'exploitation de la mine, comme ci-dessous :

- hiver 2027 (état de référence);
- phase de construction (année 1);
- phase d'exploitation (années 1, 5, 10, 15, 20, 25).

La fréquence de suivi pourra être révisée, sous réserve des résultats obtenus durant la phase d'exploitation, lorsque ceux-ci démontrent l'absence d'augmentation significative des concentrations de métaux par rapport à l'état initial.

Rapport de suivi

Un rapport de suivi sera produit à la suite de la réception des résultats du laboratoire. Ce rapport comprendra la méthodologie (effort de piégeage, emplacement des captures, description sommaire des individus). De plus, les résultats obtenus seront interprétés en lien avec le risque potentiel à la santé humaine et des recommandations seront émises, le cas échéant. Le rapport de suivi sera intégré au rapport annuel de l'année suivante, considérant que les échantillons seront prélevés à l'hiver.

Patrimoine historique et culturel, et sites et éléments d'importance

L'interaction avec le territoire et les divers sites d'importance des représentants des communautés cries présentes aux environs du site miner représente un aspect sensible à préserver. PMET assurera une rencontre annuelle avec ces derniers pour identifier les changements occasionnés par les activités minières sur cette interaction avec le territoire. Une évaluation sera effectuée, lorsque requis, quant à la possibilité d'apporter des changements aux activités minières pour réduire les effets rapportés.

Advenant la découverte fortuite d'un site patrimonial ou culturel non répertorié, durant les travaux de construction ou les activités d'exploration qui se poursuivront durant les diverses phases du projet, les travaux associés seront interrompus, le site sera expertisé et des rencontres seront organisées avec les représentants des communautés cries concernées pour déterminer les actions à prendre pour protéger ou déplacer le site.

13.2.4.2 Infrastructures et services d'utilité publique

Circulation et sécurité routière

PMET développera un plan de gestion de la circulation préalablement au démarrage des travaux, en coordination avec les utilisateurs du territoire, les communautés cries et les parties prenantes régionales (SDBJ, Matagami, etc.). Ce plan sera appliqué tout au long du projet et comportera les éléments suivants :

- Protocole relatif à l'emploi de systèmes de communication radio dans les camions de transport.
- Suivi du flux quotidien des véhicules lourds ainsi que des transports de personnel, selon les jours et plages horaires.
- Surveillance des incidents impliquant des véhicules liés au projet sur la route Transtaïga.
- Plan de communication à destination des utilisateurs du territoire concernant les activités en cours et gestion d'un registre des plaintes.
- Évaluation de la possibilité de réduire la circulation durant les périodes de chasse.
- Évaluation de la mise en œuvre potentielle de restrictions liées au dynamitage et à la circulation durant la saison de la chasse à l'oie.
- Actions de sensibilisation à la sécurité routière, avec une attention particulière portée aux périodes de chasse.
- Instauration de limites de vitesse et entretien adapté des voies sur le site.
- Analyse des opportunités d'augmenter l'utilisation de véhicules électriques sur le site.
- Interdiction du recours au frein moteur lorsque possible.
- Formation à l'écoconduite et à la réduction de la consommation énergétique.

- Sensibilisation sur la faune et les espèces à statut particulier.
- Arrosage des routes de halage pour limiter la poussière et usage d'abat-poussière si nécessaire.
- Identification des aires de repos disponibles en cas d'urgence.

Les données collectées seront systématiquement mises en relation avec les flux quotidiens des véhicules entrant et sortant du site, ainsi qu'avec les plaintes enregistrées. Toute plainte fondée ou tout impact environnemental avéré donne lieu à l'élaboration et à l'application de mesures d'atténuation adaptées.

La surveillance durant la phase d'exploitation incombe au département Environnement de PMET. Les résultats de cette surveillance seront intégrés au rapport annuel de suivi environnemental et social, et présentés lors des réunions avec les différents comités de suivi.

Collision avec la grande faune

PMET établira un registre de collisions avec la faune. Cette initiative permettra d'analyser les impacts sur les espèces locales et de concevoir des mesures correctives adaptées. En intégrant ces données, PMET pourra mettre en œuvre des stratégies de protection ciblées, particulièrement durant les périodes critiques ou dans les sections de route identifiées comme à risque. L'objectif est de minimiser les conséquences sur la biodiversité tout en assurant la sécurité routière.

13.2.4.3 Archéologie

Dans le cas de la découverte fortuite d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à un inventaire complémentaire ou d'effectuer une fouille ciblée qui permettra d'échantillonner le site avant la destruction du lieu par les travaux. Les principaux utilisateurs du territoire seront consultés sur l'approche à préconiser.

Dans tous les cas, les zones à potentiel archéologique qui avaient été identifiées lors de l'étude initiale en 2024 dans la zone de projet ont fait l'objet d'inventaire en 2025. Pour la majorité des zones inventoriées dans le cadre de ce projet, aucun vestige archéologique n'a été découvert. Le risque d'impact dans ces secteurs est donc très faible. Une seule zone (FjFl-2 (zone 126) a été identifiée comme présentant un potentiel de présence d'artéfacts additionnels. Toutefois, ce secteur se situe à l'extérieur de la zone de développement planifiée. Advenant que des travaux ou des activités soient envisagés dans ce secteur, ceux-ci seraient assujettis à un plan de gestion spécifique, lequel pourrait inclure des inventaires complémentaires ainsi que la récupération des artéfacts découverts (annexe 8-2).

Advenant la découverte accidentelle de vestiges archéologiques durant les travaux de construction, les superviseurs de chantier communiqueront immédiatement avec le surintendant environnemental et la procédure de découverte fortuite sera appliquée. Toute découverte liée au patrimoine des Premières Nations sera également communiquée au Maître de trappe du territoire CH39, à la Nation crie de Chisasibi et au Gouvernement de la Nation Crie.

13.2.4.4 Paysage

Aucun suivi n'est prévu en lien avec la composante paysage du projet.

13.2.4.5 Comité de suivi

PMET mettra en place un comité de suivi qui permettra la participation continue des parties prenantes à la mise en œuvre et au suivi du projet. Une fois constitué, le comité sera responsable de définir ses règles de fonctionnement, incluant les principes d'éthique, d'indépendance et de confidentialité applicables à ses membres. Il établira également son mandat, ses objectifs, les résultats attendus, ainsi que les responsabilités de chacun des membres, tant à l'égard du comité qu'à l'égard des organisations qu'ils représentent, le cas échéant. Les modalités de communication externe et de rétroaction feront également l'objet d'une définition concertée.

Le mandat du comité sera élaboré collectivement par ses membres et reflétera les enjeux, attentes, préoccupations et défis identifiés par la communauté locale, ainsi que le niveau d'avancement du projet.

Au minimum une fois par année, lors des rencontres statutaires du comité de suivi, un bilan détaillé des plaintes reçues, incluant leur nature, leur nombre ainsi que les mesures prises pour leur résolution, sera présenté aux membres. Les modalités précises du processus d'analyse, de traitement et de présentation des plaintes seront établies de manière collégiale par les membres du comité.

En ce qui concerne la communauté crie, un comité de suivi dédié — dont les modalités seront précisées dans l'Entente relative aux répercussions et avantages (ERA) — sera mis en place afin de permettre la discussion, l'examen et la résolution des enjeux susceptibles d'être soulevés au cours des différentes phases du projet minier. Ce comité assurera un mécanisme structuré et continu de collaboration entre PMET et les représentants cris.

13.2.5 Autres suivis

13.2.5.1 Compensation milieux humides et hydriques

Le programme est présenté au chapitre 14. Les projets associés à ce programme sont en cours d'élaboration et lorsque les détails en seront connus, la forme que prendra le suivi sera présentée aux instances gouvernementales, pour validation. Les suivis sont normalement réalisés aux années 1, 3 et 5 après la réalisation des projets.

13.2.5.2 Compensation habitat du poisson

Le projet de compensation d'habitat du poisson présenté au chapitre 14 détaille les activités prévues. Le suivi anticipé serait mis en œuvre aux années 1, 3 et 5 après les travaux, afin de valider l'intégrité des travaux effectués et pour s'assurer que les objectifs ont été atteints. Les caractéristiques physiques des aménagements et les conditions pour la libre circulation du poisson seront évaluées en considérant les paramètres suivants :

- description de l'état général des aménagements (signe d'instabilité, d'érosion, ensablement, affouillement, etc.);
- état de la bande riveraine et des talus d'enrochement;
- photographies (vue amont, vue aval, vue des rives, etc.) pour comparaison avec l'état de référence;
- description et mesure du ponceau aménagé :
  - superficie mouillée dans le ponceau;
  - substrat du lit reconstitué;
  - étanchéité du lit reconstitué (présence d'infiltrations);

  - hauteur de chute;
  - type de jet à la sortie du ponceau, si présent;
  - profondeur d'eau aux extrémités amont et aval;
  - vitesse du courant dans le ponceau;
  - description de la fosse aval (profondeur, vitesse du courant);
- utilisation par la faune ichtyenne si possible (observations visuelles).

Ces mesures seront prises à chacun des suivis pour effectuer des comparaisons. L'efficacité des aménagements sera également évaluée par des observations visuelles. Les résultats seront présentés sous forme d'un rapport, après chaque suivi.

13.2.6 Rapport annuel de surveillance et de suivi

Le rapport annuel, tel qu'exigé par la D019 (MELCCFP, 2025b), constitue un outil central de reddition de comptes environnementale pour tout exploitant minier au Québec. Il vise à fournir au ministère un portrait complet, transparent et à jour des activités minières, de leur gestion environnementale et des mesures prises pour assurer la conformité réglementaire. Ce rapport permet non seulement de démontrer le respect des exigences légales, mais aussi de documenter les efforts d'amélioration continue et de gestion responsable des impacts environnementaux liés à l'exploitation minière.

Le rapport présente un résumé des activités minières réalisées au cours de l'année. Ce résumé doit inclure le tonnage extrait et usiné, le nombre de jours de production, ainsi que toute période d'arrêt temporaire des activités. Il est également essentiel de faire état de tout incident ou problème survenu, susceptible d'avoir des répercussions sur l'environnement, tels que des déversements accidentels, en précisant les mesures correctives prises pour y remédier. Cette section vise à offrir une vue d'ensemble des opérations et à mettre en lumière la gestion proactive des risques environnementaux.

Le rapport doit mentionner toute modification apportée au plan d'intervention en cas de déversement accidentel, ainsi que les mesures prises pour renforcer la prévention et la gestion des incidents. Enfin, le rapport doit comprendre une synthèse des travaux de restauration réalisés durant l'année, incluant les travaux de restauration progressive, l'emplacement et les superficies restaurées, ainsi que les mesures de suivi mises en place. Cette section permet de démontrer l'engagement de l'exploitant envers la réhabilitation des sites miniers.

Le contenu du rapport annuel est structuré autour de plusieurs axes majeurs, chacun répondant à des exigences précises de la D019 (MELCCFP, 2025b).

13.2.6.1 Calcul des charges annuelles et mesures de débit

Le rapport présente le calcul des charges annuelles pour chaque paramètre de suivi régulier de l'effluent final, conformément aux méthodes détaillées dans la D019 (MELCCFP, 2025b). Les charges mensuelles sont additionnées pour obtenir la charge annuelle (exprimée en kg/an) pour chaque paramètre suivi, tels l'arsenic, le cuivre, le fer, le nickel, le plomb, le zinc, les cyanures, les matières en suspension, le radium 226, etc.

Le rapport doit contenir le rapport de vérification initiale ou annuelle de l'exactitude des systèmes de mesure du débit, comme prescrit par la D019 (MELCCFP, 2025b). Ce rapport doit inclure les recommandations et le plan d'action pour les correctifs, le cas échéant, ainsi que le suivi de la réalisation des travaux correctifs. Cette exigence permet de calculer les charges avec une plus grande certitude.

13.2.6.2 Gestion des résidus miniers

Le rapport annuel doit inclure la quantité annuelle, en tonnes métriques, de tous les résidus miniers produits, ainsi que leur répartition par mode de gestion (remblai sous terre, élimination dans les aires d'accumulation, réutilisation, etc.). Il est également requis d'indiquer la superficie, en hectares, touchée par les aires d'accumulation de résidus miniers et les bassins de traitement. Cette information permet d'évaluer l'empreinte environnementale des opérations et la performance de la gestion des résidus.

Le rapport inclut aussi le rapport d'inspection annuelle de stabilité physique des aires d'accumulation de résidus miniers et des ouvrages associés, ainsi que les mesures correctives recommandées et leur état d'avancement. Le suivi des travaux correctifs réalisés à la suite de l'examen de sécurité doit être détaillé, incluant le calendrier de mise en œuvre des mesures correctives. Cette exigence vise à garantir que les recommandations issues des inspections et des examens de sécurité sont effectivement mises en œuvre.

13.2.6.3 Suivi de la piézométrie et de la qualité des eaux souterraines

Le rapport contient un volet spécifique au suivi de la qualité des eaux souterraines, incluant les résultats des analyses, l'interprétation des tendances, ainsi que la description des mesures correctives ou de mitigation mises en place, le cas échéant. Les certificats d'analyse doivent être conservés dans un registre accessible et disponibles sur demande. Cette exigence vise à assurer la protection des ressources en eau et à prévenir toute contamination liée aux activités minières.

Le suivi de la piézométrie, c'est-à-dire la mesure du niveau des eaux souterraines, doit également être inclus dans le rapport annuel. Les mesures doivent être prises aux endroits où des puits d'observation ont été installés, avec une fréquence minimale de deux fois par année, généralement au printemps et à l'été. Le rapport doit présenter les résultats de ces mesures et leur interprétation.

13.2.6.4 Bilan des eaux

Le rapport présente un bilan détaillé des eaux utilisées et rejetées sur le site minier, incluant le taux d'utilisation d'eau usée minière et le taux d'efficacité d'utilisation d'eau usée minière, calculés selon les formules prescrites. Toutes les données nécessaires à ces calculs, telles que le volume annuel d'eau usée minière réutilisée, le volume annuel d'eau fraîche utilisée et le volume annuel à l'effluent final, doivent être fournies. Ce bilan permet d'évaluer l'efficacité de la gestion de l'eau et les efforts de réduction de la consommation d'eau fraîche.

Pour chaque aire d'accumulation de résidus miniers du site, le rapport doit inclure les résultats du calcul du débit de percolation, ainsi que toutes les données nécessaires à ce calcul. Cette exigence vise à s'assurer que les infrastructures de gestion des résidus ne présentent pas de risques de contamination pour les eaux souterraines.

13.2.6.5 Modalités de transmission et de conservation

Le rapport annuel sera transmis au Ministère avant le 1er juin de chaque année, et ce, jusqu'à la fin de la période transitoire menant à la restauration complète du site. Tous les rapports transmis, ainsi que les documents, renseignements et données nécessaires à leur production, seront conservés par PMET tout au long de la réalisation des activités et jusqu'à l'abandon du programme de suivi post-restauration.

13.2.6.6 Bilan et suivi annuel

Le rapport annuel doit démontrer la conformité aux exigences. Le rapport annuel est un outil central de gestion environnementale et de reddition de comptes. Il permettra au MELCCFP de vérifier la conformité des activités de PMET et de suivre l'évolution des impacts environnementaux.

13.2.7 Calendrier de suivis

L'annexe 13-1 présente un échéancier pour l'ensemble des suivis prévus dans le cadre de ce programme de surveillance environnementale tout au long des différentes phases du Projet.

14 Programme préliminaire de compensation

14.1 Bilan des pertes d'habitat du poisson, de milieux humides et de milieux hydriques

Le tableau 14-1 dresse le bilan des pertes de superficies directes anticipées d'habitat du poisson, de milieux humides et de milieux hydriques associées au projet.

Tableau 14-1 Bilan des pertes directes estimées d'habitat du poisson, de milieux humides et hydriques

Milieu	Catégorie	Type de milieu	Total (ha)
Hydrique	**Habitat du poisson**		
	Littoral	Cours d'eau	0,78
		Plans d'eau	56,35
		Milieu humide sous la limite du littoral	0,05
		Sous-total milieux hydriques habitat du poisson	**57,18**
	Pas un habitat du poisson		
	Littoral	Cours d'eau	0,00
		Plan d'eau	0,03
		Milieu humide sous la limite du littoral	4,93
		Sous-total littoral pas un habitat du poisson	**4,97**
	Rive	Milieu humide	3,63
		Milieu forestier	6,09
		Non forestier	0,82
		Sous-total rive	**10,53**
		Sous-total milieux hydriques pas un habitat du poisson	**15,50**
Humide		**Milieux humides hors littoral ou rive**	**104,68**
Total des pertes estimées d'habitat du poisson, de milieux humides et hydriques			**120,19**

14.2 Plan de compensation de l’habitat du poisson

14.2.1 Contexte et pertes à compenser

Dans le cadre du projet, l’extraction du spodumène sera réalisée selon une approche hybride combinant une fosse à ciel ouvert et une exploitation souterraine, afin de réduire les impacts directs sur l’habitat du poisson. Malgré ces efforts, l’aménagement des infrastructures entraînera la perte directe d’environ 57,18 ha d’habitat aquatique, notamment en raison de l’assèchement partiel du lac L01.

Ces habitats sont principalement occupés par le meunier noir (*Catostomus commersonii*) et le grand brochet (*Esox lucius*), avec une présence moindre du touladi (*Salvelinus namaycush*). L’omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) a également été observé dans l’exutoire du lac qui présente un bon potentiel pour l’alimentation et la fraie des espèces lithophiles, mais un faible potentiel pour les espèces phytophiles.

Des mesures d’atténuation sont prévues, notamment la relocalisation des poissons et la création d’un canal de dérivation inspiré d’un cours d’eau naturel afin de maintenir la connectivité (annexe 14-1). Toutefois, des impacts résiduels subsistent et nécessitent la mise en œuvre d’un plan de compensation visant à restaurer ou améliorer des habitats équivalents, conformément aux exigences réglementaires, en concertation avec la communauté crie et les instances gouvernementales (annexe 14-2).

14.2.2 Recherche de projets

La recherche de projets de compensation s’est appuyée sur deux volets complémentaires. D’abord, des consultations ont été menées auprès des utilisateurs du territoire, des organismes régionaux et des instances gouvernementales afin d’identifier les enjeux prioritaires et de recueillir des idées de projets. Ensuite, une analyse de sites par photo-interprétation a permis de repérer des zones perturbées ou présentant un potentiel de restauration, telles que des cours d’eau modifiés, des ponceaux désuets, des bancs d’emprunt et des sites miniers abandonnés.

Ces consultations ont révélé plusieurs préoccupations majeures, notamment la contamination au mercure dans la chair des poissons, qui demeure un enjeu important pour les utilisateurs du territoire, la présence d’espèces exotiques envahissantes accentuée par les tournois de pêche et l’arrivée de touristes avec leurs embarcations, ainsi que la qualité de l’eau dans certains cours d’eau jugée préoccupante par les maîtres de trappe.

