



GOLD FIELDS

Windfall Mining Project

Additional Information

Responses to Questions and Comments 2nd Series



Volume 3

July 2025
CA0023271.9538

wsp

LIST OF APPENDICES – VOLUME 3

APPENDIX RQC2-50	PRELIMINARY MONITORING AND FOLLOW-UP PROGRAM
APPENDIX RQC2-51	TABLE OF MITIGATION MEASURES AND COMMITMENTS

APPENDIX

RQC2-50

PRELIMINARY MONITORING AND
FOLLOW-UP PROGRAM





GOLD FIELDS

Projet minier Windfall

Étude d'impact sur l'environnement

Programme préliminaire
de surveillance et
de suivi



Juillet 2025
CA0023271.9538

wsp



GROUPE MINIER WINDFALL INC.

PROJET MINIER WINDFALL – ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

TERRITOIRE D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

VERSION FINALE

RÉFÉRENCE WSP : CA0023271.9538

JUILLET 2025

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 0M5
CANADA

TÉLÉPHONE : +1-418-623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1-418-624-1857

WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Marie-Hélène Brisson, biologiste
Directrice de projet
WSP Canada Inc.

25 juillet 2025

Date

RÉVISÉ PAR



Andréanne Boisvert, géographe, M.A.
Vice-présidente
Environnement et relations communautaires
Groupe Minier Windfall inc.

25 juillet 2025

Date

LIMITATIONS

WSP Canada Inc. (« WSP ») a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire Groupe Minier Windfall inc., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

Les bornes et les repères d'arpentage utilisés dans ce rapport servent principalement à établir les différences d'élévation relative entre les emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage et ne peuvent servir à d'autres fins. Notamment, ils ne peuvent servir à des fins de nivelage, d'excavation, de construction, de planification, de développement, etc.

WSP nie toute responsabilité financière quant aux effets du rapport sur une transaction subséquente ou sur la dépréciation de la valeur des biens qu'il peut entraîner, ou encore qui peuvent découler des mesures, des actions et des coûts qui en résultent.

Les conditions générales d'un site ne peuvent être extrapolées au-delà des zones définies et des emplacements de prélèvement et d'échantillonnage. Les conditions d'un site entre les emplacements de prélèvement et d'échantillonnage peuvent différer des conditions réelles. La précision et l'exactitude de toute extrapolation et spéculation au-delà des emplacements des prélèvements et d'échantillonnage dépendent des conditions naturelles, de l'historique de développement du site et des changements entraînés par la construction et des autres activités sur le site. De plus, l'analyse a été effectuée pour les paramètres chimiques et physiques déterminés seulement, et il ne peut pas être présumé que d'autres substances chimiques ou conditions physiques ne sont pas présentes. WSP ne fournit aucune garantie et ne fait aucune représentation contre les risques environnementaux non décelés ou contre des effets négatifs causés à l'extérieur de la zone définie.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

GROUPE MINIER WINDFALL INC.

Vice-Présidente,
Environnement et relations communautaires

Andréanne Boisvert, géographe, M.A.

Directeur Environnement

Maxime Baillargeon, microbiologiste

Conseillère conformité environnementale

Elena Elizabeth Menjivar-Jimenez, M. Sc.

Coordonnateur aux autorisations
environnementales

Frédéric Thuot-Deschamps, M. Sc.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet

Marie-Hélène Brisson, biologiste

Chargée de projet

Sarah Paradis, M.A.

Collaborateurs / Collaboratrices

Isabelle Cartier, biologiste, M. Sc.
Émilie D'Astous, biologiste, M. Sc.
Karel Cadoret, microbiologiste, M. Sc.
Elsa Sormain, ing. M. Sc.
Jade Legros, biologiste, M. Sc.
Franck Sirieix, biologiste
Francois Gagnon, tech.
Estelle Beaudoin-Lebeuf, biologiste
Frédéric Choquet, ing. M. Sc. A., PMP
Tristan Vuilloz, ing. PRT, M. Sc. A./M. Sc.
Andréanne Hamel, ing. M. Sc.
Julien Poirier, ing. M. Sc.
Marc Deshaies, ing., M. Ing.
Lisyanne Metthé, biologiste, M. Sc.

RÉFÉRENCE À CITER

WSP. 2025. Projet minier Windfall – Étude d'impact sur l'environnement. Programme préliminaire de surveillance et de suivi. Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Rapport produit pour Groupe Minier Windfall inc.. Référence WSP : CA0023271.9538. Pagination multiple et annexe.

Nathan Logan, B. Sc.
Sylvain Marcoux, ing. MBA
Alexandra Cordisco Moreau, M. Histoire

Cartographie et géomatique

Jonathan Côté, technicien en cartographie et géomatique
Martine Leclair, technicienne en cartographie et géomatique
Esma Kheiri, technicienne en géomatique

Édition

Linette Poulin

TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction	1-1
2	Surveillance environnementale.....	2-1
3	Opérations minières.....	3-1
3.1	Géochimie du minerai, des stériles et des résidus.....	3-1
3.1.1	Phase construction	3-1
3.1.2	Phase exploitation	3-1
3.1.3	Phase fermeture	3-5
3.2	Opérations de destruction du cyanure	3-5
3.2.1	Phase exploitation	3-5
3.2.2	Phase fermeture	3-6
3.3	Ouvrage de gestion des eaux et des aires d'accumulation	3-6
3.3.1	Phases construction et exploitation	3-6
3.3.2	Phase fermeture	3-9
3.4	Incidents et accidents environnementaux.....	3-10
3.4.1	Phases construction, exploitation et fermeture	3-10
3.5	Gestion des matières résiduelles et dangereuses.....	3-11
3.5.1	Plan de réduction des matières résiduelles	3-12
3.5.2	Phase construction	3-13
3.5.3	Phase exploitation	3-13
3.5.4	Phase fermeture	3-14
3.6	Réseau de distribution d'eau potable	3-14
3.7	Eaux sanitaires	3-16
3.8	Émissions atmosphériques des opérations minières.....	3-17
4	Milieu physique	4-1
4.1	Air ambiant.....	4-1
4.1.1	Phase construction	4-2
4.1.2	Phase exploitation	4-2
4.1.3	Phase fermeture	4-11
4.2	Gaz à effet de serre	4-11
4.3	Ambiance sonore et vibrations.....	4-15
4.3.1	Phases construction, exploitation et fermeture	4-16
4.4	Sol	4-17
4.4.1	Phases construction et exploitation	4-20
4.4.2	Phase fermeture	4-20
4.5	Hydrologie.....	4-21

4.5.1	Phase construction	4-23
4.5.2	Phase exploitation	4-24
4.5.3	Phase fermeture	4-29
4.6	Effluent minier et eau de surface	4-29
4.7	Effluent minier	4-33
4.7.1	Phase exploitation	4-42
4.8	Sédiments	4-47
4.8.1	Phase construction	4-51
4.8.2	Phase exploitation	4-52
4.8.3	Phase fermeture	4-56
4.9	Hydrogéologie	4-56
4.9.1	Phase construction	4-58
4.9.2	Phase exploitation	4-58
4.9.3	Phase fermeture	4-63
4.10	Qualité des eaux souterraines	4-63
5	Milieu biologique - Protection de la faune et de la flore	5-1
5.1	Végétation et milieux humides.....	5-1
5.1.1	Phase construction	5-3
5.1.2	Phase exploitation	5-4
5.1.3	Phase fermeture	5-5
5.2	Ichtyofaune	5-5
5.2.1	Phases construction et exploitation	5-10
5.2.2	Phase fermeture	5-16
5.3	Benthos	5-16
5.3.1	Phases construction et exploitation	5-21
5.3.2	Phase fermeture	5-26
5.4	Herpétofaune	5-26
5.4.1	Phases construction, exploitation et fermeture	5-31
5.5	Faune aviaire.....	5-31
5.5.1	Phases construction et exploitation	5-37
5.5.2	Phase fermeture	5-49
5.6	Mammifère.....	5-49
5.6.1	Phases construction et exploitation	5-54
5.6.2	Phase fermeture	5-56
5.7	Chiroptère	5-56
5.7.1	Phase construction	5-62
5.7.2	Phase exploitation	5-64
5.7.3	Phase fermeture	5-70