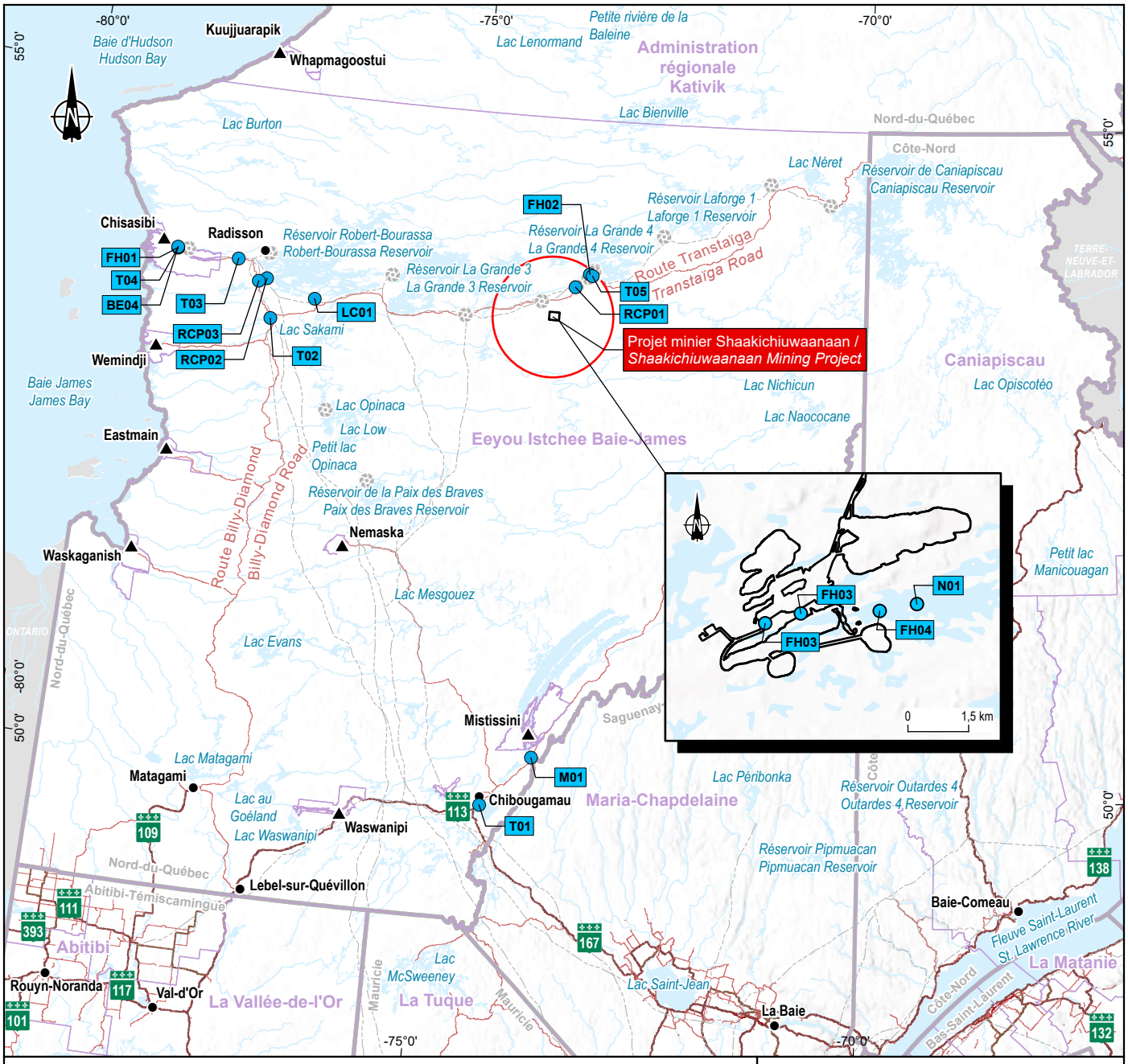
Ces démarches ont conduit à l’élaboration d’une liste de projets potentiels visant à compenser la perte d’habitat du poisson conformément aux principes de la Politique sur l’application de mesures visant à compenser les effets néfastes sur le poisson et son habitat (MPO, 2025), tout en intégrant les valeurs culturelles et les priorités de gestion des pêches des utilisateurs du territoire.

14.2.3 Projets identifiés

Les projets retenus se répartissent en différentes catégories :

- Rehaussement du niveau de l'eau
- Restauration de cours d'eau et de plans d'eau
- Aménagement de frayères et d'herbiers
- Libre circulation du poisson (passe migratoire)
- Réhabilitation de ponceaux
- Restauration de sites perturbés (bancs d'emprunt, sites miniers abandonnés)
- Mesures liées aux espèces exotiques et aux contaminants

Certains projets ont été écartés puisqu'ils ne répondaient pas aux critères de compensation ou présentaient des contraintes majeures. D'autres sont en cours d'analyse et feront l'objet d'une présentation détaillée ultérieurement. Les projets actuellement retenus sont considérés comme actifs et présentent un potentiel concret pour compenser les pertes d'habitat du poisson. La carte 14-1 présente la localisation des pistes de compensation de l'habitat du poisson.



Zones d'étude / *Study Areas*

- Projet / *Project*
- Biophysique - Régionale / *Regional - Biophysical*

Site de compensation / *Compensation Site*

- Habitat du poisson / *Fish habitat*

Repères géographiques / *Geographical Landmarks*

- Communauté crie dans la zone d'étude du milieu humain / *Cree community in the human environment study area*
- Municipalité / *Municipality*

Infrastructures / *Infrastructure*

- Centrale hydroélectrique / *Hydroelectric generating station*
- Ligne de transport d'énergie / *Electric power transmission line*

Réseau routier / *Road Network*

- Autoroute / *Highway*
- Route nationale / *National road*
- Route régionale / *Regional road*
- Autre / *Other*

Limites / *Boundaries*

- Région administrative / *Administrative Region*
- Municipalité régionale de comté (MRC) et Territoires autochtones / *Regional County Municipality (RCM) and First Nations Territories*

Projet minier Shaakichiuwaanaan / *Shaakichiuwaanaan Mining Project*

Étude d'impact sur l'environnement / *Environmental Impact Assessment*

Carte 14-1 / *Map 14-1*
Localisation des pistes de compensation de l'habitat du poisson / *Location of Fish Habitat Compensation Options*

Sources :

SDA, 1/20 000, MRNF, 2024-02
Canvec, 1/250 000, 1/5 000 000 et 1/15 000 000, RNCan, 2019
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2014
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2010
AQréseau+, réseau routier, MERN, 2024-03-01
RNCan, Frontières géopolitiques, 2002

0 50 100 km

NAD 1983 Quebec Lambert

2026-03-27

Préparation / Preparation : F. Gagnon
Dessin / Drawing : P. Boulay
Approbation / Approval : F. Gagnon
CA0001724_3318_eie_ch14_c1_260327.aprx
CA0001724_3318_eie_c14_1_133_260327

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not intended for engineering or land delineation purposes. No land analysis has been performed by a land surveyor.

14.2.4 Bilan

À la suite des démarches réalisées, plusieurs projets ont été retenus en raison de leur pertinence et de leur faisabilité. Le tableau ci-dessous présente ces projets de manière synthétique, en indiquant pour chacun la problématique ciblée, les travaux envisagés, le gain anticipé en superficie et les principaux enjeux à considérer.

Tableau 14-2 Synthèse des projets de compensation de perte d'habitat du poisson potentiels

Nom du projet	Problématique	Travaux proposés	Gain anticipé (ha)	Enjeux potentiels
Rehaussement du niveau de l'eau du lac L01 (N01)	Assèchement partiel du lac L01 et perte importante d'habitat du poisson. Habitats propices à la fraie du grand brochet très rares (<1 % des berges) et herbiers aquatiques peu présents.	Rehausser le niveau d'eau du lac L01 à l'aide de la digue prévue pour le site minier afin d'augmenter la superficie et le volume d'habitat du poisson. Cette mesure permettra également l'inondation printanière des berges, favorisant la fraie du grand brochet et améliorant les fonctions écologiques (alevinage, abris, alimentation).	2,15 à 20,71 (selon scénario de rehaussement : +10 cm à +60 cm).	Proximité des infrastructures minières et enjeux liés à la fermeture du site. Validation du volume d'eau retenu par la digue pour déterminer le type de structure (forte ou faible contenance).
Aménagement de frayères multispécifiques au site minier (FH03)	Rareté des habitats propices à la fraie des espèces lithophiles dans les cours d'eau CE8 et CE11 du site.	Aménager des frayères multispécifiques aux traverses des cours d'eau CE8 et CE11 en conservant le lit naturel, en ajoutant un substrat adapté et en installant des seuils pour garantir des conditions hydriques favorables à la fraie des espèces lithophiles.	Entre 0,05 et 0,1 ha (gain exact à confirmer selon le plan d'aménagement).	À déterminer (liés à la conception des traverses et aux conditions hydriques).
Aménagement d'herbiers au lac L01 (FH04)	Manque d'habitats de fraie pour le grand brochet en raison de la rareté des herbiers aquatiques et des berges abruptes.	Reprofiler certaines berges pour créer ou agrandir des baies inondables durant la période de fraie, puis revégétaliser avec des assemblages végétaux adaptés afin d'assurer l'implantation rapide d'herbiers propices à la reproduction du grand brochet.	2,5 ha (six sites préliminaires identifiés, possibilité d'augmenter la superficie).	À déterminer (liés à la sélection des sites et aux contraintes topographiques).
Cours d'eau près de l'aéroport LG-4 (RCP01)	Impacts passés : trois traverses et présence d'un remblai perturbant le cours d'eau.	Restaurer les berges aux anciens points de traverses et aménager un plan d'eau à la zone de remblai, incluant des dépressions pour atteindre la nappe phréatique, des pentes douces pour favoriser les herbiers, l'épandage de terre végétale et des travaux de végétalisation (ensemencement, reboisement, transplantation).	0,41 ha (habitat du poisson).	Proximité de la piste d'atterrissage et propriété du terrain.

Nom du projet	Problématique	Travaux proposés	Gain anticipé (ha)	Enjeux potentiels
Cours d'eau (nord) au lac Desaulniers (RCP02)	Diminution de la qualité du site de pêche (propagation des saules) et qualité de l'eau incertaine; libre circulation du poisson non documentée.	Restaurer la frayère et les berges envahies par le saule, améliorer la qualité de l'eau et intervenir sur la libre circulation du poisson si nécessaire.	À déterminer.	À déterminer.
Cours d'eau (ouest) au lac Desaulniers (RCP03)	Qualité de l'eau problématique (couleur rouille), présence possible de contamination liée à un dépotoir à proximité.	Mettre en place une mesure corrective pour traiter la contamination responsable de la coloration de l'eau et améliorer la qualité du milieu aquatique.	À déterminer.	À déterminer.
Restauration d'une frayère d'omble de fontaine (FH01)	Frayère d'omble de fontaine près de la plage publique de Chisasibi.	Mettre en place des mesures pour restaurer la frayère, incluant la caractérisation du site et des interventions pour améliorer la qualité et la fonctionnalité de l'habitat.	À déterminer.	À déterminer.
Restauration d'une frayère à doré jaune (FH02)	Frayère de doré jaune près de la centrale LG-4; site de fraie non convenable depuis le retrait d'un pont ou ponceau.	Restaurer la frayère en améliorant la qualité et la fonctionnalité de l'habitat, et mettre en place des mesures correctives liées au retrait du pont ou du ponceau.	À déterminer.	À déterminer.
Restauration d'une passe à poissons (LC01)	Passe endommagée empêchant la libre circulation du poisson entre les plans d'eau et le réservoir Robert-Bourassa.	Réaménager la passe à poissons pour rétablir la connectivité et permettre la migration des espèces entre les cours d'eau et le réservoir.	Jusqu'à 124 ha (plans d'eau en amont).	Propriété de la digue et de la passe par Hydro-Québec; obligations légales et volonté de réaliser les travaux.
Ponceau au lac Yasinski (T02)	Enjeu de libre circulation du poisson; frayère aménagée peu utilisée; risque d'exondation des œufs sur la jetée.	Réhabiliter le ponceau pour rétablir la connectivité et optimiser la frayère existante en améliorant les conditions hydrauliques et en corrigeant la jetée (niveau uniforme, retrait de la toile isolante, ajustement du bras de protection) afin de réduire le risque d'exondation des œufs.	Jusqu'à 137,9 ha (plans d'eau) et 0,169 ha (frayères).	Logistique complexe (route Billy-Diamond, axe unique Nord-Radisson); préserver l'intégrité de la frayère existante.
Ponceaux au km 77 du chemin de Chisasibi (T03)	Ponceaux en mauvais état nuisant à la libre circulation du poisson; risque de détérioration complète.	Remplacer les ponceaux par une structure pérenne (ex. : ponceau en arche) qui assure le libre passage en tout temps et préserve un lit d'écoulement naturel.	Jusqu'à 36,17 km de cours d'eau et 183,18 ha de plans d'eau.	Logistique complexe (chemin unique vers Chisasibi); maintenir la circulation routière pendant les travaux.
Ponceau à l'entrée du banc d'emprunt 1 de Chisasibi (T04)	Enjeu de libre circulation du poisson; accumulation d'eau en amont du ponceau; présence d'une frayère à omble de fontaine en amont.	Mettre en place des mesures adaptées pour rétablir la connectivité, incluant la caractérisation technique du ponceau et la conception d'une structure favorisant le libre passage du poisson.	À déterminer.	Maintenir la circulation si le banc d'emprunt est toujours exploité.

Nom du projet	Problématique	Travaux proposés	Gain anticipé (ha)	Enjeux potentiels
Ponceaux près de LG-4 (T05)	Traverses et ponceaux pouvant nuire à la libre circulation du poisson et à la qualité de l'habitat.	Mettre en place des mesures adaptées pour rétablir la connectivité, incluant la caractérisation des ponceaux et la conception de structures favorisant le libre passage du poisson.	À déterminer.	Propriété des chemins (potentiellement Hydro-Québec).
Banc d'emprunt 1 de Chisasibi (BE04)	Milieu détérioré; traverses nuisant à la circulation; présence d'un plan d'eau d'excavation.	Restaurer le banc d'emprunt en retirant le matériel résiduel, appliquer la méthode « rough and loose », agrandir le plan d'eau excavé et aménager un milieu humide juxtaposé (pentes douces, chenaux d'écoulement, terre végétale, végétalisation). Remplacer ou adapter les ponceaux pour rétablir la libre circulation du poisson.	2,5183 ha (habitat du poisson) + milieux hydriques et humides supplémentaires.	Projet compromis si le banc d'emprunt est encore actif (accès pour machinerie lourde).
Ponceau à Chibougamau (T01)	Ponceau fortement endommagé nuisant à la libre circulation du poisson; élévation du niveau d'eau en amont.	Remplacer le ponceau par une structure adaptée pour rétablir la connectivité entre les deux plans d'eau et assurer le libre passage du poisson en tout temps.	Jusqu'à 26,05 km de cours d'eau et 683,5 ha de plans d'eau.	À déterminer (propriété, contraintes techniques et logistiques).
Icon Sullivan (M01)	Canal homogène sans sinuosités; berges raides; contamination par résidus miniers; ancien chemin en rive.	Aménager un chenal de dérivation avec bassin à partir du canal existant; stabiliser les berges à des endroits stratégiques pour limiter le ruissellement; renaturaliser un ancien chemin au nord-est du site.	1,168 ha (habitat du poisson : 0,7003 ha; rives : 0,4677 ha).	Présence de contaminants et instabilité de plusieurs secteurs.
Station de lavage de bateaux (EEE01)	Risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes en raison des tournois de pêche et de la venue croissante de touristes avec embarcations provenant du sud.	Mettre en place une station mobile de lavage pouvant être déplacée selon les besoins (tournois, périodes critiques) et/ou une station fixe à un endroit stratégique pour intercepter les embarcations en provenance du sud.	S.O.	S'assurer que la station mobile soit présente aux bons plans d'eau au bon moment; validation des sites pour une station fixe.
Contaminants environnementaux – nourriture traditionnelle (R01)	Présence de mercure dans la chair des poissons d'eau douce, inquiétudes pour la santé et la sécurité alimentaire de la communauté de Chisasibi.	Identifier les contaminants environnementaux (notamment le mercure) dans la nourriture traditionnelle; réaliser des échantillonnages et analyses; divulguer les résultats et sensibiliser la population.	S.O.	À déterminer (liés à la méthodologie, aux sites d'échantillonnage et à la communication des résultats).

Références : (Niigaan. 2025) (MPO, 2025)

14.3 Plan de compensation des milieux humides et hydriques

14.3.1 Contexte et pertes à compenser

Les aménagements prévus entraîneront la perte de 120,19 ha de milieux humides et hydriques. Le tableau 14-1 décrit un peu plus en détail les types de milieu par hectare.

La zone du projet regroupe un total de 285 milieux humides. La grande majorité de ces milieux humides, soit 89 %, fait partie d'un complexe de milieux humides, alors que 92 % ont un lien hydrique (direct ou indirect). Elle comprend un secteur en eau peu profonde, un étang, quatre marais, 43 marécages arborescents, 17 marécages arbustifs, huit tourbières minérotrophes boisées, 45 tourbières minérotrophes ouvertes, 66 tourbières ombrotrophes boisées et 100 tourbières ombrotrophes ouvertes.

14.3.2 Recherche de projets

En raison de l'abondance des milieux humides et hydriques dans la région, et du peu de milieux perturbés à restaurer, la recherche de pistes de compensation ne pouvait se faire en visant uniquement des gains comparables aux pertes en termes de superficies. Une attention particulière a été mise à rechercher des projets qui pouvaient correspondre aux pertes au niveau des fonctions écologiques affectées. Cette approche rend toutefois la quantification des gains plus complexe, dans la mesure où ceux-ci ne reposent pas sur une comparaison directe de superficies pour un même type de milieu, mais sur l'amélioration de fonctions écologiques, dont l'équivalence ne peut être exprimée de façon strictement surfacique.

Les consultations avec les utilisateurs du territoire qui pourraient être touchés par le projet ont aussi été un élément central de la démarche compensatoire. Les projets retenus doivent répondre aux attentes des utilisateurs du territoire, qui connaissent et utilisent le territoire et qui pourraient être directement touchés par le projet. Les préoccupations principales exprimées portaient sur l'habitat du poisson. Cependant, les maîtres de trappe considèrent comme préoccupante la présence accrue d'espèces exotiques envahissantes, phénomène amplifié par les tournois de pêche et l'afflux de touristes avec leurs embarcations, de même que la qualité de l'eau dans certains cours d'eau.