5.8	Espèces fauniques et floristiques à statut particulier	5-70
6	Milieu social	6-1
6.1	Population, économie et emploi	6-2
6.1.1	Phase construction	6-3
6.1.2	Phase exploitation	6-3
6.1.3	Phase fermeture	6-4
6.2	Qualité de vie et bien-être.....	6-4
6.2.1	Phases construction et exploitation	6-7
6.2.2	Phase fermeture	6-9
6.3	Utilisation du territoire et des ressources naturelles.....	6-9
6.4	Utilisation du territoire par les Autochtones	6-14
6.4.1	Chair des poissons	6-19
6.4.2	Plantes valorisées par les Cris	6-19
6.4.3	Gibier valorisé par les Cris.....	6-24
6.4.4	Intégrité du lac SN2	6-31
6.5	Infrastructures et services d'utilité publique	6-32
6.5.1	Circulation et sécurité routière	6-33
6.5.2	Collision avec la grande faune.....	6-33
6.6	Patrimoine et archéologie	6-33
6.6.1	Phases construction, exploitation et fermeture	6-35
6.7	Paysage	6-35
6.7.1	Phases de construction, exploitation et fermeture	6-36
6.8	Comité de suivi	6-37
7	Programme pour la biodiversité	7-1
7.1	Situation des feux de forêt dans le Nord-du-Québec	7-1
7.2	Objectifs du programme de biodiversité	7-2
7.3	Zone d'étude élargie.....	7-3
7.4	Revue de littérature sur les effets des feux de forêt sur les milieux naturels	7-15
7.5	Études environnementales sur les effets des feux de forêt	7-16
7.5.1	Phases construction et exploitation	7-16
7.5.2	Phase fermeture	7-34
8	Autres suivis.....	8-1
8.1	Compensation milieux humides et hydriques.....	8-1

8.2	Compensation habitat du poisson	8-1
9	Rapport annuel de surveillance et de suivi... 9-1	
9.1	Calcul des charges annuelles et mesures de débit	9-1
9.2	Gestion des résidus miniers	9-2
9.3	Suivi de la piézométrie et de la qualité des eaux souterraines	9-2
9.4	Bilan des eaux	9-2
9.5	Modalités de transmission et de conservation	9-3
9.6	Bilan et suivi annuel.....	9-3
10	Calendrier de suivis	10-1
11	Références bibliographiques	11-1

Tableaux

Tableau 3-1	Liste préliminaire des infrastructures visées par le programme de surveillance des ouvrages3-9
Tableau 3-2	Mesures prévues pour la gestion de matières résiduelles (MR) et de matières dangereuses résiduelles (MDR) par phase de projet.....3-11
Tableau 3-3	Fréquence des prélèvements et paramètres physicochimiques et biologiques applicables3-16
Tableau 4-1	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Air ambiant4-1
Tableau 4-2	Normes et critères de qualité de l'air4-3
Tableau 4-3	Description des emplacements des stations d'échantillonnage de l'air ambiant4-7
Tableau 4-4	Instruments de la station existante4-7
Tableau 4-5	Méthodologie d'échantillonnage par substance.....4-8
Tableau 4-6	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Gaz à effet de serre4-11
Tableau 4-7	Paramètres suivis dans le cadre du plan de surveillance des GES4-15
Tableau 4-8	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Ambiance sonore et vibrations4-16
Tableau 4-9	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Sol4-17
Tableau 4-10	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Hydrologie4-21
Tableau 4-11	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Eau de surface4-29
Tableau 4-12	Paramètres et fréquences de mesures ou d'échantillonnages à l'effluent minier final en vertu de la Directive 0194-34
Tableau 4-13	Exigences au point de rejet de l'effluent final en vertu de la D0194-35
Tableau 4-14	Paramètres et fréquence de mesure ou d'échantillonnage de l'effluent minier final en vertu du REMMMD4-35
Tableau 4-15	Exigences maximales des contaminants à l'effluent en vertu du REMMMD.....4-36

Tableau 4-16	Paramètres considérés pour la caractérisation de l'effluent et le suivi de la qualité d'eau du milieu récepteur en vertu du REMMMD4-36
Tableau 4-17	Paramètres et fréquence de mesure ou d'échantillonnage de l'effluent minier final en vertu de la Directive 019 en période de postexploitation4-41
Tableau 4-18	Stations d'échantillonnage de l'eau de surface en fonction de leur zone4-42
Tableau 4-19	Paramètres à analyser pour l'eau de surface4-43
Tableau 4-20	Objectifs environnementaux de rejet4-46
Tableau 4-21	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Sédiments4-47
Tableau 4-22	Stations d'échantillonnage de sédiments en fonction des zones4-52
Tableau 4-23	Paramètres à analyser dans le cadre du suivi pour les sédiments4-55
Tableau 4-24	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Hydrogéologie4-57
Tableau 4-25	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Qualité des eaux souterraines4-63
Tableau 4-26	Localisation des puits actuels et proposés4-66
Tableau 5-1	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Végétation et milieux humides5-1
Tableau 5-2	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Ichtyofaune5-5
Tableau 5-3	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Benthos5-16
Tableau 5-4	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Herpétofaune5-26
Tableau 5-5	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Faune aviaire5-32
Tableau 5-6	Liste des stations et transects faisant l'objet du suivi de la faune aviaire5-43
Tableau 5-7	Zones de protection (zone tampon) recommandées autour des nids d'oiseaux5-47
Tableau 5-8	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Mammifère5-49
Tableau 5-9	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Chiroptère5-57