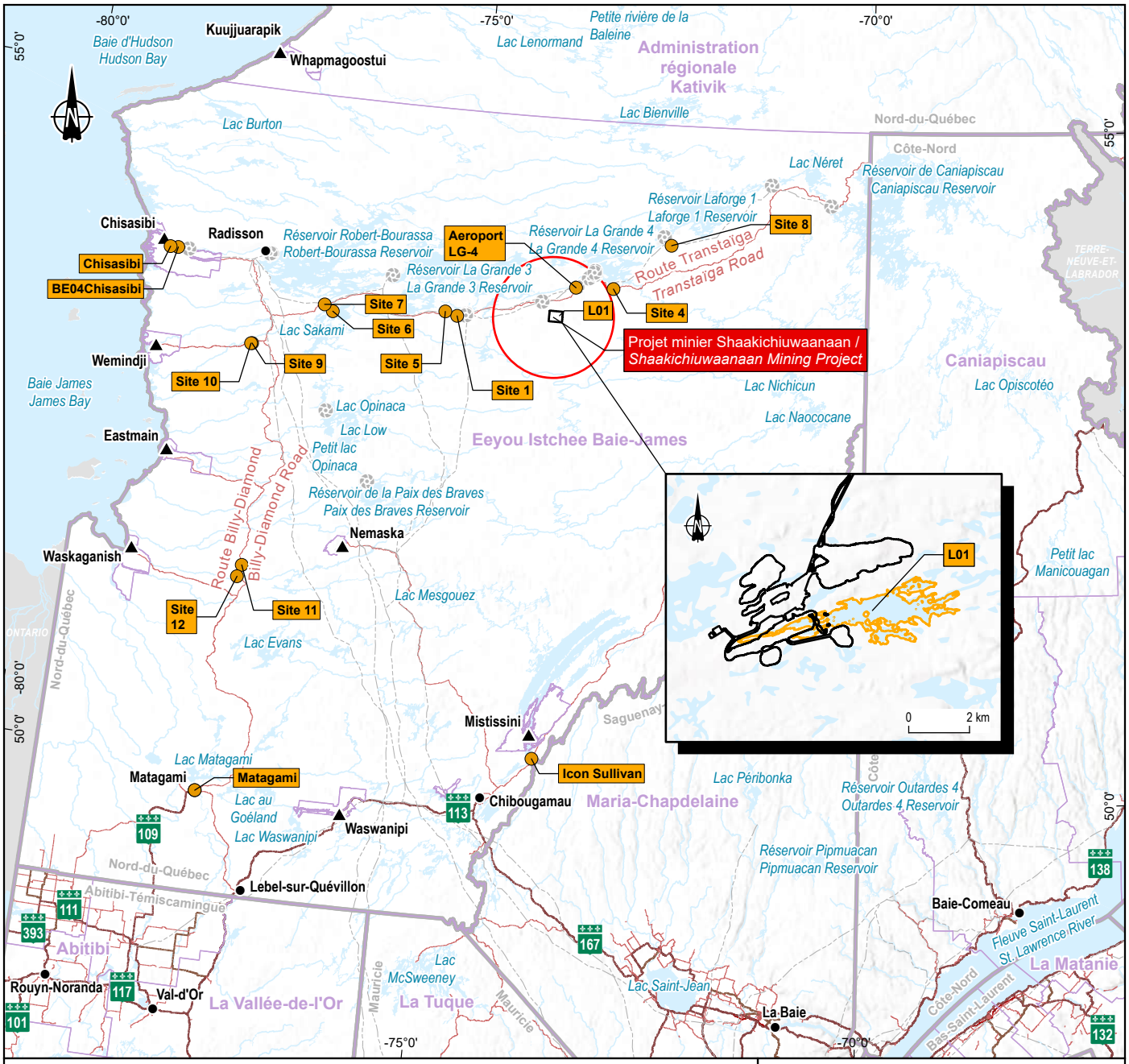
Par ailleurs, certaines activités traditionnelles des utilisateurs du territoire sont intimement liées aux milieux humides et hydriques. La chasse à l'oie, aux canards et à l'ours, notamment, peut faire partie des pistes à étudier à l'intérieur d'aménagements de milieux humides ou hydriques.

14.3.3 Projets identifiés

Quatre pistes principales ont été identifiées comme étant porteuses pour des projets de compensation de milieux humides et hydriques dans la région du projet (annexe 14-3) :

- Gains indirects par les projets de compensation de l'habitat du poisson
- Aménagement d'anciens bancs d'emprunt
- Restauration de sites contaminés
- Volet de recherche : avenue avec la séquestration du carbone dans les tourbières

Les projets retenus à ce jour sont considérés comme actifs et offrent un potentiel réel pour compenser les pertes de milieux humides et hydriques. La carte 14-2 présente la localisation des pistes de compensation des milieux humides et hydriques.



Zones d'étude / *Study Areas*

- Projet / *Project*
- Biophysique - Régionale / *Regional - Biophysical*

Site de compensation / *Compensation Site*

- Milieux humides et hydriques / *Wetland and hydrous environment*

Repères géographiques / *Geographical Landmarks*

- Communauté crie dans la zone d'étude du milieu humain / *Cree community in the human environment study area*
- Municipalité / *Municipality*

Infrastructures / *Infrastructure*

- Centrale hydroélectrique / *Hydroelectric generating station*
- Ligne de transport d'énergie / *Electric power transmission line*

Réseau routier / *Road Network*

- Autoroute / *Highway*
- Route nationale / *National road*
- Route régionale / *Regional road*
- Autre / *Other*

Limites / *Boundaries*

- Région administrative / *Administrative Region*
- Municipalité régionale de comté (MRC) et Territoires autochtones / *Regional County Municipality (RCM) and First Nations Territories*

Projet minier Shaakichiuwaanaan / *Shaakichiuwaanaan Mining Project*

Étude d'impact sur l'environnement / *Environmental Impact Assessment*

Carte 14-2 / *Map 14-2*
Localisation des pistes de compensation des milieux humides et hydriques / *Location of Wetland and Hydrous Environment Compensation Options*

Sources :
SDA, 1/20 000, MRNF, 2024-02
Canvec, 1/250 000, 1/5 000 000 et 1/15 000 000, RNCan, 2019
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2014
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2010
AQréseau+, réseau routier, MERN, 2024-03-01
RNCan, Frontières géopolitiques, 2002

0 50 100 km

NAD 1983 Quebec Lambert

2026-03-27

Préparation / Preparation : F. Gagnon
Dessin / Drawing : P. Boulay
Approbation / Approval : F. Gagnon
CA0001724_3318_eie_ch14_c2_260327.aprx
CA0001724_3318_eie_c14_2_134_260327

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not intended for engineering or land delineation purposes. No land analysis has been performed by a land surveyor.

14.3.4 Bilan

Le tableau suivant présente une synthèse des différents projets potentiels sélectionnés, en exposant pour chacun les problématiques identifiées, les interventions envisagées, les bénéfices attendus ainsi que les principaux enjeux à considérer

Tableau 14-3 Synthèse des projets de compensation de perte de milieux humides et hydriques potentiels

Nom du projet	Problématique	Travaux proposés	Gain anticipé (ha)	Enjeux potentiels
Rehaussement du niveau de l'eau du lac L01 (N01)	Assèchement partiel du lac L01 et perte importante d'habitat du poisson. Habitats propices à la fraie du grand brochet très rares (<1 % des berges) et herbiers aquatiques peu présents.	Rehausser le niveau d'eau du lac L01 à l'aide de la digue prévue pour le site minier afin d'augmenter la superficie et le volume d'habitat du poisson. Cette mesure permettra également l'inondation printanière des berges, favorisant la fraie du grand brochet et améliorant les fonctions écologiques (alevinage, abris, alimentation).	2,15 à 20,71.	Proximité des infrastructures minières et enjeux liés à la fermeture du site. Validation du volume d'eau retenu par la digue pour déterminer le type de structure (forte ou faible contenance).
Aménagement d'herbiers au lac L01 (FH04)	Manque d'habitats de fraie pour le grand brochet en raison de la rareté des herbiers aquatiques et des berges abruptes.	Reprofiler certaines berges pour créer ou agrandir des baies inondables durant la période de fraie, puis revégétaliser avec des assemblages végétaux adaptés afin d'assurer l'implantation rapide d'herbiers propices à la reproduction du grand brochet.	2,5 (six sites préliminaires identifiés, possibilité d'augmenter la superficie).	À déterminer (liés à la sélection des sites et aux contraintes topographiques).
Cours d'eau près de l'aéroport LG-4 (RCP01)	Impacts passés : trois traverses et présence d'un remblai perturbant le cours d'eau.	Restaurer les berges aux anciens points de traverses et aménager un plan d'eau à la zone de remblai, incluant des dépressions pour atteindre la nappe phréatique, des pentes douces pour favoriser les herbiers, l'épandage de terre végétale et des travaux de végétalisation (ensemencement, reboisement, transplantation).	Rives : 0,28; milieux humides : 0,44.	Proximité de la piste d'atterrissage et propriété du terrain.
Cours d'eau (nord) au lac Desaulniers (RCP02)	Diminution de la qualité du site de pêche (propagation des saules) et qualité de l'eau incertaine; libre circulation du poisson non documentée.	Restaurer la frayère et les berges envahies par le saule, améliorer la qualité de l'eau et intervenir sur la libre circulation du poisson si nécessaire.	À déterminer.	À déterminer.

Nom du projet	Problématique	Travaux proposés	Gain anticipé (ha)	Enjeux potentiels
Banc d'emprunt 1 de Chisasibi (BE04)	Milieu détérioré; traverses nuisant à la circulation; présence d'un plan d'eau d'excavation.	Restaurer le banc d'emprunt en retirant le matériel résiduel, appliquer la méthode « rough and loose », agrandir le plan d'eau excavé et aménager un milieu humide juxtaposé (pentes douces, chenaux d'écoulement, terre végétale, végétalisation). Remplacer ou adapter les ponceaux pour rétablir la libre circulation du poisson.	Rives : 0,81; milieux humides : 1,23.	Projet compromis si le banc d'emprunt est encore actif (accès pour machinerie lourde).
Icon Sullivan (M01)	Canal homogène sans sinuosités; berges raides; contamination par résidus miniers; ancien chemin en rive.	Aménager un chenal de dérivation avec bassin à partir du canal existant; stabiliser les berges à des endroits stratégiques pour limiter le ruissellement; renaturaliser un ancien chemin au nord-est du site.	Rives : 0,4677.	Présence de contaminants et instabilité de plusieurs secteurs.
Site 4	Banc d'emprunt ouvert sous condition, milieu détérioré par le retrait de matière, la création de chemins d'accès et la circulation de machineries.	Restauration du site par la création de milieux humides en retirant le matériel, en reprofilant le terrain, végétalisation et aménagement de zones inondables.	2,84.	À déterminer.
Site 5 -33G06-1	Banc d'emprunt de gravier ouvert sous condition, milieu détérioré par le retrait du gravier, la création de chemins d'accès et la circulation de machineries.	Restauration du site par la création de milieux humides en retirant le matériel, en reprofilant le terrain, végétalisation et aménagement de zones inondables.	2,32.	À déterminer.
Site 7- 33F07-1	Banc d'emprunt de pierres concassées ouvert sous condition, milieu détérioré par le retrait de matière, la création de chemins d'accès et la circulation de machineries.	Restauration du site par la création de milieux humides en retirant le matériel, en reprofilant le terrain, végétalisation et aménagement de zones inondables.	4,56.	À déterminer.
Site 8 – 33I02-12	Banc d'emprunt de sable fermé, milieu détérioré par le retrait de matière, la création de chemins d'accès et la circulation de machineries.	Restauration du site par la création de milieux humides en retirant le matériel, en reprofilant le terrain, végétalisation et aménagement de zones inondables.	2,40.	À déterminer.

Nom du projet	Problématique	Travaux proposés	Gain anticipé (ha)	Enjeux potentiels
Site 9 – 33F04-1	Banc d'emprunt de sable fermé, milieu détérioré par le retrait de matière, la création de chemins d'accès et la circulation de machineries.	Restauration du site par la création de milieux humides en retirant le matériel, en reprofilant le terrain, végétalisation et aménagement de zones inondables.	1,98.	À déterminer.
Site 10 – 33F04-0	Banc d'emprunt de gravier fermé, milieu détérioré par le retrait de matière, la création de chemins d'accès et la circulation de machineries.	Restauration du site par la création de milieux humides en retirant le matériel, en reprofilant le terrain, végétalisation et aménagement de zones inondables.	8,26.	À déterminer.
Site 11 – 32N06-1	Banc d'emprunt de sable fermé, milieu détérioré par le retrait de matière, la création de chemins d'accès et la circulation de machineries.	Restauration du site par la création de milieux humides en retirant le matériel, en reprofilant le terrain, végétalisation et aménagement de zones inondables.	11,50.	À déterminer.
Site 12 – 32N06-5	Banc d'emprunt de gravier fermé: milieu détérioré par le retrait de matière, la création de chemins d'accès et la circulation de machineries.	Restauration du site par la création de milieux humides en retirant le matériel, en reprofilant le terrain, végétalisation et aménagement de zones inondables.	8,10.	À déterminer.
Site 1 - WJ/6-054	Site contaminé : milieu détérioré par le remaniement du sol, la circulation de machinerie et la contamination probable du sol.	Restauration du site par la décontamination du sol, le reprofilage du terrain et l'aménagement de milieux humides.	À déterminer.	À déterminer.
Site 6 - WJ/6-028	Site contaminé : : milieu détérioré par le remaniement du sol, la circulation de machinerie et la contamination probable du sol.	Restauration du site par la décontamination du sol, le reprofilage du terrain et l'aménagement de milieux humides.	À déterminer.	Absence de chemin d'accès, au milieu d'un complexe de milieu humide, proximité de la rivière.

Nom du projet	Problématique	Travaux proposés	Gain anticipé (ha)	Enjeux potentiels
Site 7 – Ancien dépotoir	Ancien dépotoir clandestin contenant une quinzaine de voitures abandonnées, d'anciens réservoirs et divers autres déchets.	Restauration du site par la décontamination du sol, le reprofilage du terrain et l'aménagement de milieux humides.	4,0.	Au milieu d'un complexe de milieu humide (circulation de la machinerie).
Volet recherche				
Type de projet	**Objectifs**	**Travaux proposés**	**Gain anticipé (ha)**	**Enjeux potentiels**
Création de zones de conservation (AMCE)	Projet réalisé dans un complexe de tourbière.	Étude spécialisée sur le carbone serait réalisée, incluant la méthode de quantification des stocks du carbone du MELCCFP.	À déterminer.	Déterminer le choix du site en accord avec toutes les parties prenantes.
Acquisition de connaissances	Acquérir des connaissances sur l'impact de la création d'un projet minier (avec une composante souterraine) sur les fonctions écologiques et les services écosystémiques des milieux humides en général, et plus particulièrement les tourbières.	Cartographie des communautés végétales, revue des études sur les tourbières, campagnes de terrain pour caractérisation, installation de dispositifs de suivi, mesures hydrologiques et physico-chimiques, modélisation du carbone et de la nappe phréatique.	À déterminer.	À déterminer.

Références : (Niigaan. 2025), (MPO, 2025), (Megnan, 2024)

15 Références bibliographiques

Chapitre 1

GOVERNEMENT OF BRITISH COLUMBIA. 2002. *Business Corporations Act*, S.B.C. 2002, c. 57.

GOUVERNEMENT DU CANADA. *Loi sur l'évaluation d'impact*, L.C. 2019, ch. 28, art. 1.

RESSOURCES PMET. 2026. *Site internet*. En ligne: www.pmet.ca

Chapitre 2

ECO TEC CONSULTANTS. 2024. *Retombées économiques de l'industrie minière au Québec en 2022*. [Fichier PDF], Disponible en ligne : amq_rapport_retombeeseconomiques_2024_fr-compresse.pdf. 62 p.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025*, [Fichier PDF], Gouvernement du Québec, 2020, 45 p. [Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025]. Consulté le 23 octobre 2025.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Stratégie minérale du Québec* [Fichier PDF], Gouvernement du Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2009. 46 p. [https://www.mern.gouv.qc.ca/documents/mines/strategie_minerale.pdf]. Consulté le 23 octobre 2025.

G MINING SERVICES. 2025. *NI 43-101 Technical Report, CV5 Pegmatite FS. Shaakichiuwaanaan Lithium Project James Bay Region, Quebec, Canada.* 2025. 792 p. et annexes.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE L'HABITATION (MAMH). 2023. *Région administrative 10 : Nord-du-Québec*. En ligne : https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/organisation_municipale/cartotheque/Region_10.pdf Consulté le 9 octobre 2023.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Lignes directrices relatives à la valorisation des résidus miniers*, Québec, numéros ISBN 978-2-550-72712-5 ,17 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2020. *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai*, Québec, 52 p. [En ligne]. http://www.environnement.gouv.qc.ca/Industriel/secteur-minier/guidecaracterisation-minerai.pdf

MELCC. 2021. *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés.*, Beaulieu, M. Québec, mai 2021, 326 p. http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protectionrehab.pdf

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2024. *Directive pour le projet minier Corvette*, Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique. 44 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS (MRNF). 2024. *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec*. Direction de la restauration des sites miniers. ISBN 978-2-550-98873-1. 116 p. avec annexes. PDF en ligne : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/ressources-naturelles/mines/Documents/restauration/GM_Restauration-sites-miniers.pdf

RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNC). *Liste des minéraux critiques*. Également disponible en ligne : Les minéraux critiques : une occasion pour le Canada - Canada.ca. 2024. Consulté le 23 octobre 2025.

SECRÉTARIAT AU PLAN NORD. 2015. *Le Plan Nord à l'horizon 2035 : plan d'action 2015-2020*. Gouvernement du Québec. 47 p. En ligne : https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2670458

SOCIÉTÉ DU PLAN NORD. 2023. *Plan d'action nordique 2023-2028*, [Fichier PDF], Gouvernement du Québec, 39 p. [Plan d'action nordique 2023-2028]. Consulté le 23 octobre 2025.

Chapitre 3

AGENCE D'ÉVALUATION D'IMPACT DU CANADA (AEIC) ET GOUVERNEMENT DE LA NATION CRIE (CNG). 2025. *Lignes directrices individualisées relatives à l'étude d'impact*. En ligne : https://www.iaac-aeic.gc.ca/050/documents/p89271/162823F.pdf

MELCCFP. 2023. *Guide sur la méthode d'analyse des impacts structurée par enjeux*. En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/documents/eie-guide-par-enjeu.pdf.

G MINING SERVICES. 2025. *NI 43-101 Technical Report, CV5 Pegmatite FS. Shaakichiuwaanaan Lithium Project James Bay Region, Quebec, Canada.* 2025. 792 p. et annexes.

Chapitre 4

BBA. 2025a. *Technical Report – Site Selection Alternatives for Storage of Mine Waste. Shaakichiuwaanaan Project, Eeyou Istchee James Bay Region, Québec*. Rapport préparé pour Patriot Battery Metals. 32 p. + annexes.

BBA. 2025b. *Technical Report – 120 kV Transmission Line Study. Projet Shaakichiuwaanaan, région de la Baie-James, Québec*. Rapport préparé pour Innova Lithium Inc. 32 p. + annexes.

G MINING SERVICES. 2025. *CV5 Pegmatite Lithium-Only Feasibility Study NI 43-101 Technical Report – Shaakichiuwaanaan Project*. En ligne *:* https://www.sedarplus.ca/csa-party/records/document.html?id=b944fb9b7b9517d520fe3eddc3098098f386e154c39fba4b5530fda03de2bc2a Rapport préparé pour Ressources PMET. 792 pages.

MELCCFP. 2025. *Directive 019 sur l'industrie minière* (4e éd.). ISBN 978-2-555-00464-1. En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive-019-2025.pdf. Consulté le 17 octobre 2025.

MELCC. 2020. *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai.* En ligne : https://mrnf.gouv.qc.ca/mines/publications/guides/. Consulté le 17 octobre 2025.

MRNF. 2024. *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec*. ISBN 978-2-550-98873-1. En ligne : https://www.mrnf.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/GM_restauration_sites_miniers_MERN.pdf. Consulté le 17 octobre 2025.

PRIMERO. 2025. *TOS 2 - Wet Plant Flowsheet DMS vs Hybrid. Shaakichiuwaanaan Lithium Project Feasibility Study* (CASN-A 620-GE-MEM-0200), Patriot Battery Metals Inc. 22 p

Chapitre 5

ATKINS REALIS. 2026. *Classification des matériaux miniers du projet Shaakichiuwaanaan selon les critères du guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai* (GCRMM). Réf : PMT-003-24A-QAQ-0001_V0. Note technique préparée pour Ressources PMET Inc. 33 p. et annexes.

BBA. 2026. *Options de bancs d'emprunt pour construction des infrastructures*. Réf : 75350037-000000-40-ERA-0001-R01. Lettre-rapport préparée pour Ressources PMET Inc. 11 p. et annexes.