Tableau 5-10	Espèces à statut particulier présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude locale.....	5-70
Tableau 6-1	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Population économique et emploi.....	6-2
Tableau 6-2	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Qualité de vie et bien-être	6-4
Tableau 6-3	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Utilisation du territoire et des ressources par les allochtones.....	6-9
Tableau 6-4	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Utilisation du territoire par les autochtones	6-15
Tableau 6-5	Répartition des placettes d'échantillonnage des plantes par type de milieu	6-20
Tableau 6-6	Liste des paramètres à analyser pour les échantillons de tissus foliaires et baies	6-23
Tableau 6-7	Liste des paramètres à analyser pour les échantillons biologiques du lièvre d'Amérique...	6-30
Tableau 6-8	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Infrastructures	6-32
Tableau 6-9	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Patrimoine et archéologie	6-34
Tableau 6-10	Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Paysage.....	6-35
Tableau 7-1	Localisation des stations d'échantillonnage et année de prélèvement de l'eau de surface	7-17
Tableau 7-2	Répartition des placettes d'échantillonnage des plantes par type de milieu	7-19
Tableau 7-3	Liste des paramètres à analyser pour les échantillons de tissus foliaires et baies	7-20
Tableau 7-4	Caractéristiques et localisation des placettes de suivi de la végétation	7-22
Tableau 7-5	Répartition des placettes d'inventaire par type de milieu pour la faune aviaire.....	7-27
Tableau 7-6	Répartition des placettes d'inventaire par type de milieu pour le lièvre d'Amérique.....	7-30
Tableau 7-7	Localisation des stations de mesure et année de prélèvement du benthos	7-33
Tableau 10-1	Échéancier des suivis environnementaux	10-1

Figures

Figure 4-1	Localisation des puits et pointes proposés pour le suivi et rabattement estimé à la fin de l'exploitation	4-60
Figure 4-2	Graphique schématique de l'évolution du rabattement.....	4-60
Figure 4-3	Schéma d'aménagement d'un puits dans les dépôts meubles	4-68
Figure 4-4	Schéma d'aménagement d'un puits dans le roc	4-69
Figure 5-1	Dortoir à chauffage passif (crédit image : CCM2).....	5-65
Figure 7-1	Disposition des stations d'échantillonnage pour le dénombrement des crottins et la description de l'habitat.....	7-32

Cartes

Carte 4-1	Localisation des stations de suivi de la qualité de l'air.....	4-5
Carte 4-2	Localisation des stations de suivi	4-27
Carte 4-3	Localisation des stations d'échantillonnage de l'effluent minier et de l'eau de surface	4-39
Carte 4-4	Localisation des stations d'échantillonnage des sédiments.....	4-53
Carte 4-5	Localisation du réseau de surveillance des eaux souterraines	4-61
Carte 5-1	Zone de référence et zone exposée pour l'échantillonnage du poisson.....	5-13
Carte 5-2	Zones d'échantillonnage pour les communautés invertébrés benthiques.....	5-23
Carte 5-3	Plan d'inventaire de la faune aviaire – Engoulevent d'Amérique.....	5-39
Carte 5-4	Plan d'inventaire de la faune aviaire – Quiscale rouilleux, moucherolle à côtés olive et paruline du Canada	5-41
Carte 5-5	Localisation des stations de suivi des chiroptères	5-67
Carte 6-1	Localisation des placettes d'échantillonnage des plantes par type de milieu	6-21
Carte 6-2	Plan d'inventaire - Écotoxicologie du lièvre d'Amérique.....	6-27

Carte 7-1	Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation des mentions d'espèces à statut précaire– Secteur du site Windfall.....	7-5
Carte 7-2	Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation des mentions d'espèces à statut précaire – Nord du site Windfall.....	7-7
Carte 7-3	Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation des mentions d'espèces à statut précaire – nord-est du site Windfall.....	7-9
Carte 7-4	Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation des mentions d'espèces à statut précaire – est de la zone d'étude élargie.....	7-11
Carte 7-5	Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation des mentions d'espèces à statut précaire – nord-ouest de la zone d'étude élargie	7-13

Annexe

A Plan de gestion des poussières

1 Introduction

En tant que société d'exploration minière et de mise en valeur de propriétés de ressources de métaux précieux au Canada, Groupe Minier Windfall inc. (GMW) souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

Le projet minier Windfall (ci-après le Projet) est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE, L.R.Q. c. Q-2), qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. Conformément à cette procédure, l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) a été déposée au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) en mars 2023. Le Projet n'est pas assujéti à une évaluation environnementale fédérale sous la *Loi sur l'évaluation d'impact* (L.C., 2019, ch. 28, art. 1) en application du *Règlement sur les activités concrètes* (art. 18, alinéa c), puisque la production prévue de cette nouvelle mine d'or est de moins de 5 000 tonnes par jour (t/jour).