G MINING SERVICES. 2025. *CV5 Pegmatite Lithium-Only Feasibility Study NI 43-101 Technical Report – Shaakichiuwaanaan Project*. En ligne *:* https://www.sedarplus.ca/csa-party/records/document.html?id=b944fb9b7b9517d520fe3eddc3098098f386e154c39fba4b5530fda03de2bc2a Rapport préparé pour Ressources PMET. 792 pages.

MELCCFP. 2025. *Directive 019 sur l'industrie minière.* Direction principale des eaux usées du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive-019-2025.pdf

MERN. 2022. *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec.* En ligne : file:///C:/Users/CAVG075331/Downloads/1314816.pdf

POLY-GÉO. 2026. Identification de sites potentiels de carrières. Document de travail présenté à Innova Lithium.

VISION GEOCHEMISTRY. 2025. *Caractérisation géochimique et modélisation des matériaux de résidus miniers pour le projet Shaakichiuwaanaan (pegmatite CV5) : mise à jour de l'étude de faisabilité.* Réf. : 2405007-TR1-FR. Rapport préparé pour Ressources PMET Inc. 100 p. et annexes.

Chapitre 6 - Section 6-1

Aucune référence externe

Chapitre 6 - Section 6-2

CLIMAT

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2025a. Données des normales climatiques canadiennes pour 1991-2020 – Station La Grande IV. En ligne : https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1991_2020_f.html?searchType=stnProv&lstProvince=QC&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stnID=109000000&dispBack=0. Consulté en octobre 2025.

ECCC. 2025b. Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1961 à 1990 – Station Nitchequon. En ligne : https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1961_1990_f.html?searchType=stnProv&lstProvince=QC&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stnID=1198&dispBack=0. Consulté en octobre 2025.

AIR AMBIANT

MELCCFP. 2025a. Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers. Direction des politiques de l'atmosphère du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. 19 p. et annexes.

MELCCFP. 2025b. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 10, Québec, Direction principale de la qualité de l'air et du climat. En ligne : www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm. Consulté en décembre 2025.

MELCCFP. 2025c. Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique.

GAZ À EFFET DE SERRE

MELCCFP. 2025. GES 1990-2023 Inventaire des émissions de gaz à effet de serre en 2023 et leur évolution depuis 1990. Québec, ISBN : 978-2-555-02591-2, 72 pages.

ECCC. 2025. Rapport d'inventaire national 1990–2023 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada 2025. En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-effet-serre/inventaire.html?utm_campaign=not-applicable&utm_medium=vanity-url&utm_source=canada-ca_inventaire-ges. Consulté en janvier 2026.

AMBIANCE SONORE

MELCCFP. 2025. Directive 019 sur l'industrie minière. Direction principale des eaux usées du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive-019-2025.pdf

MELCCFP. 2026. Lignes directrices relatives à la gestion du bruit environnemental. Consulté en ligne : 1342588.pdf . Mars 2026.

AMBIANCE LUMINEUSE

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE). 2003. Technical report: guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations. Commission Internationale de l'Éclairage. 126:1997, ISBN 978 3 900734 83 1. Vienne, Autriche.

GÉOLOGIE ET GÉOMORPHOLOGIE

BBA. 2025. Évaluation de la teneur de fond naturelle dans les sols. Projet minier Shaakichiuwaanaan. Rapport préparé par BBA pour Patriot Battery Metals Inc. No réf. 7535023-000000-4E-ERA-0001 / R00.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2026. Géologie du Québec. En ligne : Géologie du Québec | Gouvernement du Québec . Consulté en janvier 2026.

MELCCFP. 2021. Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. 283 p. et annexes.

HYDROLOGIE

ECCC. 2024. Données hydrométriques historiques. En ligne. [https://eau.ec.gc.ca/search/historical_f.html] (consulté en août 2024).

MELCCFP. 2024. Historique des débits aux stations hydrométriques. En ligne. [https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/stations-hydrometriques/] (consulté en août 2024).

MELCCFP. 2022. Atlas hydroclimatique du Québec méridional. En ligne. [https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/] (consulté en août 2024).

MELCCFP. 2017. Estimation des débits d'étiage pour le Nord du Québec. Solution à court terme.

EAU DE SURFACE

MDDELCC. 2017. *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel*. Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, Québec. 12 p. et annexes.

NIIGAAN. 2025. *État de référence du milieu aquatique pour le projet Shaakichiuwaanaan. Qualité des eaux de surface et des sédiments.* Rapport du projet 151022002 présenté à Ressources PMET inc. 78 p. et annexes.

SÉDIMENTS

ENVIRONNEMENT CANADA et MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (ECCC et MDDEP). 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 39 p.

HYDROGÉOLOGIE

BBA, 2024. Hydrogeological study – Future open pit/underground CV5, Shaakichiuwaanaan lithium property. 164 p.

BBA, 2025a. Packer testing factual report. 79 p.

BBA, 2025b. Hydrogeological characterisation – CV5 mining site, Shaakichiuwaanaan Lithium Property. 57 p. et annexes.

MAILLOUX HYDROGÉOLOGIE INC. 2026. Note technique – Évaluation hydrogéologique pour le projet de mine souterraine et de fosse à ciel ouvert – Projet Shaakichiuwaanaan – PMET Ressources. 35 p.

MRNF. 2025. Carte interactive SIGEOM. MRNF, Québec; Produits et services en ligne - Mines, https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr (Système d'information géominière du Québec consulté en décembre 2025.

QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

BEAULIEU, A. (2021). Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), Québec. 499 p.

MELCCFP. 2025. Directive 019 sur l'industrie minière. Direction principale des eaux usées du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive-019-2025.pdf

Chapitre 6 - Section 6-3

VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2024. Potentiel, version 1.4 (mise à jour le 5 avril 2024) - outil listant les espèces floristiques menacées, vulnérables, susceptibles de l'être ou candidates basé sur les habitats et régions administratives sélectionnés. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction de la protection des espèces et des milieux naturels.

CDPNQ. 2025. Carte des occurrences d'espèce en situation précaire. Québec. Carte interactive. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. En ligne : https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2. Consulté en janvier 2025.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2025. Liste des espèces en péril. Annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril. En ligne https://laws.justice.gc.ca/fra/lois/S-15.3/page-10.html#docCont. Consulté en janvier 2025.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2025a. Liste des principales espèces exotiques envahissantes. [En ligne] : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/gestion-especes-exotiques-envahissantes-animales/liste-especes#c306329 . Consultée en janvier 2025.

MELCCFP. 2025. Sentinelle, Outil de détection des espèces exotiques envahissantes. En ligne : https://www.pub.enviroweb.gouv.qc.ca/scc/Catalogue/ConsulterCatalogue.aspx. Consulté en janvier 2025.

MRNF. 2023. Classification écologique du territoire québécois. Jeu de données disponible en ligne : https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/systeme-hierarchique-de-classification-ecologique-du-territoire. Consulté en janvier 2025.

MRNF. 2024a. Carte interactive Forêt ouverte. En ligne : https://www.foretouverte.gouv.qc.ca/. Consulté en juin 2024.

MRNF. 2024b. Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM). Carte interactive. En ligne : https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr. Consulté en juillet 2024.

UPRETY, Y., ASSELIN, H., DHAKAL, A. et al. 2012. Traditional use of medicinal plants in the boreal forest of Canada: review and perspectives. J Ethnobiology Ethnomedicine 8, 7. https://doi.org/10.1186/1746-4269-8-7

ICHTYOFAUNE ET BENTHOS

ACIA. 2025. Lignes directrices canadiennes sur les contaminants chimiques et les toxines dans le poisson et les produits du poisson. https://inspection.canada.ca

CCME. 2018. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : Protection de la vie aquatique. Conseil canadien des ministres de l'environnement. https://ccme.ca/en/resources/canadian-environmental-quality-guidelines

NIIGAAN. 2025a. État de référence du milieu aquatique pour le projet Shaakichiuwaanaan - Caractérisation du poisson et de son habitat. Rapport du projet 151022002. 198 pages + annexes.

NIIGAAN. 2025b. État de référence du milieu aquatique pour le projet Shaakichiuwaanaan - Invertébrés benthiques. Rapport du projet 151022002. 92 pages + annexes

NIIGAAN. 2025c. État de référence du milieu aquatique pour le projet Shaakichiuwaanaan - Teneurs en métaux dans la chair des poissons. Rapport du projet 151022002. 23 pages + annexes.

HERPÉTOFAUNE

CDPNQ. 2025. Carte des occurrences d'espèce en situation précaire. Québec. Carte interactive. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. En ligne : https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2. Consulté en mars 2025.

DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE. 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin. 288 pages.

DONNÉES QUÉBEC. 2025. Aires de répartition des mammifères terrestres, des reptiles, des amphibiens et des poissons d'eau douce. [Jeu de données], mis à jour le 22 avril 2025.

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY (GBIF). 2025. Occurrences pour la zone d'étude régionale du projet minier Shaakichiuwaanaan. En ligne: https://www.gbif.org/. Consulté le 25 août 2025.

NIIGAAN. 2025a. Avifaune, mammifères et herpétofaune – Étude de référence – Projet minier Shaakichiuwaanaan (Corvette). Rapport final du projet 151022002. 77 pages + annexes.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE LA VALLÉE DU SAINT-LAURENT (SHNVSL). 2025. Atlas des amphibiens et reptiles du Québec. En ligne : www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca. Consulté en mars 2025.

FAUNE AVIAIRE

BIBBY, C. J., N. D. BURGESS, D. HILL et S. MUSTOE. 2000. Bird census techniques. San Diego, Academic Press Inc.

BORDAGE, D. et N. PLANTE. 1997. Tendance des effectifs nicheurs de canard noir et de canard colvert au Québec méridional 1985-1995. Série de rapports techniques no 300. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. Sainte-Foy. 46 pages.

BORDAGE, D., C. LEPAGE et S. ORICHEFSKI. 2003. Inventaire en hélicoptère du plan conjoint sur le Canard noir au Québec. Rapport annuel printemps 2003. Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada. Sainte-Foy. 26 pages.

CDPNQ. 2025. Carte des occurrences d'espèce en situation précaire. Québec. Carte interactive. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. En ligne : https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2. Consulté en mars 2025.

COMITÉ DE RÉTABLISSEMENT DU PYGARGUE À TÊTE BLANCHE AU QUÉBEC (CRPTBQ). 2002. Plan de rétablissement du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) au Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 43 p.

COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Bec-croisé des sapins de la sous-espèce percna (*Loxia curvirostra percna*) au Canada, Ottawa, xiv + 70 p.

COSEPAC. 2020. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Petit Chevalier (Tringa flavipes) au Canada. Ottawa, x + 70 p.

COSEPAC. 2024. Espèces sauvages canadiennes en péril 2024. En ligne : https://registre-especes.canada.ca/. Consulté le 27 octobre 2025.

COMITÉ TECHNIQUE SUR LA SAUVAGINE DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE. 2023. Situation des populations d'oiseaux migrateurs considérés comme gibier au Canada – 2023. Rapport du Service canadien de la faune sur la réglementation concernant les oiseaux migrateurs numéro 58.

CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, OISEAUX CANADA et QUÉBEC OISEAUX. 2025. eBird Canada. Données obtenues via NatureCounts, Oiseaux Canada.

DONNÉES QUÉBEC. 2021. Aires de répartition des mammifères terrestres, des reptiles, des amphibiens et des poissons d'eau douce. Jeu de données, mis à jour le 22 avril 2025.

EBIRD. 2025. Explorateur de sites publics. En ligne : https://ebird.org/hotspots. Consulté en février 2025.

ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 2006. Programme de rétablissement du Bec-croisé des sapins de la sous-espèce percna (*Loxia curvirostra percna*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, ix + 33 p.

EC. 2007. Plan de gestion de l'Arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*), population de l'Est, au Canada atlantique et au Québec. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, vii + 34 p.

EC. 2013a. Plan de gestion du Garrot d'Islande (*Bucephala islandica*), population de l'Est, au Canada. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, iv + 16 p.

EC. 2013b. Plan de gestion du Râle jaune (*Coturnicops noveboracensis*) au Canada. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, iii + 26 p.

EC. 2015. Plan de gestion du Quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) au Canada. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, iv + 30 p.

EC. 2016a. Programme de rétablissement de l'Engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, viii + 54 p.

EC. 2016b. Programme de rétablissement du Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, vii + 57 p.

ECCC. 2018. Plan de gestion du Hibou des marais (*Asio flammeus*) au Canada. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, v + 42 p.

ECCC. 2022a. Plan de gestion du Gros-bec errant (*Coccothraustes vespertinus*) au Canada. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, v + 50 p.

ECCC. 2022b. Programme de rétablissement de l'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Ottawa, ix + 141 p.

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES OISEAUX DE PROIE DU QUÉBEC (EROP). 2020. Plan de rétablissement de l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) au Québec — 2020-2030. Produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 58 p.

EROP. 2019. Bilan du rétablissement du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) au Québec pour la période 2002-2018. Produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 44 p.

EROP. 2018. Plan de rétablissement du faucon pèlerin (*Falco peregrinus anatum/tundrius*) au Québec — 2019-2029. Produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 58 p.

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY (GBIF). 2025. Occurrences pour la zone d'étude régionale du projet minier Shaakichiuwaanaan. En ligne: https://www.gbif.org/. Consulté le 25 août 2025.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2025a. Bécassin roux hendersoni/griseus (*Limnodromus griseus hendersoni/griseus*). En ligne : https://registre-especes.canada.ca/index-fr.html#/especes/3035-2536. Consulté le 9 janvier 2026.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2025b. Liste des espèces en péril. Annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril. En ligne : https://laws.justice.gc.ca/fra/lois/S-15.3/page-10.html. Consulté le 27 octobre 2025.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025a. Périodes de chasse au petit gibier 2024-2026. En ligne : https://www.quebec.ca/tourisme-loisirs-sport/activites-sportives-et-de-plein-air/chasse-sportive/periodes-limites/petit-gibier. Consulté le 27 octobre 2025.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025b. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste. Consulté le 27 octobre 2025.

INATURALIST. 2025. Observations de qualité recherche sur iNaturalist.org. Jeu de données d'occurrences. En ligne : https://doi.org/10.15468/ab3s5x. Consulté depuis R via le paquet rgbif le 25 août 2025.

MELCCFP. 2026. Arlequin plongeur, population de l'Est. En ligne : Gouvernement du Québec. Consulté le 9 janvier 2026.

NIIGAAN. 2025a. Avifaune, mammifères et herpétofaune – Étude de référence – Projet minier Shaakichiuwaanaan (Corvette). Rapport final du projet 151022002. 77 pages + annexes.

NIIGAAN. 2025b. Campagne d'inventaire de l'avifaune 2025 – Projet minier Shaakichiuwaanaan (Corvette). Note technique 151022002. 13 pages + annexes.

OISEAUX CANADA, SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE et QUÉBEC OISEAUX. 2025. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec. Données obtenues via NatureCounts, Oiseaux Canada.

ROBERT, M., M.-H. HACHEY, D. LEPAGE et A.R. COUTURIER (DIR.). 2019. Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada – ECCC) et Études d'Oiseaux Canada, Montréal, xxv + 694 p.

ZIOLKOWSKI JR., D.J., LUTMERDING, M., ENGLISH, W.B., et HUDSON, M-A.R.. 2024. North American Breeding Bird Survey Dataset 1966 - 2023: U.S. Geological Survey data release - Breeding Birds Detected On Quebec's "La Grande 4" (76091) BBS Route, 1979-1979. En ligne : https://www.sciencebase.gov/catalog/item/66d9ed16d34eef5af66d534b. Consulté le 29 octobre 2025.

MAMMIFÈRES – GRANDE FAUNE

ASSEMBLÉE DES PREMIÈRES NATIONS QUÉBEC-LABRADOR (APNQL) ET INSTITUT DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DES PREMIÈRES NATIONS DU QUÉBEC ET DU LABRADOR (IDDPNQL). 2022. Mémoire : Commission indépendante sur les caribous forestiers et montagnards. 11 p. + annexes.

BASTILLE-ROUSSEAU, G., DUSSAULT, C., COUTURIER, S., FORTIN, D., ST-LAURENT, M-H, DRAPEAU, P., DUSSAULT, C. et BRODEUR, V. 2012. Sélection d'habitat du caribou forestier en forêt boréale québécoise. 66 p.

BASTILLE-ROUSSEAU, G., POTTS, J. R., SCHAEFER, J. A., LEWIS, M. A., ELLINGTON, E. H., RAYL, N. D., MAHONEY, S. P., & MURRAY, D. L. 2015. Unveiling trade-offs in resource selection of migratory caribou using a mechanistic movement model of availability. Ecography, 38, 1049-1059.

BBA. 2022. Corvette Lithium Property – Initial Environmental and Social Scoping Report. Preliminary Economic Assessment – Socio-environmental Requirements. Rapport final préparé pour Patriot Battery Metals Inc., 7 novembre 2022, 100 p.

BÉDARD, K. 2023. Plan de gestion de l'ours noir au Québec 2020-2027. Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Québec, 37 p.

BICHET, O., DUPUCH, A., HÉBERT, C., Le BORGNE, H., ET FORTIN, D. 2016. Maintaining animal assemblages through single-species management: the case of threatened caribou in boreal forest. Ecological Applications, 26(2), 612–623.

BONIN, M., C. DUSSAULT, et S. D. CÔTÉ. 2020. Increased Trophic Position of Black Bear (Ursus americanus) at the Northern Fringe of Its Distribution Range. Canadian Journal of Zoology 98: 127–133.

BRODEUR V., A. BOURBEAU-LEMIEUX ET J. TAILLON. 2023. Mise à jour démographique des troupeaux de caribous migrateurs de la Rivière George et de la Rivière-aux-Feuilles. Présentation pour le Comité conjoint de chasse, pêche et piégeage. Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune. Gouvernement du Québec. 35 p.

BROWN, G. S., F. F. MALLORY et W. J. RETTIE. 2003. *Range size and seasonal movement for female woodland caribou in the boreal forest of northeastern Ontario*. Rangifer, 14 : 227-233 p.

CHERLOC. 2025. Catalogue des centres de documentation à Hydro-Québec. En ligne : https://cherloc.ca/. Consulté le 4 septembre 2025.

COSEPAC. 2017. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le caribou (*Rangifer tarandus*), population migratrice de l'Est et population des monts Torngat, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. 69 p. et annexes.

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 p.

COUTURIER, S., D. JEAN, R. OTTO et S. RIVARD. 2004. Demography of the migratory tundra caribou (*Rangifer tarandus*) of the Nord-du-Québec region and Labrador, Québec. Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec et Direction de la recherche sur la faune, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. 68 p.

CREE NATION GOVERNMENT. 2025. Caribou Update: Preliminary Report on the Leaf River Herd. Eeyou Eenou Newsletter, no. 7.

CRÊTE, M. et J. HUOT. 1993. Regulation of a large herd of migratory caribou: summer nutrition affects calf growth and body reserves of dams, Canadian Journal of Zoology, 71: 2291-2296.

DESNOYERS, M. et DUSSAULT, C. 2014. Relations entre le régime alimentaire et la dynamique des populations chez l'ours noir : revue de la littérature et des informations disponibles au Québec. Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 71 p.

DONNÉES QUÉBEC. 2025. Aires de répartition des mammifères terrestres en GeoPackage. En ligne : https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/aires-de-repartition-faune/resource/77e2a995-2148-4746-863d-ab97cfe4978c. (Page consultée le 03 novembre 2025).