Dans le cadre des activités associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet minier Windfall, GMW mettra en place les ressources humaines et financières requises pour réaliser le programme de surveillance et de suivi environnemental du projet. En fait, il est actuellement prévu qu'environ 18 ressources soient affectées à l'environnement et la gestion de l'eau au site pour assurer le déploiement de ce programme, incluant l'opération de l'usine de traitement de l'eau, sans compter la collaboration des autres départements, lorsque requis. De plus, l'utilisation des services de sous-traitants est également considérée en fonction d'éventuels besoins spécifiques. Ainsi, les sections qui suivent présentent les diverses activités proposées pour le programme de surveillance et de suivi pour les phases du projet. Il convient aussi de noter que ce document agit comme plan de protection de la faune et de la flore, comme demandé à la QC2-33. À ce titre, les chapitres détailleront les aspects suivants :

- la surveillance environnementale (chapitre 2);
- les suivis associés aux opérations minières (chapitre 3);
- les suivis associés au milieu physique (chapitre 4);
- les suivis associés au milieu biologique (chapitre 5);
- les suivis associés au milieu social (chapitre 6);
- le programme pour la biodiversité (chapitre 7);
- les autres suivis en lien avec les projets de compensation d'habitats (chapitre 8);
- le rapport annuel de surveillance et de suivi (chapitre 9);
- le calendrier de suivis (chapitre 10).

2 Surveillance environnementale

Un programme de surveillance environnementale sera mis en application pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet pour la réalisation des travaux de construction dans chacune des phases; ce programme consistera à assurer le respect des engagements et des obligations en matière d'environnement. Il vise également à vérifier l'intégration au projet des mesures d'atténuation proposées et à veiller au respect des lois, des règlements et des autres considérations environnementales dans les plans et devis.

Le programme de surveillance environnementale sera préparé et opéré par GMW et comprendra l'ensemble des engagements pris dans le cadre de ce document ainsi que les engagements subséquents qui seront pris avec le Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEX) dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. Les aspects couverts par ce programme comprendront, notamment :

- De suivre et d'encadrer toutes les tâches qui exigent des mesures préventives, d'atténuation ou correctives en regard de l'environnement.
- De s'assurer que les travaux se font dans le respect des lois, règlements et conditions des autorisations/permis et définir des mécanismes de suivi des non-conformités possibles lors des travaux (protection des cours d'eau et des milieux humides, qualité de l'air, gestion des matières résiduelles et dangereuses, etc.).
- D'effectuer une surveillance lors de la construction des bassins et de la gestion des sols excavés.
- D'effectuer une surveillance des ouvrages de retenue en phase d'exploitation.
- De s'assurer que les aires des travaux sont bien délimitées et que l'empiètement de la machinerie est limité.
- D'offrir un support en environnement et sensibiliser les travailleurs aux impacts de leurs activités.
- D'assurer le respect des procédures de ravitaillement des équipements pétroliers utilisés pour le projet.
- De valider la présence de mesures de confinement des réservoirs pétroliers des équipements mobiles (pompes, groupes électrogènes, etc.).
- D'encadrer et de suivre les procédures en cas de déversement accidentel, incluant le suivi des conditions d'entreposage temporaire des sols contaminés, le cas échéant.
- De s'assurer du respect des échéances en regard des périodes de restriction biologique et de la réalisation adéquate des suivis environnementaux associés au projet.

Une des activités du programme de surveillance consistera également à s'assurer que toutes les autorisations et tous les permis nécessaires ont été reçus. À cet effet, une liste des conditions et engagements pris dans cette étude ainsi que dans toutes les autorisations qui seront émises pour le projet sera élaborée. La liste, présentée ci-dessus, ne représente qu'une partie de l'ensemble des engagements que GMW devra suivre. Cette liste servira de base pour l'élaboration du programme de surveillance environnementale qui sera alors l'outil concret pouvant être déployé au terrain lors des travaux par les responsables de GMW ainsi que par ceux de l'entrepreneur général mobilisé sur le chantier. Ce programme sera mis à jour tout au long du déroulement des travaux.

De concert avec l'entrepreneur général des travaux, les responsables du chantier et le surveillant environnemental de GMW organiseront une réunion de chantier qui aura lieu au tout début des travaux. Celle-ci aura pour but, notamment, d'informer et de sensibiliser le personnel affecté au chantier au programme de surveillance environnementale ainsi qu'aux dispositions de sécurité qui prévaudront durant toute la période des travaux et du fonctionnement général des activités de surveillance. De façon générale, le surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée. Il devra ensuite faire part de ses observations au responsable de chantier afin que des mesures préventives et correctives appropriées soient adoptées dans les meilleurs délais, le cas échéant. Il s'assurera aussi que les travailleurs rapportent tout déversement aux autorités, sans délai.

Durant les travaux, les mesures d'atténuation seront suivies avec rigueur, notamment lors des travaux effectués à proximité des milieux sensibles, des cours d'eau et des plans d'eau. Les émissions de matières en suspension (MES) dans l'eau et la présence de toute fuite accidentelle de produits pétroliers seront particulièrement à surveiller à proximité de ces milieux. Des photographies seront prises pour documenter comment les travaux auront été réalisés.

Enfin, soulignons que les travaux de restauration associés à la fermeture du site feront l'objet d'un programme de surveillance adapté à la nature des travaux et s'inspirant des exigences qui avaient été établies en phase de construction.

3 Opérations minières

3.1 Géochimie du minerai, des stériles et des résidus

3.1.1 Phase construction

Étant donné que ce suivi est directement lié à la production durant l'exploitation de la mine, aucun suivi n'est prévu lors de la phase de construction.

3.1.2 Phase exploitation

3.1.2.1 Engagements

Un programme pluriannuel de caractérisation géochimique a été mené pour les divers matériaux miniers existants et qui seront générés et utilisés dans le cadre du Projet afin de déterminer les caractéristiques du drainage rocheux acide/de la lixiviation des métaux (DRA/LM) ainsi que la variabilité géologique inhérente du minerai et de la roche minière (WSP, 2023a).

L'objectif du plan de surveillance et de gestion du DRA à mettre en œuvre pendant les opérations minières est de confirmer que les matériaux générés tout au long de la vie de la mine sont conformes aux résultats obtenus lors de la caractérisation initiale. Ce plan de gestion a été élaboré pour être cohérent avec les plans actuels des stratégies de gestion des rejets miniers (WSP, 2023b) et avec les exigences du *Guide de caractérisation du minerai et des résidus miniers* (MELCC, 2020; ci-après « Guide de caractérisation »). Il est prévu que le plan de surveillance soit mis à jour en fonction de tout changement pertinent apporté aux stratégies de gestion des rejets miniers.

3.1.2.2 Contexte de la caractérisation

Caractérisation des stériles

Un programme d'échantillonnage pluriannuel a été mené pour les stériles du Projet par WSP (anciennement Golder) et Osisko en 2017-2018 (Golder, 2021), 2020 (Golder, 2021) et 2022 (Golder, 2022).

Au total, l'ensemble de données sur les stériles comprend 256 échantillons de stériles (246 provenant de carottes de forage et 10 échantillons de dynamitage provenant du développement de la rampe) provenant des secteurs Bobcat, Caribou, Lynx Main, Lynx HW, Lynx SW, Lynx 4, Triple Lynx, Mallard, Underdog et Zone 27, en quantités qui reflètent le tonnage de chaque lithologie et le nombre d'échantillons recommandé par le Guide de caractérisation. En résumé, la caractérisation géochimique a permis d'identifier que les stériles du site du Projet ont un potentiel variable de production d'acide. Bien qu'aucune lithologie n'ait été classée comme présentant un risque élevé de lixiviation des métaux selon les critères du Guide de caractérisation, un potentiel de lixiviation de l'arsenic, de l'argent, du cuivre, du molybdène, du mercure et du manganèse a été identifié dans les stériles.

Caractérisation des résidus

Entre 2017 et 2020, sept échantillons de résidus composites ont été fournis par Osisko à la suite d'essais pilotes afin de représenter les combinaisons de minerai potentielles à traiter pendant la durée de vie de la mine. En résumé, tous les échantillons de résidus ont été classés comme potentiellement générateurs d'acide et lixiviables pour les métaux, notamment l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb et/ou le zinc. Ils n'ont pas été classés comme présentant un « risque élevé » de lixiviation des métaux selon les critères du Guide de caractérisation. Les résidus sont en outre classés comme contenant du cyanure, car du cyanure sera utilisé dans le traitement des matériaux.