DUSSAULT, C., K. BÉDARD, J. PLOURDE, A. RENARD et S. HAMEL. 2024a. Inventaire de l'ours noir dans la pessière à mousses au Saguenay–Lac-Saint-Jean – Secteur à l'est du lac Péribonka : rapport d'inventaire, été 2022. Québec, Direction principale de l'expertise sur la faune terrestre, Direction générale de la gestion de la faune, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 28 p.

DUSSAULT, C., K. BÉDARD, J. PLOURDE, A. RENARD et S. HAMEL. 2024b. Inventaire de l'ours noir dans la pessière à mousses au Saguenay–Lac-Saint-Jean – Secteur à l'ouest du lac Péribonka : rapport d'inventaire, été 2022. Québec, Direction principale de l'expertise sur la faune terrestre, Direction générale de la gestion de la faune, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 28 p.

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC (ÉRCFQ). 2013a. Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (*Rangifer tarandus* caribou). Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 24 p. et annexes.

ÉRCFQ. 2013b. Plan de rétablissement du caribou forestier (*Rangifer tarandus* caribou) au Québec – 2013-2023. Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP), Faune Québec. 110 p.

ELOWE, K. D., et W. E. DODGE. 1989. Factors Affecting Black Bear Reproductive Success and Cub Survival. Journal of Wildlife Management 53: 962–68.

ECCC. 2020. Programme de rétablissement modifié du caribou des bois (*Rangifer tarandus* caribou), population boréale, au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. 155 p. et annexes.

ECCC. 2024. Évaluation des menaces imminentes pour le caribou (*Rangifer tarandus*), population boréale. Gouvernement du Canada, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. 79 p. et annexes.

FORTIN, D., BUONO, P-L, FORTIN, A., COURBIN, N, TYE GINGRAS, C, MOORCROFT, P R, COURTOIS, R et DUSSAULT, C. 2013. Movement responses of carivou to human-induced habitatedges lead to their aggregation near anthropogenic features. The American Naturalist, 186 (6) 827-836 p.

GAGNON, C. A., S. HAMEL, D. E. RUSSELL, J. ANDRE, A. BUCKLE, D. HAOGAK, J. PASCAL, E. SCHAFER, T. POWELL, M. Y. SVOBODA et D. BERTEAUX. 2023. Climate, caribou and human needs linked by analysis of Indigenous and scientific knowledge. Nature Sustainability, 6(7): 769-779 p.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025a. Caribou des bois, écotype migrateur. Fiche des espèces fauniques. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/fiches-especes-fauniques/caribou-bois-ecotype-migrateur#c221759. (Page consultée le 17 novembre 2025).

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025b. Orignal. Fiche des espèces fauniques. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/fiches-especes-fauniques/orignal. (Page consultée le 19 novembre 2025).

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025c. Statistiques de chasse. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/statistiques-donnees/statistiques-chasse#c187033. (Page consultée le 17 novembre 2025).

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025d. Ours noir. Fiche des espèces fauniques. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/fiches-especes-fauniques/ours-noir. (Page consultée le 19 novembre 2025).

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025e. Loup gris. Fiche des espèces fauniques. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/fiches-especes-fauniques/loup. (Page consultée le 19 novembre 2025).

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025f. Périodes de piégeage. En ligne : https://www.quebec.ca/tourisme-et-loisirs/activites-sportives-et-de-plein-air/piegeage/periodes-piegeage. (Page consultée le 19 novembre 2025).

HÉNAULT, M. et JOLICOEUR, H. 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, 129 p.

HUGIE, R. D. 1982. Black Bear Ecology and Management in the Northern Conifer-Deciduous Forests of Maine. Ann Arbor, MI: University of Montana. 217 pp.

INMAN, R. M., et M. R. PELTON. 2002. Energetic Production by Soft and Hard Mast Foods of American Black Bears in the Smoky Mountains. Ursus 13: 57–68.

JOLICOEUR, H. et HÉNAULT, M. 2002. Répartition géographique du loup et du coyote au sud du 52e parallèle et estimation de la population de loups au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, 56 p.

LABADIE, G., BOUDERBALA, I., BOULANGER, Y., BÉLAND, J.-M., HÉBERT, C., ALLARD, A., HEBBLEWHITE, M., ET FORTIN, D. 2024. The umbrella value of caribou management strategies for biodiversity conservation in boreal forests under global change. Science of the Total Environment, 907, 168087.

LAMONTAGNE, G., JOLICOEUR, H., et LAFOND, R. 1999. Plan de gestion de l'ours noir, 1998-2002. Direction de la faune et des habitats, Direction de la coordination opérationnelle, Faune et Parcs Québec, 336 p.

LAPOINTE, J. 1997. Plan de gestion de l'ours noir, 1998-2002. Sous la direction de Gilles Lamontagne, Hélène Jolicoeur et René Lafond. Québec, Direction de la faune et des habitats, 328 p.

LEBLOND, M., C. DUSSAULT et M.-H. ST-LAURENT. 2014. Développement et validation d'un modèle de qualité d'habitat pour le caribou forestier *Rangifer tarandus* caribou au Québec. Pour le compte du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Université du Québec à Rimouski, 87 p. et annexes.

LEFORT, S. et S. MASSÉ. 2015. Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur de la faune et des parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune, 443 p.

LESMERISES, F., DUSSAULT, C. et ST-LAURENT, M.-H. 2012. Wolf habitat selection is shaped by human activities in a highly managed boreal forest. Forest Ecology and Management, 276, 125–131.

MCLAREN, A. A. D., S. E. JAMIESON, M. BOND, A. R. RODGERS, et B. R. PATTERSON. 2021. Spring Diet of American Black Bears (Ursus americanus) in a Moose (Alces alces) – Woodland Caribou (Rangifer tarandus caribou) System in Northern Ontario, Canada. Canadian Journal of Zoology 99: 721–28.

MESSIER, F., J. HUOT, D. LE HENAFF et S. LUTTICH. 1988. Demography of the George river caribou herd: evidence of population regulation by forage exploitation and range expansion, Artic, 41: 279-287.

MILNER-GULLAND, E. J., J. M. FRYXELL et A. R. E. SINCLAIR. 2011. Animal Migration: a synthesis, Oxford, Oxford University Press, 269 p.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018. Suivi démographique du troupeau de caribous migrateurs de la Rivière-aux-Feuilles. En ligne : https://www.newswire.ca/fr/news-releases/suivi-demographique-du-troupeau-de-caribous-migrateurs-de-la-riviere-aux-feuilles-702713422.html. Page consultée le 21 janvier 2025.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2021. Bilan provincial de l'exploitation du loup gris (2012-2021). Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Québec, 21 p.

NIIGAAN. 2023. Étude de la grande faune. Cadrage environnemental. Rapport du projet 22-0095 présenté à Patriot Battery Metals Inc. 28 p. et annexes.

NOYCE, K. V., et D. L. GARSHELIS. 1994. Body Size and Blood Characteristics as Indicators of Condition and Reproductive Performance in Black Bears. Bears: Their Biology and Management 9: 481–496.

RAYMOND-BOURRET, E. 2017. Détermination des impacts respectifs de la perte et de la fragmentation de la forêt mature sur l'écologie spatiale des grands mammifères. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski, Département de biologie, chimie et géographie, 111 p.

ROGERS, L. L. 1987. Effects of Food Supply and Kinship on Social Behavior, Movements, and Population Growth of Black Bears in Northeastern Minnesota. Wildlife Monographs 97: 1–72.

SAMSON, C., et J. HUOT. 1995. Reproductive Biology of Female Black Bears in Relation to Body Mass in Early Winter. Journal of Mammalogy 76: 68–77.

SAMSON, C. 1996. Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour l'ours noir (*Ursus americanus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs. 57 p.

SAMSON, C., C. DUSSAULT, R. COURTOIS et J.-P. OUELLET. 2002. Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec, Sainte-Foy, 48 p.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2003. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques du Nord-du-Québec. Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec, Chibougamau, 115 pages.

SZOR, G. et G. GINGRAS. 2020. Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus* caribou) dans les secteurs Baie-James, Rupert et la Grande, Nord-du-Québec, à l'hiver 2020. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, 31 p.

TAILLON, J., V. BRODEUR et S. RIVARD. 2016. État de la situation biologique du caribou migrateur, troupeau de la Rivière-aux-Feuilles. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec. 69 p.

WHITTINGTON, J., M. HEBBLEWHITE, N. J. DeCESARE, L. NEUFELD, M. BRADLEY, J. WILMSHURST et M. MUSANI. 2011. Caribou encounters with wolves increase near roads and trails: A time-to-event approach. Journal of Applied Ecology, 48 (6): 1535-1542 p.

ZELLER, K. A., D. W. WATTLES, L. CONLEE, et S. DESTAFANO. 2019. Black Bears Alter Movements in Response to Anthropogenic Features with Time of Day and Season. Movement Ecology 7: 1–14.

MAMMIFÈRES – CHIROPTÈRES

CHAUVE-SOURIS AUX ABRIS. 2025. Chauves-souris aux abris. En ligne. https://chauve-souris.ca/. Consultée le 15 octobre 2025.

COSEPAC. 2023. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*), la chauve-souris rousse de l'Est *(Lasiurus borealis*) et la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xxv + 116 p.

DESROSIERS, N. et R. BERTHIAUME .2024. Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris (Réseau Chirops) – Résultats des inventaires de 2000 à 2020. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides, gouvernement du Québec, Québec, 70 p. + annexes.

ECCC. 2018. Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), de la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et de la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa. Environnement et Changement climatique Canada. ix + 189 p.

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES CHAUVES-SOURIS DU QUÉBEC (ERCSQ). 2019. Plan de rétablissement de trois espèces de chauves-souris résidentes du Québec : la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) — 2019-2029. Produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 102 p.

ERCSQ. 2021. Plan de rétablissement de la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*) au Québec — 2021-2031. Produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 68 p.

GAUTHIER, M., G. Daoust et R. Brunet. 1995. Évaluation préliminaire du potentiel des mines désaffectées et des cavités naturelles comme habitat hivernal des chauves-souris cavernicoles au Québec. Envirotel inc. Rapport final à l'intention du ministère de l'Environnement et de la Faune.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2025. Liste des espèces en péril. Annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril. En ligne. https://laws.justice.gc.ca/fra/lois/S-15.3/page-10.html#docCont Consultée le 16 octobre 2025.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2024a. SIGÉOM | Système d'information géominière. En ligne. Https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102_indexAccueil?l=F. Consultée le 11 juillet 2024.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2024b. Liste des sites miniers abandonnés en responsabilité réelle au PTSC*. En ligne. https://www.mrnf.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/LI_sites-miniers-abandonnes.pdf. Consultée le 11 juillet 2024.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2024c. Gîtes métallifères du Québec. En ligne : https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/indices-gites-et-gisements. Consultée le 11 juillet 2024.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables. En ligne. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables | Gouvernement du Québec. Consulté le 10 octobre 2025.

JUTRAS, J., M. DELORME, J. McDUFF et C. VASSEUR. 2012. Le suivi des chauves-souris du Québec. Le Naturaliste canadien, vol. 136 no 1. p. 48-52.

BBA. 2022. Corvette Lithium Property – Initial Environmental and Social Scoping Report. Preliminary Economic Assessment – Socio-environmental Requirements. Rapport final préparé pour Patriot Battery Metals Inc., 7 novembre 2022, 100 p.

CDPNQ. 2025. Carte des occurrences d'espèces en situation précaire. En ligne : https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2. Consulté le 21 janvier 2025.

CHERLOC. 2025. Catalogue des centres de documentation à Hydro-Québec. En ligne : https://cherloc.ca/. Consulté le 4 septembre 2025.

DESROSIERS, N., R. MORIN et J. JUTRAS. 2002. Atlas des micromammifères du Québec. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. Québec. 92 p.

FAUTEUX, D., G. LUPIEN, F. FABIANEK, J. GAGNON, M. SÉGUY, ET L. IMBEAU. 2014. An illustrated key to the mandibles of small mammals of eastern Canada. Canadian Field-naturalist 128(1): 25–37.

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY (GBIF). 2025. Occurrences pour la zone d'étude régionale du projet minier Shaakichiuwaanaan. En ligne: https://www.gbif.org/. Consulté le 25 août 2025.

MELCCFP. 2023. Protocole standardisé pour les inventaires de micromammifères au Québec, Gouvernement du Québec, Québec, 33 p. + annexe.

DONNÉES QUÉNEC. 2025. Aires de répartition des mammifères terrestres en GeoPackage. En ligne : https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/aires-de-repartition-faune/resource/77e2a995-2148-4746-863d-ab97cfe4978c. Consulté le 03 novembre 2025.

NIIGAAN. 2025c. État de référence de la petite faune terrestre pour le projet Shaakichiuwaanaan – Inventaire des micromammifères. Rapport présenté à Métaux de Batteries Patriot Inc. 19 pages + annexes.

Chapitre 6 - Section 6-4

ARCHÉOCONSULTANT, 2024. Étude de potentiel archéologique. Métaux de Batterie Patriot Inc. (Innova Lithium Inc.) Projet minier Corvette Eeyou Istchee Baie-James, Nord-Du-Québec, Québec. Soumis À WSP Canada Inc.

ARSENAULT J. 2025. Relance de la mine Renard - Le repreneur potentiel gagne du temps. Publié le 19 février 2025. En ligne : https://www.lapresse.ca/affaires/2025-02-19/relance-de-la-mine-renard/le-repreneur-potentiel-gagne-du-temps.php. Consulté en avril 2025.

CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE BAIE-JAMES (CFPBJ) 2025. Programmes. En ligne : https://cfpbj.ca/programmes/ Consulté en mars 2025.

CENTRE DE SERVICES SCOLAIRES DE LA BAIE-JAMES (CSSBJ).2025. Nos établissements. En ligne : https://cssbj.gouv.qc.ca/etablissements/ Consulté en mars 2025.

CENTRE RÉGIONAL DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES. Non daté. Centre de santé Isle-Dieu (Matagami). En ligne : https://www.crsssbaiejames.gouv.qc.ca/1389/Centre_de_sante_Isle-Dieu.html. Avril 2025.

COMITÉ D'ÉVALUATION (COMEV). 2025. Projet de démantèlement du camp principal et des camps satellites d'une ancienne pourvoirie dans le secteur de la route Transtaïga. En ligne : https://comev.ca/fiches-de-projet/projet-de-demantelement-camp-principal-camps-satellites-dune-ancienne-pourvoirie-secteur-de-route-transtaiga/. Avril 2025.

COMMISSION DE TOPONYMIE QUÉBEC. 2012. Chisasibi. En ligne : https://toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/Fiche.aspx?no_seq=92773

COMPÉTENCE QUÉBEC. 2025. CFP Mistissini. En ligne : https://www.inforoutefpt.org/organismes-niveau-secondaire/centres-formation-professionnelle/759403/groupes. Avril 2025.

CONSORTIUM GENIVAR-WASKA. 2020. Complexe Eastmain-Sarcelle-Rupert - Suivi sur l'utilisation du territoire par les Cris 2015-2016. Pour Hydro-Québec. Pagination multiple et annexes.

CSMO Mines. 2024. Donnes statistiques sur l'industrie minière. Récupéré sur Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie des mines : https://explorelesmines.com/fr/donnees-statistiques-sur-lindustrie-miniere/ et https://explorelesmines.com/wp-content/uploads/2023/12/EBMO_2023_rev.pdf

CREE NATION GOVERNMENT. 2023. Les Eeyou d'Eeyou Istchee. En ligne : https://www.cngov.ca/community-culture/communities/. Consulté le 9 octobre 2023.

CREE NATION GOVERNMENT. 2024. Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee)/Gouvernement de la Nation Crie. https://www.cngov.ca/fr/gouvernance-et-structure/gcc-ei-gnc-role-mission-vision/

CREE NATION GOVERNMENT. 2025. Gestion et conservation de la faune. https://cngov.ca/fr/environnement/gestion-et-conservation-de-la-faune/

CREE NATION OF CHISASIBI. 2024. Chisasibi Airport – YKU. En ligne : https://chisasibi.ca/departments-services/airport/. Consulté le 18 octobre 2023.

CREE NATION OF MISTISSINI. 2020a. Rules and functions of our Public Works. En ligne : https://mistissini.com/pages/departments-3/public-services-and-works/. Consulté en mars 2025.

CREE NATION OF MISTISSINI. 2020b. Mistissini Through History and Band Departments. Nation crie de Mistissini. En ligne : https://mistissini.com/. Consulté en mars 2025

CREE NATION OF WEMINDJI. 2023a. Waste Management Program. En ligne : https://wemindji.ca/waste-management-home.html. Consulté en mars 2025.

CREE NATION OF WEMINDJI. 2023b. Public Works. En ligne : https://wemindji.ca/services/departments/public-works.html#garage. Consulté en mars 2025.

CREE NATION OF WEMINDJI. 2023c. Who we are? En ligne : https://wemindji.ca/community/about/who-we-are.html. Consulté en mars 2025.

CREE TRAPPERS ASSOCIATION. 2019. Ishtchiikun. En ligne : https://creetrappers.ca/about/ishthchiikun. Consulté le 18 octobre 2023.

CREE TRAPPER ASSOCIATION. 2009. Eeyou Indoh-hoh weeshou-wehwun - Traditional Eeyou hunting law. 43 pp et annexe.

DÉCARIE. JP. 2019. Après l'or d'Éléonore, les données d'Alibaba. Publié le 17 juillet 2024 dans La Presse. En ligne : https://www.lapresse.ca/affaires/2019-07-17/apres-l-or-d-eleonore-les-donnees-d-alibaba. Consulté en avril 2025.

DESFOR. 2014. Gestion de projet Mine Opinaca 2012-2014. En ligne : https://desfor.com/wp/wp-content/uploads/2019/11/Fiche_opinaca_FR.pdf. Consulté en avril 2025.

ECOTEC CONSULTANTS. 2024. Retombées économiques de l'industrie minière au Québec en 2022. Rapport présenté à l'Association minière du Québec. En ligne : AMQ_Rapport_RetombéesÉconomiques_2024_Fr - Adobe cloud storage

EEYOU PLANNING COMMISSION. 2025. Planning for Land and Resource Use in Eeyou Istchee. https://eeyouplanningcommission.ca/

EEYOU PLANNING COMMISSION Chisasibi, 2017. Report on community input on land use planning goals – Chisasibi. https://www.eeyouplanningcommission.ca/wp-content/uploads/Chisasibi-Long-report-on-community-input-on-land-use-planning-2017-12.pdf

EEYOU PLANNING COMMISSION Mistissini, 2017. Report on community input on land use planning goals – Mistissini. En ligne : https://www.eeyouplanningcommission.ca/wp-content/uploads/Mistissini-Long-report-on-community-input-on-land-use-planning-2017-12.pdf

EEYOU PLANNING COMMISSION Wemindji, 2017. Report on community input on land use planning goals – Wemindji. En ligne : https://www.eeyouplanningcommission.ca/wp-content/uploads/Wemindji-Long-report-on-community-input-on-land-use-planning-2017-12.pdf

FÉDÉRATION DES CLUBS DE MOTONEIGISTES DU QUÉBEC (FCMQ). 2024. Carte interactive des sentiers. En ligne : https://www.fcmq.qc.ca/motoneigistes/planifier-sortie-motoneige-quebec/carte-interactive-sentiers-motoneige

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2026. Inuit. En ligne : https://www.quebec.ca/gouvernement/portrait-quebec/premieres-nations-inuits/profil-des-nations/inuit. Consulté le 4 mars 2026.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2024. Loi sur les droits de chasse et de pêche dans les territoires de la Baie James et du Nouveau-Québec. Chapitre D-13.1. À jour au 30 novembre 2024. En ligne : https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/lc/D-13.1.pdf

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022a. Cartes des unités de gestion des animaux à fourrure. En ligne : https://www.quebec.ca/tourisme-et-loisirs/activites-sportives-et-de-plein-air/piegeage/cartes-ugaf. Consulté le 18 octobre 2023.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022b. Cartes des zones de chasse. En ligne : https://www.quebec.ca/tourisme-etloisirs/activites-sportives-et-de-plein-air/chasse-sportive/cartes-zones. Consulté le 18 octobre 2023.

GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES (GREIBJ). 2025a. Gouvernance. https://greibj-eijbrg.ca/a-propos/gouvernance

GREIBJ. 2025 b. Table locales de gestion intégrée des ressources et du territoire (GIRT). https://greibj-eijbrg.ca/territoire-1/tables-de-gestion-integree-des-ressources-et-du-territoire-girt.

GREIBJ. 2020. Règlement de zonage 213.1. https://vplus-documents.s3.ca-central-1.amazonaws.com/greibj/_publication/fichiers/Reglement%202131%20-%20Zonage(1).pdf

GRAND-QUÉBEC. 2025. Radisson. En ligne : https://grandquebec.com/nord-du-quebec/radisson/#:~:text=Une%20partie%20de%20la%20population%20de%20Radisson%20travaille,offre%20une%20vaste%20gamme%20de%20services%20aux%20touristes. Avril 2025.

GROUPE DDM. 2024. Enquêtes sur les motifs de départ de la Baie-James. Rapport d'étape présenté à l'Administration régionale Baie-James. En ligne : 23-1701-Rapport-final-20240427_eb.pdf.

GUINDON, MARTIN. 2024. La mine Éléonore mise en vente par Newmont. Publié le 22 février 2024 dans Ici Radio-Canada. En ligne : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/2051475/mines-economie-ndq-newmont-eleonore

GUINDON MARTIN. 2023. Les Cris de Washaw Sibi choisissent de s'établir près de Matagami. Publié le 16 août 2023. Ici Abitibi-Témiscamingue. En ligne : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/2003568/autochtones-cris-washaw-sibi-matagami#:~:text=La%20communaut%C3%A9%20crie%20de%20Washaw%20Sibi%20s%E2%80%99%C3%A9tablira%20finalement,quatre%20emplacements%20qu%E2%80%99ils%20avaient%20cibl%C3%A9s%20en%20novembre%20dernier.

HYDRO-QUÉBEC. 2024. Complexe de l'Eastmain–Sarcelle–Rupert – Suivi des retombées économiques 2017-2021, suivi environnemental en phase exploitation. Rapport présenté par WSP à Hydro-Québec. Pagination multiple et annexes.

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2020. Projection estimée 2051-2081)

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2024a. Perspectives démographiques des municipalités du Québec, 2021-2051 – Édition 2024. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/projections-de-population-municipalites

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2024b. Soldes migratoires avec chacune des régions administratives selon le grand groupe d'âge, MRC du Québec (classées par régions administratives), 2001-2002 à 2022-2023. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/soldes-migratoires-avec-chacune-des-regions-administratives-selon-le-grand-groupe-dage-mrc-du-quebec-classees-par-regions-administratives#tri_annee=42128&tri_tertr=0&tri_ages=1

ISQ. 2025. Les postes vacants au Québec par trimestre. 4e trimestre de 2024. En ligne : Les postes vacants au Québec par trimestre

LECAVALIER C. 2017. Des centaines de camps abandonnés dans le Nord. Publié le 5 mars 2017 dans le Journal de Québec. En ligne : https://www.journaldequebec.com/2017/03/05/des-centaines-de-camps-abandonnes-dans-le-nord. Mars 2025.

LI, T., DUCRUC, J-P, CÔTÉ, M-J, BELLAVANCE, D. ET POISSON, F. 2019. Les provinces naturelles : première fenêtre sur l'écologie du Québec. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de la connaissance écologique, 24 p.

LOCALITÉ DE RADISSON. 2024. Activités et loisirs et L'histoire. Récupéré sur Localité de Radisson : https://www.localiteradisson.com/fr/activites-et-loisirs/activites-offertes/ et https://www.localiteradisson.com/fr/localite-de-radisson/l-histoire/.

MARLEAU, Jacques. 2024. Santé physique et mentale des Jamésiens : résultats de l'Enquête québécoise sur la santé de la population 2020-2021. Chiffres clés, Chibougamau, Centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James, Direction de santé publique, no 27, novembre 2024, 2 p En ligne : https://crsssbaiejames.gouv.qc.ca/docs/Publications/C/CC_R%C3%A9sultats%20EQSP%202020-2021_VF2024-12.pdf. Avril 2025.

MATAGAMI. 2025. Une économie en transition – Portrait économique. En ligne : https://matagami.activis.ca/ma-ville/centre-de-documentation/portrait-economique/. Avril 2025.

MATAGAMI. 2024. Histoire de la Ville de Matagami et Éducation. En ligne : https://matagami.com/histoire/ et https://matagami.com/education/.

MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ SOCIALE (MTESS). 2023. Rapport annuel de gestion 2022-2023. Récupéré sur Ministère de l'Emploi et de la Solidarité Sociale : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/emploi-solidarite-sociale/publications-adm/rapport/RAG_2022-2023_MESS.pdf

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE L'HABITATION (MAMH) (2010). Région administrative 10 : Nord-du-Québec. En ligne : https://www.mamh.gouv.qc.ca/organisation-municipale/organisation-territoriale/regions-administratives/nord-du-quebec. Consulté le 9 octobre 2023.

MAMH. 2023. Région administrative 10 : Nord-du-Québec. En ligne : https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/organisation_municipale/cartotheque/Region_10.pdf. Consulté le 9 octobre 2023.

MRNF. 2023. Suspension de la période de validité de certains claims miniers touchés par les feux de forêt. Avis 2023 – Mines En ligne : https://mrnf.gouv.qc.ca/mines/titres-miniers/directives-avis/avis-2023/. Mars 2025.

NORTH WEST COMPANY. 2025. About Us. En ligne : https://www.northwest.ca/about-us/company-profile

OFFICE DE LA SÉCURITÉ ÉCONOMIQUE DES CHASSEURS CRIS (OSECC). 2012-2023. Rapport annuel/Annual report. Office de la sécurité économique des chasseurs cris, anciennement office de la sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris (OSRCPC), Québec. Périodes 2011-2012 à 2022-2023. Consulté en ligne : Annual Report of The Cree Hunters Economic Security Board — Chasseur cri

RAYMOND CHABOT GRANT THORNTON. 2022. Étude sur les enjeux relatifs à la main-d'œuvre, au navettage et aux incitatifs fiscaux spécifiques à la Baie-James. Rapport présenté à l'Administration régionale Baie-James (ARBJ). En ligne : ARBJ - Étude sur les enjeux relatifs à la main-d'œuvre, au navettage et aux incitatifs fiscaux spécifiques à la Baie-James - Rapport final

RELATIONS COURONNE-AUTOCHTONES ET AFFAIRES DU NORD CANADA (RCAADNC). 2025. Premières Nations. En ligne : https://fnp-ppn.aadnc-aandc.gc.ca/fnp/Main/Search/FNRegPopulation.aspx?BAND_NUMBER=61&lang=fra. Consulté en mars 2025.

ROUTE DE LA BAIE JAMES. Non-daté. Route Transtaïga. En ligne : https://routebaiejames.com/ttr/index.html#:~:text=La%20route%20Transta%C3%AFga%20est%20une%20route%20gravel%C3%A9e%20qui,s%E2%80%99%C3%A9tendent%20en%20amont%20de%20la%20rivi%C3%A8re%20La%20Grande.

SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUES ET DE LOGEMENT (SCHL). 2021. Création rapide de logements pour les communautés crie au Québec. En ligne : https://www.cmhc-schl.gc.ca/salle-de-presse/news-releases/2021/creation-rapide-de-logements-pour-les-communautes-crie-au-quebec

SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT DE LA BAIE-JAMES (SDBJ). 2024. Services aéroportuaires. En ligne : https://www.sdbj.gouv.qc.ca/fr/aeroport/a-propos/. Consulté le 18 octobre 2023. Statistique Canada. 2025. Profil du recensement. Recensement de la population de 2021. Mise à jour le 15 novembre 2023. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F.

STATISTIQUE CANADA. 2023a. (tableau). Profil du recensement, Recensement de la population de 2021, produit nº 98-316-X2021001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 15 novembre 2023. Tableau de profil, Profil du recensement, Recensement de la population de 2021 - Chisasibi, Terres réservées aux Cris (TC) [Subdivision de recensement], Québec; Mistissini, Terres réservées aux Cris (TC) [Subdivision de recensement], Québec; Wemindji, Terres réservées aux Cris (TC) [Subdivision de recensement], Québec

STATISTIQUE CANADA. 2023b. (tableau). Profil du recensement, Recensement de la population de 2021, produit nº 98-316-X2021001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 15 novembre 2023. Tableau de profil, Profil du recensement, Recensement de la population de 2021 - Matagami, Ville (V) [Subdivision de recensement], Québec;Radisson, Localité non constituée (LNC) [Localité désignée], Québec;Nord-du-Québec, Division de recensement (CDR) [Division de recensement], Québec

STATISTIQUE CANADA. 2017. Profil du recensement, Recensement de la population de 2016. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=DPL&Code1=240230&Geo2=PR&Code2=24&SearchText=radisson&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&TABID=1&type=0

TAWICH DEVELOPMENT CORPORATION. 2021. Tawich Holdings Corporation & its' Subsidiaries. Presentation to Cree Nation of Wemindji's General Assembly, August 16, 2021. En ligne : http://www.tawich.ca/assets/TawichHoldingsCorporationits%E2%80%99Subsidiaries_PPP_AGA%202021-withoutfinancials.pdf

TOURISME EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES. 2016. Cartes et itinéraires. En ligne : https://www.escapelikeneverbefore.com/en/discover-the-region/mapsand-routes/ . Consulté le 18 octobre 2023.

TREMBLAY, JEANNIE. 2020. Impacts du navettage sur les travailleurs et les travailleuses, leur famille et les communautés de la Jamésie. Étude présentée au Comité Condition féminine Baie-James. En ligne : Rapport - Impacts du navettage 02-11-2020.pdf

VISION EEYOU ISTCHEE (VEI) ET WSP. 2024. La grande alliance. Rapport addenda - impacts et bénéfices socioéconomiques par communauté. Présenté à la Société de développement crie (SDC).

WSP. 2025.Projet minier Shaakichiuwaanaan. Rapport sectoriel – Circulation.

WSP. 2024. La Grande Alliance. Étude de préfaisabilité – phases ii & iii –Infrastructure de transport Note technique 3 – Utilisation du territoire.

WSP. 2023. Projet Minier Windfall. Étude d'impact sur l'environnement. Vol. 1B. Rapport Produit Pour Minière Osisko Inc. Pagination multiple et Annexes. En ligne : https://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3214-14-059/3214-14-059-5.pdf.

Chapitre 7

Aucune référence externe

Chapitre 8

ATKINSRÉALIS. 2025. Technical Note. Flood, Erosion, and Dispersion Studies of the Diversion Channel and CE15 River at Post-Construction of Minin Facility. 30 p.

ATKINSRÉALIS. 2026a. Étude de faisabilité pour la gestion des résidus, des stériles et des eaux. Projet Lithium Shaakichiuwaanaan. Ref. : CASN-A-370-GT-REP-0001. 106 p. et annexes.

ATKINSRÉALIS. 2026b. Hydrogeology Baseline and Numerical Modeling for Stockpile Design – Shaakichiuwaanaan Project. Ref: CASN-A-370-HY-REP-0002_C. 62 p.

BARTZKE, G. S., R. MAY, E. J. SOLBERG, C. M. ROLANDSEN et E. ROSKAFT. 2015. Differential barrier and corridor effects of power lines, roads and rivers on moose (*Alces alces*) movements. Ecosphere, 6(4), art. 67.

BEAUCHESNE, D., J.A.G. JAEGER et M.-H. ST-LAURENT. 2013. Disentangling Woodland Caribou Movements in Response to Clearcuts and Roads across Temporal Scales. PLoS ONE, 8(11), e77514.

BENÍTEZ-LÓPEZ, A., R. ALKEMADE, ROB et P. A. VERWEIJ. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. Biological Conservation. 143 (6): 1307-1316.

BEST, I. N., L. BROWN, C. ELKIN, L. FINNEGAN, C. J. R. McCLELLAND, et C. J. JOHNSON. 2025. Wildlife, fire, and forestry: Understanding the spatial and temporal relationships between caribou habitat and disturbance. Global Ecology and Conservation, 61, e03636.

BISHOP, C.A. et J.M. BROGAN. 2013. Estimation de la mortalité aviaire attribuable aux collisions automobiles au Canada. Écologie et conservation des oiseaux 8(2): 2.

BOULANGER, J., A. GUNN, J. Adamczewski et B. Croft. 2012. The impact of industrial development on the viability of woodland caribou populations in northern Canada. Rangifer, 32(2), 13–28.

BOULANGER, J., R. KITE, M. CAMPBELL, J. SHAW, D. LEE, et S. ATKINSON. 2024. Estimating the effects of roads on migration: a barren-ground caribou case study. Canadian Journal of Zoology, 102(3), 1–15.

BUNKLEY, J.P., C.J.W. MCCLURE, N.J. KLEIST, C.D. FRANCIS ET J.R. BARBER. 2015. Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls. Global Ecology and Conservation 3: 62-71. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.11.002

CHEN, W. J., S. G. LEBLANC, H. P. WHITE, C. PREVOST, B. MILAKOVIC, C. ROCK, G. SHARAM, H. O'KEEFE, L. COREY, B. CROFT, A. GUNN, S. VAN DER WIELEN, A. FOOTBALL, B. TRACZ, J. S.

PELLISSEY et J. BOULANGER. 2017. Does Dust from Arctic Mines Affect Caribou Forage? Journal of Environmental Protection, 8(3), 258–276.

CLARKE-WOOD, B.K., K.M. JENKINS, B.S. LAW et R.V. BLAKEY. 2016. The ecological response of insectivorous bats to coastal lagoon degradation. Biological Conservation 202: 10-19. 10.1016/j.biocon.2016.08.014.

COSEPAC. 2021. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Hibou des marais (*Asio flammeus*) au Canada. Ottawa. xiv + 81 p.

COURTOIS, R., J.-P. OUELLET, L. BRETON, A. GINGRAS et C. DUSSAULT. 2007. Effects of forest disturbance on density, space use, and mortality of woodland caribou. Écoscience, Issue 4 : A demographic fram for reintroductions. Vol. 14 : 491-498.

DEMARS, C. A. ET S. BOUTIN. 2018. Nowhere to hide: effects of linear features on predator-prey dynamics in a large mammal system. Journal of animal ecology, 87(1), 274-284.

DESNOYERS, M. et DUSSAULT, C. 2014. Relations entre le régime alimentaire et la dynamique des populations chez l'ours noir : revue de la littérature et des informations disponibles au Québec. Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 71 p.

DESROSIERS, N. R., R. MORIN et J. JUTRAS 2002. Atlas des micromammifères du Québec. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. Québec. 92 p.

DICKIE, M., N. LOVE, R. STEENWEG, C. T. LAMB, J. POLFUS, et A. T. FORD. 2023. In search of evidence-based management targets: A synthesis of the effects of linear features on woodland caribou. Ecological Indicators, 154, 110559.

EC. 2011. Évaluation scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus* caribou) au Canada. Mise à jour 2011. 116 p. et annexes.

ECCC. 2018. Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), de la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et de la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa. Environnement et Changement climatique Canada. ix + 189 p.

ECCC. 2020a. Programme de rétablissement modifié du caribou des bois (*Rangifer tarandus* caribou), population boréale, au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. 155 p. et annexes.

ECCC. 2020b. Sujets de recherche en sciences de la faune et du paysage : toxicologie des métaux. En ligne: https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/recherche-faune-science-paysage/sujets-recherche/toxicologie-metaux.html. Consulté le 25 février 2026.

ECCC. 2024. Évaluation des menaces imminentes pour le caribou (*Rangifer tarandus*), population boréale. Gouvernement du Canada, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. 79 p. et annexes.

ECCC. 2025. Rapport d'inventaire national 1990–2023 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada 2025. En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-effet-serre/inventaire.html?utm_campaign=not-applicable&utm_medium=vanity-url&utm_source=canada-ca_inventaire-ges. Consulté en janvier 2026.

ERCSQ. 2019. Plan de rétablissement de trois espèces de chauves-souris résidentes du Québec : la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) — 2019-2029. Produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 102 p.

FAHRIG, L. ET T. RYTWINSKI. 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. Ecology and society. 14(1), 21 pp.

FENSOME, A. G. et F. MATHEWS. 2016. Roads and bats: a meta-analysis and review of the evidence on vehicular collisions and barrier effects. Mammal Review Early View (version en ligne des observations publiée avant l'inclusion dans un document).

FERGUSON-LEES, J. et D. A. Christie. 2005. Raptors of the world: a field guide. Christopher Helm, London.

FINCH, D, SCHOFIELD, et MATHEWS, F. 2020. Traffic noise playback reduces the activity and feeding behaviour of free-living bats. Environmental Pollution. Volume 263. Consulté en ligne : Traffic noise playback reduces the activity and feeding behaviour of free-living bats - ScienceDirect. Mars 2026.

FULLMAN, T.J., K. JOLY, D. D. GUSTINE et M. D. CAMERON. 2025. Behavioral responses of migratory caribou to semi-permeable roads in Arctic Alaska. Scientific Reports, 15(1), 1–13.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025. Statistiques de chasse. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/statistiques-donnees/statistiques-chasse#c187033. (Page consultée le 17 novembre 2025).

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2026. Fiche des espèces fauniques – Campagnol-lemming de Cooper. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/fiches-especes-fauniques/campagnol-lemming-cooper. Consulté le 25 février 2026.

GRINDAL, S.D, J.L MORISSETTE et R.M. BRIGHAM. 1999. Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. Canadian Journal of Zoology, vol 77. p. 972-977.

HICKEY, M. B. C., L. ACHARYA et S. PENNINGTON. 1996. Ressource partitionning by two species of Vespertilionid bats feeding around street lights. J. Mamm., 77: 325-334.

JOLICOEUR, H. et HÉNAULT, M. 2002. Répartition géographique du loup et du coyote au sud du 52e parallèle et estimation de la population de loups au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, 56 p.

KING M. D., J. E. ELLIOTT et T. D. WILLIAMS. 2021. Effects of petroleum exposure on birds: A review. Science of The Total Environment. 755 (1)

KORINE, C., A.M. ADAMS, U. SHAMIR ET A. CROSS. 2015. Effect of water quality on species richness and activity of desert-dwelling bats. Mammalian Biology. 80 : 185-190

KUNC HP, SCHMIDT R. 2019. The effects of anthropogenic noise on animals : A meta-analysis. Biology-Letters. 15: 20190649.

LALIBERTÉ, D., 2004. *Répertoire des données sur les teneurs en mercure dans la chair des poissons du Québec pour la période de 1976 à 1999 inclusivement*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Envirodoq nº ENV/2004/0375, collection nº QE/153, 66 p. Consulté en ligne : Répertoire des données sur les teneurs en mercure dans la chair des poissons du Québec pour la période de 1976 à 1999 inclusivement Mars 2026.