3.1.2.3 Plan d'échantillonnage

Selon le plan minier du Projet (WSP, 2023b), la durée de vie de la mine (DVM) est de 10 ans (2024 à 2035). L'objectif de ce plan d'échantillonnage de suivi opérationnel est de collecter et d'analyser les matériaux miniers générés tout au long de la durée de vie de la mine, en fonction du tonnage prévu pour chaque type de matériau conformément au plan de mine (2023b), afin de confirmer que les matériaux observés pendant les opérations sont conformes aux attentes basées sur le programme de caractérisation géochimique réalisé dans le cadre de l'évaluation d'impact sur l'environnement.

Ce plan est conforme aux exigences d'échantillonnage décrites dans le Guide de caractérisation. Les sections suivantes détaillent le plan d'échantillonnage des stériles et des résidus tout au long de la DVM.

3.1.2.4 Méthodologie

Stériles

Selon le plan de mine du Projet (WSP, 2023b), environ 8,4 Mt de stériles devraient être générées tout au long de la durée de vie de la mine (DVM), dont la grande majorité devraient être ramenées à la surface et stockées dans la pile de stériles.

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

- Prélever chaque année jusqu'à 26 échantillons instantanés (d'environ 2 kg chacun) dans la pile de stériles, en veillant à ce qu'il y ait un minimum de deux et un maximum de cinq échantillons par principale lithologie de stérile exploitée au cours de la période. Par ailleurs, des vérifications seront réalisées à l'aide d'échantillons supplémentaires dans l'année suivante en cas de variations significatives des résultats.
- 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 être moins qu'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 pouvant confirmer la représentativité des échantillons prélevés.

On suppose que la roche de construction (si elle provient de stériles) fera l'objet de tests opérationnels pour confirmer qu'elle ne génère pas d'acide (non PGA). La production et la surveillance des roches de construction ne sont pas couvertes dans ce document, mais un plan sera déployé en fonction de l'autorisation ministérielle qui sera octroyée pour la revalorisation des matériaux.

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 chargé du projet avant l'inspection annuelle du site, dans le but de planifier l'inspection et d'établir le rapport annuel.

Résidus

Selon le plan minier du Projet (WSP, 2023b), environ 12 Mt de minerai seront extraites tout au long de la DVM et placées dans le stock de minerai avant le traitement à l'usine. L'extraction commencera par la zone Lynx (Lynx 4, Lynx Main et Triple Lynx), se poursuivra par la zone principale (Caribou et 27) et se terminera par la zone Underdog, avec au moins trois zones de minerai extraites par an. On suppose qu'il y aura un mélange de minerai provenant de différentes zones avant le traitement.

Le plan d'échantillonnage des résidus va comme suit :

- Prélever jusqu'à 12 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 provenant 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 (CEAEQ, 2014) : 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 (SO₄), le carbone total (C) et le carbonate total (CO₃), conformément à la norme MA.110 ACISOL 1.0 (CEAEQ, 2014).

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, 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 (CEAEQ, 2012).
- 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 (CEAEQ, 2012).

- Test de lixiviation selon le TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*) selon la méthode MA. 100 - Lix.com.1.1 (CEAEQ, 2012).
- 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, SO₄, PO₄, NO₂, NO₃, Br, pH, acidité, alcalinité, conductivité, carbonates et bicarbonates.

3.1.2.5 Fréquence et période de suivi

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

- Prélèvement d'échantillons de stériles et de résidus, tel que décrit dans la section 3.0, en vue d'une analyse géochimique.
- Inspection visuelle des roches et des résidus placés sur le site, ainsi que toute observation d'indicateurs de drainage rocheux acide (DRA).

3.1.2.6 Rapport de suivi

Les résultats de l'analyse géochimique doivent être interprétés en interne par une personne certifiée, et intégrés chaque année dans le rapport de surveillance du site. Tous les cinq ans, un rapport complet sera préparé et représentera les résultats de l'échantillonnage et de la surveillance continue des stériles et des résidus. Bien qu'il soit recommandé qu'un rapport géochimique annuel distinct soit préparé par un géologue expérimenté en géochimie identifié à la section 5.0, il est également acceptable d'inclure les résultats de la surveillance géochimique dans le cadre d'autres exigences du rapport.