LAURIAN, C., C. DUSSAULT, J.-P. OUELLET, R. COURTOIS, M. POULIN et L. BRETON. 2008. Behavior of moose relative to a road network. Journal of Wildlife Management, 72(7), 1550–1557.

LEBLOND, M., C. DUSSAULT, et J.-P. OUELLET. 2012. Réponses comportementales du caribou forestier à l'élargissement d'un axe routier majeur. Le Naturaliste canadien, 136 (2) : 22-28 p.

LEBLOND, M., C. DUSSAULT, et J.-P. OUELLET. 2013. Impacts of Human Disturbance on Large Prey Species: Do Behavioral Reactions Translate to Fitness Consequences? PLoS ONE, 8(9), e73695.

LESMERISES, F., C. DUSSAULT, P. DRAPEAU et M.-H. ST-LAURENT. 2013. Évaluation des impacts des lignes de transport d'énergie sur l'écologie spatiale du caribou forestier au Québec. Rapport scientifique présenté à Hydro-Québec, 56 p. + annexes.

LESSARD, É., P. D. WALKER et E. VANDER WAL. 2026. Northern development and Rangifer risks: A review of the impacts of resource extraction for caribou and reindeer. Environmental Reviews, 34, 1–13.

MAILLOUX HYDROGÉOLOGIE INC. 2026. Note technique – Évaluation hydrogéologique pour le projet de mine souterraine et de fosse à ciel ouvert – Projet Shaakichiuwaanaan – PMET Ressources. 35 p.

MCCLURE, C.J.W., H.E. WARE, J. CARLISLE, G. KALTENECKER et J.R. BARBER. 2013. An experimental investigation into the effects of traffic noise on distributions of birds: avoiding the phantom road. Proceedings of the Royal Society, 280: 2013-2290.

McCRACKEN, G. F. 2011. Cave conservation: special problems of bats. Pages 68-95 In J. Tyburec, J. Chenger, T. Snow et C. Geiselman, eds. Bat Conservation International: Bat Conservation and Management Workshop. Bat Conservation International, Portal, AZ.

MELCCFP. 2025a. Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers. Direction des politiques de l'atmosphère du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. 19 p. et annexes.

MELCCFP. 2025b. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 10, Québec, Direction principale de la qualité de l'air et du climat. En ligne : www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm. Consulté en décembre 2025.

MELCCFP. 2025c. Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre, 2025, 126 p.

MELCCFP. 2025d. GES 1990-2023 Inventaire des émissions de gaz à effet de serre en 2023 et leur évolution depuis 1990. Québec, ISBN : 978-2-555-02591-2, 72 pages.

MFFP. 2021. Revue de littérature sur les facteurs impliqués dans le déclin des populations de caribous forestiers au Québec et de caribous montagnards de la Gaspésie. Gouvernement du Québec. 244 p. et annexes.

MRNF, 2023. Carte écoforestière. Données en ligne : Carte écoforestière en format PDF - Jeu de données - Données Québec . Février 2026.

NIIGAAN. 2023. Étude de la grande faune. Cadrage environnemental. Rapport du projet 22-0095 présenté à Patriot Battery Metals Inc. 28 p. et annexes.

NIIGAAN. 2025. *État de référence du milieu aquatique pour le projet Shaakichiuwaanaan. Qualité des eaux de surface et des sédiments.* Rapport du projet 151022002 présenté à Ressources PMET inc. 78 p. et annexes.

OGDEN L. J. E. 1996. Collision Course: The Hazards of Lighted Structures and Windows to Migrating Birds. Fatal Light Awareness Program (FLAP). Wildlife Damage Management, Internet Center for. University of Nebraska. 47 p.

ORTEGA, C. P. 2012. Effects of Noise Pollution on Birds: A Brief Review of Our Knowledge. Ornithological Monographs, 74: 6-22.

PILOSOF, S., C. KORINE, M.S. MOORE ET B.R. KRASNOV. 2014. Effects of sewage-water contamination on the immune response of a desert bat. Mammalian Biology 79(3) : 183-188. https://doi.org/10.1016/j.mambio.2013.10.005

PLANTE, S., C. DUSSAULT, J. H. RICHARD et S. D. CÔTÉ. 2018. Human disturbance effects and cumulative habitats loss in endangered migratory caribou. Biological Conservation, Volume 224, 129-143 p.

PLANTE, S., C. DUSSAULT, J. H. RICHARD et S. D. CÔTÉ. 2020. Human disturbance increases predation risk for migratory caribou by facilitating predator movements. Ecological Applications, 30(4), e02089.

POLFUS, J. L., M. HEBBLEWHITE et K. HEINEMEYER. 2011. Identifying indirect habitat loss and avoidance of human infrastructure by northern mountain woodland caribou. Biological Conservation, 144(11), 2637–2646.

POST, E. ET D. R. KLEIN. 1999. Caribou calf production and seasonal range quality during a population decline. The journal of wildlife management, 63(1), 335-345.

RAYMOND-BOURRET, E. 2017. Détermination des impacts respectifs de la perte et de la fragmentation de la forêt mature sur l'écologie spatiale des grands mammifères. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski, Département de biologie, chimie et géographie, 111 p.

REIJNEN, R., R. FOPPEN, et G. VEENBAAS. 1997. Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and planning and managing road corridors. Biodiversity and Conservation 6: 567-581.

ROSE, R. K. ET A. LINZEY. 2021. *Synaptomys cooperi* (Rodentia: Cricetidae). Mammalian species, 53(1007), 95-111.

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.

RUSSELL, A. L., C. M. BUTCHKOSKI, L. SAIDAK ET G. F. MCCRACKEN. 2009. Road-killed bats, highway design, and the commuting ecology of bats. Endangered Species Research 8: 49-60.

RYDELL, J. 1992. Exploitation of Insects around Streetlamps by Bats in Sweden. Functional Ecology 6(6): 744-750.

RYDELL, J. et P. A. RACEY. 1995. Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats. Symp. Zool. Soc. Lond., 67: 291-307.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, 2026. Bilan routier. Consulté en ligne : Bilan routier - SAAQ . Mars 2026.

SCHAUB, A., J. OSTWALD ET B.M. SIEMERS. 2008. Foraging bats avoid noise. Journal of Experimental Biology 211(19): 3174–3180. https://doi.org/10.1242/jeb.022863

SENZAKI M, KADOYA T, FRANCIS CD. 2020. Direct and indirect effects of noise pollution alter biological communities in and near noise-exposed environments. Proc. R. Soc. B 287: 20200176.

SENZAKI, M., YAMAURA, Y., FRANCIS, C.D., NAKAMURA, F., 2016. Traffic noise reduces foraging efficiency in wild owls. Scientific Reports 6, 30602.

SHANNON, G., M.F. MCKENNA, L.M. ANGELONI, K.R. CROOKS, K.M. FRISTRUP, E. BROWN, K.A. WARNER, M.D. NELSON, C. WHITE, J. BRIGGS, S. MCFARLAND et G. WITTEMYER. 2015. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. Biological Review, 91 (4): 883-1148.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2003. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques du Nord-du-Québec. Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec, Chibougamau, 115 pages.

ST-LAURENT, M.-H., L.-A. RENAUD, M. LEBLOND, et D. BEAUCHESNE. 2012. Synthèse des connaissances relatives aux impacts des routes sur l'écologie du caribou. Le Naturaliste canadien, 136(2), 42–47.

ST-LAURENT, M-H., D. BEAUCHESNE. et F. LESMERISES. 2014. Évaluation des impacts des vieux chemins forestiers et des modalités de fermeture dans un contexte de restauration de l'habitat du caribou forestier au Québec. Rapport scientifique présenté au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MPPF) par l'Université du Québec au Rimouski. Rimouski, Québec. 42 p.

STONE, E.L., G. JONES ET S. HARRIS. 2009. Street Lighting Disturbs Commuting Bats. Current biology 19(13): 1123-7. 10.1016/j.cub.2009.05.058.

STONE, E.L., S. HARRIS ET G. JONES. 2015. Impacts of artificial lighting on bats: a review of challenges and solutions. Mammalian species 80(3): 213-219.

TIGNER, J., BAYNE, E. M. ET S. BOUTIN. 2014. Black bear use of seismic lines in Northern America. The journal of wildlife management, 78(2), 282-292.

TREMBLAY, J.A. ET J. JUTRAS. 2010. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec – Synthèse et perspectives. Le Naturaliste canadien 134(1): 29-40

VISTNES, I., C. NELLEMANN, P. JORDHOY et O. STRAND. 2004. Effects of infrastructure on migration and range use of wild reindeer. Journal of Wildlife Management, 68(1), 101–108.

WEIR, J. N., S. P. MAHONEY, B. MCLAREN et S. H. FERGUSON. 2007. Effects of mine development on woodland caribou *Rangifer tarandus* distribution. Wildlife Biology, 13(1), 66-74.

WILLIS, C.K.R., C.M. VOSS, ET R.M. BRIGHAM .2006. Roost Selection by Forest-Living Female Big Brown Bats (*Eptesicus fuscus*). Journal of Mammalogy, 87(2), 345–350. http://www.jstor.org/stable/4094416

WHITTINGTON, J., M. HEBBLEWHITE, N. J. DeCESARE, L. NEUFELD, M. BRADLEY, J. WILMSHURST et M. MUSIANI. 2011. Caribou encounters with wolves increase near roads and trails: A time-to-event approach. Journal of Applied Ecology, 48 (6): 1535-1542 p.

WSP, 2025. Rapport sectoriel – Circulation. 24 p.

WSP, 2026. Étude des retombées économiques. 46 p.

YAMAZAKI, Y., H. YAMADA, M. MUROFUSHI, H. MOMOSE et K. OKANOYA. 2004. Estimation of hearing range in raptors using unconditioned responses. Ornithol Sci 3: 85–92.

Chapitre 9

ATKINSRÉALIS, 2025. Technical Note. *Flood, Erosion, and Dispersion Studies of the Diversion Channel and CE 15 River at Post-Construction of Minin Facility*. 30 p.

BBA. 2022. *Corvette Lithium Property – Initial Environmental and Social Scoping Report*. Preliminary Economic Assessment – Socio-environmental Requirements. Rapport final préparé pour Patriot Battery Metals Inc., 7 novembre 2022, 100 p.

BBA, 2025. Technical Report. *120 kV Transmission Line Study*. Final Study. 32 p.

BÉDARD, K. 2023. *Plan de gestion de l'ours noir au Québec 2020-2027*. Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Québec, 37 p.

BRODEUR, V., J. PISAPIO, S. MCCARTHY, S. RIVARD et J. TAILLON. 2021. *Inventaire aérien du troupeau de caribous migrateurs de la rivière George en juillet 2020*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, et Department of Fisheries, Forestry and Agriculture, Newfoundland and Labrador, 22 p.

COMEX, 2025. *Projet minier Éléonore*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Projet minier Éléonore - Comex

COSEPAC. 2014. *Rapport annuel du COSEPAC 2013-2014*. Rapport présenté à la ministre de l'Environnement et au Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 44 p.

COSEPAC. 2021. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Hibou des marais (Asio flammeus) au Canada. Ottawa. xiv + 81 p.

COSEPAC. 2020. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Petit Chevalier (Tringa flavipes) au Canada. Ottawa. x + 70 p.

COSEPAC. 2023. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la chauve-souris cendrée (Lasiurus cinereus), la chauve-souris rousse de l'Est (Lasiurus borealis) et la chauve-souris argentée (Lasionycteris noctivagans) au Canada*, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xxv + 116 p.

COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC (CCQ), 2008. *Les Cris de la Baie-James et l'industrie de la construction*. Consulté en novembre 2025 sur le site : https://www.ccq.org/-/media/Project/Ccq/Ccq-Website/PDF/AffairesAutochtones/RapportCrisFRAN.pdf?rev=53b7f77045ba4940b3d0b5b3434ac26a

CONSEIL CRIS-QUÉBEC SUR LA FORESTRIE, 2025. *Terres, UA et Aires de trappes*. Découpage administratif. Consulté en novembre 2025 sur le site : Terres, UA et aires de trappe - CCQF - CQFB

COURTOIS, R., C. DUSSAULT, A. GINGRAS et G. LAMONTAGNE. 2003. *Rapport sur la situation du caribou forestier au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, Direction de l'aménagement de la faune de Jonquière et Direction de l'aménagement de la faune de Sept-Îles, 45 p.

COUTURIER, S., D. JEAN, R. OTTO et S. RIVARD. 2004. *Demography of the migratory tundra caribou (*Rangifer tarandus*) of the Nord-du-Québec region and Labrador, Québec*. Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec et Direction de la recherche sur la faune, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, 68 p.

DESROSIERS, N., R. MORIN et J. JUTRAS. Juin 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. Québec. 92 p.

DESROSIERS, N. et R. BERTHIAUME. 2024. *Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris (Réseau Chirops) – Résultats des inventaires de 2000 à 2020*. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides, gouvernement du Québec, Québec, 70 p. + annexes.

EC. 2013. Stratégie de conservation des oiseaux pour la région 7 au Québec : Taïga du Bouclier et plaine hudsonienne - Version abrégée. 32 p.

EC. 2017. Régions de conservation des oiseaux et stratégies. En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/conservation-oiseaux-migrateurs/regions-strategies.html. Consulté le 26 février 2026.

ECCC. 2018. Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), de la chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et de la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. ix + 189 p.

ECCC. 2024. Évaluation des menaces imminentes pour le caribou (Rangifer tarandus), population boréale. Gouvernement du Canada, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. 79 p. et annexes.

ECCC et OISEAUX CANADA. 2024. L'état des populations d'oiseaux au Canada - Comptes rendus sur les espèces. Données tirées de NatureCounts, Oiseaux Canada. En ligne : https://naturecounts.ca/nc/socb-epoc/search.jsp. Consulté le 3 mars 2026.

ERCSQ. 2019. *Plan de rétablissement de trois espèces de chauves-souris résidentes du Québec : la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), la chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus*) — 2019-2029, produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 102 p.

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER, 2013. *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec – 2013-2023*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec — 2013-2023

FESTA, F., ANCILLOTTO, L., SANTINI, L., PACIFICI, M., ROCHA, R., TOSHKOVA, N., AMORIM, F., BENÍTEZ-LÓPEZ, A., DOMER, A., HAMIDOVIĆ, D., KRAMER-SCHADT, S., MATHEWS, F., RADCHUK, V., REBELO, H., RUCZYNSKI, I., SOLEM, E., TSOAR, A., RUSSO, D. AND RAZGOUR, O. 2023. *Bat responses to climate change: a systematic review*. Biological Review 98: 19-33. https://doi.org/10.1111/brv.12893

GOUVERNEMENT DU CANADA, 2025a. *Présentation d'excuses aux anciens élèves des pensionnats indiens*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Présentation d'excuses aux anciens élèves des pensionnats indiens

GOUVERNEMENT DU CANADA, 2025b. *À propos de la Loi sur les espèces en péril*. Consulté en novembre 2025 sur le site : À propos de la Loi sur les espèces en péril - Canada.ca

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2014. Décret modifiant l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*. Gazette du Canada Vol. 148, no 26 — Le 17 décembre 2014.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2026. *Liste des espèces en péril.* Consulté en février 2026 sur le site : Loi sur les espèces en péril

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2002. *Entente Québec-Cris*. La paix des braves. Consulté en novembre 2025 sur le site : Entente Québec-Cris - La paix des braves

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2009. *Réserve de biodiversité projetée Hirondelle*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve de la biodiversité Hirondelle

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2010. *Réserve de biodiversité projetée Paakumshumwaau-Maatuskaau*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve Paakumshumwauu-Maatuskaau

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2011. *Le Plan Nord à l'horizon 2035. Un projet exemplaire de développement nordique durable*. Consulté en novembre 2025 sur le site : FLIP_Plan_Nord_FR.pdf

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2015. Le Plan Nord à l'horizon 2035. *Plan d'action 20156-2020*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Le Plan Nord à l'horizon 2035

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2025. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Consulté en février 2026 sur le site : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2026. *Syndrome du museau blanc*. Consulté en février 2026 sur le site : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/sante-animale/maladies-animales/liste-maladies-animales/syndrome-museau-blanc.

GRAND CONSEIL DES CRIS, 2025. *Entente sur la gouvernance dans le territoire de la Baie James d'Eeyou Istchee entre les Cris d'Eeyou Istchee et le Gouvernement du Québec (2012*). Consulté en novembre 2025 sur le site : Ententes et Conventions | The Grand Council of the Crees (Eeyou Istchee)

GRANDE ALLIANCE, 2021. *Résumé d'étude LGA*. Consulté en novembre 2025 sur le site : LGA_Study-Brief-1_FR.pdf

GRANDE ALLIANCE, 2023. *Route Projetée – La Grande - Whapmagoostui – Kuujjuarapik*. Carte consultée en novembre 2025 sur le site : Proposed-Whapmagoostui-Road.pdf

GRINDAL, S.D. et R.M. BRIGHAM. 1998. *Effects of small scale habitat fragmentation on activity by insectivorous bats*. Journal of Wildlife Management 62: 996-1003.

HANSKI, I., H. Henttonen, E. Korpimäki, L. Oksanen and P. Turchin. 2001. *Small-rodent dynamics and predation*. Ecology, 82(6): 1505–1520.

HENDERSON, L.E. et H.G. BRODERS. 2008. *Movements and resource selection of the northern long-eared myotis (Myotis septentrionalis) in a forest-agriculture landscape*. Journal of Mammalogy 89: 952-963.

HYDRO-QUÉBEC. 2002. *Suivi environnemental du Complexe La Grande Rapport synthèse 1978-2000; Évolution des teneurs en mercure dans les poissons*. Rapport conjoint : Direction barrages et environnement Hydro-Québec production et groupe conseil Genivar Inc. Décembre 2002. 214 p. En ligne : Q93585 final rapport synthese mercure 2003-03-10.doc

JOLICOEUR, H. et HÉNAULT, M. 2002. *Répartition géographique du loup et du coyote au sud du 52e parallèle et estimation de la population de loups au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, 56 p.

JOURNAL DE MONTRÉAL, 2024. Une minière australienne s'apprête à racheter les restes de la mine Renard pour 52 M$. Consulté en novembre 2025 sur le site : Une minière australienne s'apprête à racheter les restes de la mine Renard pour 52 M$ | JDM

KORPIMÄKI, E, L. Oksanen, T. Oksanen, T. Klemola, K. Norrdahl and P. B. Banks. 2005. *Vole cycles and predation in temperate and boreal zones of Europe*. Journal of Animal Ecology 74: 1150–1159.

LAMONTAGNE, G., H. JOLICOEUR. et R. LAFOND. 1999. *Plan de gestion de l'ours noir, 1998-2002*. Direction de la faune et des habitats, Direction de la coordination opérationnelle, Faune et Parcs Québec, 336 p.

LA SENTINELLE – LE JAMÉSIEN. 2015. *40e anniversaire de la signature de la Convention de la Baie-James*. En ligne : 40e anniversaire de la signature de la Convention de la Baie-James - La Sentinelle - Actualité locale à Chibougamau

L'AURORE. 2025. *Billy-Diamond : la réhabilitation d'une route mythique au cœur d'un enjeu stratégique nordique*. Article paru le 10 septembre 2025. En ligne : Billy-Diamond : la réhabilitation d'une route mythique au cœur d'un enjeu stratégique nordique

LEFORT, S. et S. MASSÉ. 2015. *Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur de la faune et des parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune, 443 p.

L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, 2019. *Convention de la baie james et du Nord québécois*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Convention de la baie James et du Nord québécois | l'Encyclopédie Canadienne

LA PRESSE, 2024. *La mine d'or Éléonore a un nouveau propriétaire*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Baie-James | La mine d'or Éléonore a un nouveau propriétaire | La Presse

LE JAMÉSIEN, 2015. *40e anniversaire de la signature de la Convention de Baie-James*. Consulté en novembre 2025 sur le site : 40e anniversaire de la signature de la Convention de la Baie-James - La Sentinelle - Actualité locale à Chibougamau

MELCCFP. 2022. *Bilan provincial de l'exploitation du loup gris*. En ligne : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/faune/documents/gestion-especes/Bilans/bilan-exploitation-loup-gris.pdf Consulté le 5 mars 2026.

MELCCFP, 2025a. *Réserve de territoire aux fins d'aire protégée Namewaakamiishtikw-Piskuchitishu-Siipii*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve de territoire aux fins d'aire protégé - Namewaakamiishtikw-Piskuchitishu-Siipii

MELCCFP, 2025b. *Réserve de territoire aux fins d'aire protégée Wichishkw-Uubauquushduuk*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve de territoire aux fins d'aire protégé - Wichishkw-Uubauquushduuk

MELCCFP, 2025c. *Réserve de territoire aux fins d'aire protégée Pipunishiwin-Saahkamiishtikw*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve de territoire aux fins d'aire protégée Pipunishiwin-Saahkamiishtikw

MELCCFP, 2025d. *Réserve de territoire aux fins d'aire protégée du Nord-Est-du-Lac-Nichicun*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve de territoire aux fins d'aire protégé du Nord-Est-du-Lac-Nichicun

MELCCFP, 2025e. *Réserve de territoire aux fins d'aire protégée Minahiku-Wachî*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve de territoire aux fins d'aire protégé Minahiku-Wachi

MELCCFP, 2025f. *Réserve de territoire aux fins d'aire protégée Aawiitakuch*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve de territoire aux fins d'aire protégée - Aawiitakuch

MELCCFP, 2025g. *Réserve de territoire aux fins d'aire protégée Rivière-Kanaaupscow-et-Lac-Kukamaw*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve de territoire aux fins d'aire protégé - Rivière-Kanaaupscow-et-Lac-Kukamaw

MELCCFP, 2025h. *Réserve de territoire aux fins d'aire protégée du Lac-Burton-Rivière-Roggan-et-la-Pointe-Louis-XIV*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Réserve de territoire aux fins d'aire protégé du Lac-Burton-Rivière-Roggan-et-la-Pointe-Louis-XIV

MELCCFP, 2025i. *Espèces floristiques menacées ou vulnérables et Liste des espèces fauniques menacées au vulnérables*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

MELCCFP, 2025j. *GES Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2023 et leur évolution depuis 1990*. PDF : Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2023 et leur évolution depuis 1990

MELCCFP. 2026a. *État de situation des populations de caribous forestiers au Québec et de la population de caribous montagnards de la Gaspésie de 2018 à 2024*. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 54 p.

MELCCFP. 2026b. *Statistiques de chasse 2025 – Une année à succès pour la chasse à l'orignal*. En ligne : https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/statistiques-de-chasse-2025-une-annee-a-succes-pour-la-chasse-a-lorignal-68586 Consulté le 5 mars 2026.

MELCC 2021. *Liste des lieux d'enfouissement en tranchée (LEET) autorisés et en exploitation*. Consulté en novembre 2025 sur le site : PR4.1.2a

MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS, 2025. *Aéroport de La Grande Rivière*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Aéroport de La Grande Rivière - Répertoire du patrimoine culturel du Québec

MFFP. 2021. *Revue de littérature sur les facteurs impliqués dans le déclin des populations de caribous forestiers au Québec et de caribous montagnards de la Gaspésie*. Gouvernement du Québec, 244 p. et annexes.

MRNF, 2010. *Espèces menacées et vulnérables*. Consulté en novembre 2025 sur le site : DB116

MRNF, 2025a. *SIGÉOM, Données sur les propriétés d'exploration, les projets de mine et les mines actives*. Consulté en novembre 2025 sur le site : SIGÉOM | Système d'information géominière | Carte interactive.

MRNF, 2025b. Feux de forêt. Cartographie des contours simplifiés. Consulté en novembre 2025 sur le site : Feux de forêt - Jeu de données - Données Québec

NIIGAAN. 2023. Étude de la grande faune. Cadrage environnemental. Rapport du projet 22-0095 présenté à Patriot Battery Metals Inc. 28 p. et annexes.

NIIGAAN. 2025. État de référence de la petite faune terrestre pour le projet Shaakichiuwaanaan – Inventaire des micromammifères. Rapport présenté à Métaux de Batteries Patriot Inc. 19 pages + annexes.

OISEAUX CANADA et ECCC. 2024. Rapport sur l'état des populations d'oiseaux du Canada. En ligne: https://naturecounts.ca/nc/socb-epoc/report/2024/fr/. Consulté le 27 février 2026.

OISEAUX CANADA et ICOAN. 2014. Régions de conservation des oiseaux. Publié par Oiseaux Canada au nom de l'Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord. En ligne : NABCI Bird Conservation Regions - Birds Canada | Oiseaux Canada. Consulté le 27 février 2026.

PARCS CANADA, 2025. Les pensionnats autochtones au Canada. Consulté en novembre 2025 sur le site : Les pensionnats autochtones au Canada - Désignations historiques nationales

PARÉ, M. et L. JOURDAIN, L. 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, Rouyn-Noranda (Québec), 17 p.

PARTNERS IN FLIGHT (PIF). 2020. Population Estimates Database, version 3.1. En ligne : http://pif.birdconservancy.org/PopEstimates. Consulté le 27 février 2026.

RADIO-CANADA, 2020. *Quebec and Cree Nation sign 30-year economic development deal for James Bay territory*. Consulté en novembre 2025 sur le site: Quebec and Cree Nation sign 30-year economic development deal for James Bay territory | CBC News

RADIO-CANADA, 2021. *$4.7B "Grande Alliance" project in northern Quebec is called Cree vision of development*. Consulté en novembre 2025 sur le site: $4.7B 'Grande Alliance' project in northern Quebec is called Cree vision of development | CBC News

RÉSEAU CANADIEN POUR LA SANTÉ DE LA FAUNE (RCSF). 2026. *SMB - rapports et cartes*. Consulté en février 2026 sur le site : http://www.cwhc-rcsf.ca/white_nose_syndrome_reports_and_maps.php.

SEBJ, 2025. *Complexe La Grande*. Consulté en novembre 2025 sur le site : SEBJ

SMITH, A.C., HUDSON, M-A.R., ENGLISH, W.B., et FRANCIS, C.M. 2025. *Site Web du Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord - Tendances démographiques au Canada, version des données de 2023*. Environnement et Changement climatique Canada, Gatineau (Québec) K1A 0H3. En ligne : Résultats du Relevé des oiseaux nicheurs - Canada.ca. Consulté le 27 février 2026.

SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, 2026. Bilan routier. Consulté en ligne : Bilan routier - SAAQ . Mars 2026.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2003. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques du Nord-du-Québec*. Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec, Chibougamau, 115 pages.

SZOR, G. et G. GINGRAS. 2020. *Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) dans les secteurs Baie-James, Rupert et la Grande, Nord-du-Québec, à l'hiver 2020*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, 31 p.

TAILLON, J., V. BRODEUR et S. RIVARD. 2016. *État de la situation biologique du caribou migrateur, troupeau de la Rivière-aux-Feuilles*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec. 69 p.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. 2025. *White-nose Syndrome Response Team*. Consulté en février 2026 sur le site : Home | White Nose Syndrome

WINSOME RESOURCES, 2025a. *Adina Lithium, un projet phare*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Projet Adina Lithium - Winsome Resources

WINSOME RESOURCES, 2025b. *Projet Renard*. Consulté en novembre 2025 sur le site : Projet Renard - Winsome Resources

WSP. 2024. *La Grande Alliance étude de préfaisabilité - phases II & III – infrastructure de transport*. Note technique 15 aperçu de la construction, version finale. Projet no 211-08415-00. 15 p.

WSP, 2026. Étude sectorielle des impacts sur la santé. 116 p.

Chapitre 10

Aucune source externe

Chapitre 11

ASSOCIATION MINIÈRE DU CANADA (AMC), 2021. *Guide d'adaptation aux changements climatiques pour le secteur minier*. Document préparé par Golder. PDF : https://mining.ca/wp-content/uploads/dlm_uploads/2022/04/MAC_Guide_dadaptation_aux_changements_climatiques_pour_le_secteur_minier.pdf, 89 p. et annexes.

ECCC. 2025. *Données des normales climatiques canadiennes pour 1991-2020 – Station La Grande IV.* En ligne : https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1991_2020_f.html?searchType=stnProv&lstProvince=QC&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stnID=109000000&dispBack=0. Consulté en octobre 2025.

Chapitre 12

BBA, 2025. Évaluation de la teneur de fond naturelle dans les sols. 130 p.

CONSEIL POUR LA RÉDUCTION DES ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS (CRAIM). 2017. *Guide de gestion des risques d'accidents technologiques majeurs*. Document PDF disponible à l'achat.

DE GRANDMONT. (1994). Étude préliminaire sur les risques d'écrasements d'avions sur le territoire de la Communauté urbaine de Montréal (CUM). *Étude réalisée pour le Bureau des mesures d'urgence de la CUM*

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2026. *Banque nationale de données sismologiques*. Récupéré sur Séismes Canada: https://www.seismescanada.rncan.gc.ca/stndon/NEDB-BNDS/bulletin-fr.php?display=1&endtime=2026-01-27T23%3A59%3A59&eventtype=earthquake&latitude=53.461&limit=4001&longitude=-73.896&maxradius=1.802&minmagnitude=0&onlyfelt=1&starttime=1980-12-27T00%3A00%3A00

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022. *Gestion des feux de forêt*. Récupéré sur Site officiel du gouvernement du Québec: https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/protection-milieu-forestier/gestion-feux-foret/

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2026. *Protection contre les feux de forêts*. Récupéré sur Gouvernement du Québec: https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/forets/protection-forets/gestion-feux/proteger#:~:text=Territoire%20prot%C3%A9g%C3%A9%20contre%20les%20incendies,des%20feux%20de%20cause%20humaine.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS. 2019. *Guide sur le transport des matières dangereuses*. Récupéré sur Guide sur le transport des matières dangereuses: Guide sur le transport des matières dangereuses

OURANOS. 2026. *Portraits Climatiques*. 2026-01-27. Récupéré sur https://portraits.ouranos.ca/fr/spatial?c=0&discrete=1&e=CMIP6&fro=1&i=prfr_events_longer_6h&mun=0&p=50&r=qc000&s=annual-AUG&scen=rcp45&vtype=abs&w=0&yr=2021

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DE LA BIODIVERSITÉ ET DES NÉGOCIATIONS INTERNATIONALES SUR LE CLIMAT ET LA NATURE. 2025. *Aria*. Récupéré sur https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/

RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2018. *Directives sur les installations d'explosifs en vrac, exigences minimales*. Récupéré sur Directives sur les installations d'explosifs en vrac, exigences minimales: Directive sur les installations d'explosifs en vrac

THÉBERGE, M.-C. 2002. *Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs*. Québec: Ministère de l'Environnement, Direction des Évaluations environnementales.

Chapitre 13

ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2026. Indices de nidification. En ligne : https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/codes.jsp?lang=fr&pg=breeding. Consulté en février 2026.

BEAULIEU, M. 2021. Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 326 p. et annexes

BIBBY, C.J., N.D. BURGESS et D.A. HILL. 1992. Bird Census Techniques. Academic press, London. 257 p.

BLONDEL, J., C. FERRY et B. FROCHOT. 1981. Points counts with unlimited distance, Estimating the number of terrestrial birds. C.J Ralph et J.M Scott Editors, Sudies in avian biology, no 6, p 414-420.GOUVERNEMENT DU CANADA. 2012. Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux. En ligne. https://ec.gc.ca/esee-eem. Consulté en mars 2025

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ). 1998. Procédure d'évaluation du risque écotoxicologique pour la réhabilitation des terrains contaminés. En ligne : https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/ecotoxicologie/pere/pere.pdf 139 p.

COSEPAC. 2023. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*), la chauve-souris rousse de l'Est (*Lasiurus borealis*) et la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xxv + 116 p.

ENVIRONNEMENT CANADA. 1997. Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux. Sainte-Foy. Division des évaluations environnementales et Service canadien de la faune, région du Québec. 53 p.

ECC. 2018. Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), de la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et de la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa. Environnement et Changement climatique Canada. ix + 189 p.

ECCC. 2025. Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Tendances des populations d'oiseaux du Canada. En ligne : www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/tendances-populations-oiseaux.html. Consulté en février 2026.

GODBOUT, G., POIRIER, M. et R. LAFOND. 2001. Méthode de caractérisation du cycle d'abondance du lièvre à l'aide du dénombrement de crottins, à des fins de gestion des animaux à fourrure. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune et Direction de l'aménagement de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue. Québec. 50 p.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2012. Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux. En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-pollution/suivi-effets-environnement/guide-technique-mines-metaux/guide-technique-etude-suivi-effets-environnement-mines-metaux.html

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2022a. L'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) : dans les sablières et les gravières 2022. Environnement et ressources naturelles. Registre public des espèces en péril. En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/renseignements-connexes/hirondelle-rivage-sablieres-gravieres-2022.html. Consulté en février 2026.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2022b. Fiches d'information : Protection des nids en vertu du Règlement sur les oiseaux migrateurs (2022). Environnement et ressources naturelles. Prévention des effets néfastes pour les oiseaux migrateurs. En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/prevention-effets-nefastes-oiseaux-migrateurs/fiche-information-protection-nids-vertu-rom-2022.html. Consulté en février 2026.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2023. Lignes directrices pour éviter de nuire aux oiseaux migrateurs. En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/prevention-effets-nefastes-oiseaux-migrateurs/reduction-risque-oiseaux-migrateurs.html#toc5. Consulté en février 2026.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2025. Liste des espèces en péril. En ligne : https://laws.justice.gc.ca/fra/lois/S-15.3/page-10.html#docCont Loi sur les espèces en péril Consulté le 4 juin 2025.

Gouvernement du Québec. 2025. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste Consulté le 4 juin 2025.

INSPQ. 2012. Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique d'origine environnementale au Québec. En ligne : https://www.inspq.qc.ca/publications/1440

MELCCFP, 2026. *Lignes directrices relatives à la gestion du bruit environnemental* [En ligne]. https://bibliotheque.cecile-rouleau.gouv.qc.ca/documents/archives/pgq/E5A1_A17_B78_2026.pdf.

MELCCFP, 2025a. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 10, Québec, Direction principale de la qualité de l'air et du climat, [En ligne]. www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm. Consulté en mars 2025.

MELCCFP, 2025b. Directive 019 sur l'industrie minière, Québec, 95 p.

MELCCFP, 2025c. Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre, 126 p.

MELCCFP. 2025d. Protocole standardisé d'inventaire du hibou des marais dans le Québec méridional. Gouvernement du Québec, Québec. 27 p. + annexes.

MELCCFP, 2024. Méthode d'analyse MA. 110 – ACISOL 1.0 Détermination du pouvoir neutralisant, du potentiel de génération acide et du potentiel acidogène d'un solide (révision 8), 11p.

MELCCFP, 2023a. Méthode d'analyse MA. 200 – Mét. 1.2. Détermination des métaux : méthode par spectrométrie de masse à source ionisante au plasma d'argon (révision 9). Québec. 33 p.

MELCCFP, 2023b. Méthode d'analyse MA. 100 – Lix.Com. 1.1 Protocole de lixiviation pour les espèces inorganiques (révision 3). Québec.12 p.

MELCCFP, 2023c. Suivi environnemental des installations de traitement des eaux usées d'origine domestique. Québec. 7 p.

MELCCFP. 2023d. Recueil des protocoles standardisés pour l'inventaire des colonies estivales de chauves-souris au Québec, Gouvernement du Québec, Québec, 24 p. + annexes.

MELCCFP. 2023e. Recueil des protocoles standardisés d'inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec, Gouvernement du Québec, Québec, 44 p. + annexes.

MELCC, 2020a. Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai, Québec, 52 p. [En ligne]. http://www.environnement.gouv.qc.ca/Industriel/secteur-minier/guide-caracterisation-minerai.pdf. Consultée le 28 mars 2025.

MELCC, 2020b. Guide pour l'établissement des normes de rejet d'une installation de traitement des eaux usées d'origine domestique, 74 p. [En ligne]. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/art32/Etablissement-normes-rejet-station-epuration.pdf. Consultée le 31 mars 2025.

MDDELCC. 2006. Note d'instructions 98-01 - Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent. Québec. 23p.

MDDELCC, 2017. Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel, Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-79556-8, 12 p. + 3 annexes.

MDDELCC, 2016a. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahier 4 – Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 71 p.

MDDELCC, 2016b. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales Cahier 2 – Échantillonnage des rejets liquides, incluant l'addenda 1 : Mise à jour de la section 4. Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 23 p.

MDDELCC, 2015a. Guide de conception des installations de production d'eau potable, volume 1, Québec, 298 p.

MDDELCC. 2015b. Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel. [En ligne] https://www.environnement.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/lignes-directrices-construction.pdf . Consultée le 28 mars 2025.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP), 2011. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines (révision 2012), Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 60 p., 1 annexe. [En ligne]. http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage.htm. Consultée en mars 2025.

MRNF, 2024. Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec, Québec, 116 p.

OISEAUX CANADA. 2025. Inventaire nord-américain des engoulevents : protocole canadien 2025. Basé sur un document écrit par Elly Knight et traduit par Audrey Lauzon et Kevin Quirion Poirier. Publié en collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada. 26 p.

OISEAUX CANADA. 2026. Outil de requête des calendriers de nidification. En ligne : https://naturecounts.ca/apps/rnest/index.jsp?lang=FR. Page consultée le 20 février 2026.

RALPH, C.J., J.R., SAUER et S. DROEGE. 1995. Monitoring bird populations by points counts. General Technical Report PSW-GTR-149. Pacific Southwest Research Sation, Forest Service, U.S. Departement of Agriculture, Albany, Californie. 187 p.

SANTÉ CANADA. 2010. Guide supplémentaire sur l'évaluation des risques pour la santé humaine liés aux aliments d'origine locale (ÉRSHaliments) – L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada. En ligne : https://publications.gc.ca/site/eng/9.638447/publication.html

SANTÉ CANADA. 2017. Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales - Le bruit. Ottawa, 55 p.

TREMBLAY, J. A. et J. JUTRAS. 2010. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec – Synthèse et perspectives. Le Naturaliste Canadien, vol. 134 no 1. p. 29-40

USEPA. 2024. List of Designated Reference and Equivalent Methods. United States Environmental Protection Agency. 80 p.

WRIGHT, D.G. et G.E. Hopky. 1998. Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes, Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107, 1998, iv + 34p.

Chapitre 14

MAGNAN, G., M. GARNEAU, L. PERRIER, J. BEAULNE, N.K. SANDERSON, G. PRIMEAU et D. LACHANCE. 2024. Guide d'inventaire pour l'estimation des stocks de carbone dans les milieux humides – version mai 2024, Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction des milieux humides, 20 p. + annexes

NIIGAAN. 2025. Projet Shaakichiuwaanaan – Plan de compensation – Recherche de projets et étude de préfaisabilité. Rapport du projet 151024013 (22-0095-15). 84 pages.

PÊCHES et OCÉANS CANADA. 2025. Politique sur l'application de mesures visant à compenser les effets néfastes sur le poisson et son habitat. 38 p.