Un rapport géochimique complet doit inclure les informations suivantes :

- Une documentation sur les méthodes d'échantillonnage et les résultats des visites semestrielles du site.
- Une compilation des données géochimiques sur les stériles et les résidus recueillis jusqu'à la date d'établissement du rapport.
- Une comparaison des données géochimiques recueillies avec l'ensemble des données géochimiques existantes (WSP, 2023a); toute valeur aberrante, anomalie ou incohérence doit être signalée.
- Examen de toutes les données de surveillance de la qualité de l'eau afin d'identifier les indicateurs potentiels de DRA/de lixiviation des métaux (LM). Les instructions relatives à la surveillance et à l'échantillonnage de la qualité de l'eau ne figurent pas dans le présent plan.

Dans le cadre des activités associées à la mise à jour du plan de restauration, qui doit être complétée aux cinq ans, une caractérisation de la géochimie des résidus, stériles et du minerai doit être réalisée. Cette étude sera coordonnée avec le rapport de suivi listé dans la section précédente. Cette étude 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, 2020) 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.

3.1.3 Phase fermeture

Aucun suivi spécifique à la phase fermeture ne sera requis pour la géochimie des matériaux. Le suivi de la performance des méthodes de recouvrement sera évalué par le biais du suivi de la qualité de l'eau.

3.2 Opérations de destruction du cyanure

Il n'y aura pas d'utilisation de cyanure à Windfall avant la phase d'opération. Conséquemment, aucun suivi n'est prévu avant cette phase.

3.2.1 Phase exploitation

Le Programme de gestion des cyanures, en annexe à la RQC1-43, présente une approche complète pour la destruction du cyanure (CN), le traitement des eaux, la surveillance environnementale et la gestion des rejets, en conformité avec le Code international de gestion du cyanure (CIGC). Ces éléments seront centraux dans les opérations minières.

La destruction du cyanure s'opère après le processus de lixiviation, à l'étape où les résidus sont acheminés vers une unité de détoxification. GMW a proposé d'utiliser le procédé SO_2 /oxygène qui fonctionne à l'aide de deux réservoirs en parallèle. Dans ces réacteurs, du dioxyde de soufre est ajouté, tandis que de l'oxygène gazeux est injecté par le fond pour activer la réaction d'oxydation. Le système peut inclure du sulfate de cuivre comme catalyseur ainsi que de la chaux hydratée pour stabiliser le pH. Un agitateur assure le brassage et l'efficacité du traitement. Ce procédé permet de transformer le cyanure en composés non toxiques et réduire sa concentration à un seuil jugé sécuritaire pour la faune et les écosystèmes.

Après la détoxification, les résidus solides seront filtrés, puis envoyés au parc à résidus ou utilisés comme remblai souterrain. Le traitement ne s'arrête pas là : les eaux issues du procédé passeront ensuite par une usine de traitement biologique. Cette usine réalise deux étapes :

1. La transformation des thiocyanates et cyanates en azote ammoniacal, bicarbonates et sulfates.
2. La conversion de l'azote ammoniacal en nitrates via la nitrification.

Ce système assure que les contaminants potentiels soient réduits à des niveaux acceptables avant tout rejet à l'effluent minier. Des échantillons seront prélevés régulièrement à l'effluent minier afin de valider la conformité et le respect des normes en vigueur. De plus, une campagne d'échantillonnage de l'air issu de l'usine de traitement est prévue.

Sur le plan de la surveillance environnementale, GMW effectue déjà des inspections régulières et rigoureuses des installations, lesquelles se poursuivront. Des procédures détaillées encadreront la vérification des réservoirs, tuyauteries et structures de confinement, notamment pour détecter toute corrosion, fuite ou modification non autorisée. L'unité de détoxification sera inspectée selon une fréquence prédéterminée, et toute anomalie sera traitée comme une non-conformité interne. De plus, des capteurs de pH et des détecteurs de gaz (HCN) seront installés aux points critiques afin de prévenir toute exposition ou accident.

Concernant les possibles sources de contamination, GMW a déployé des mesures préventives et correctives pour éviter la contamination des eaux de surface et souterraines. Les rejets liquides, y compris ceux issus des résidus miniers, seront confinés grâce à des infrastructures dotées de revêtements géosynthétiques, notamment du LLDPE (polyéthylène basse densité) doublé d'un géotextile. Le parc à résidus est conçu pour empêcher toute infiltration d'eau contaminée dans le sol, tandis que les eaux interstitielles seront dirigées vers une usine de traitement avant le rejet. Le programme de suivi des eaux souterraines viendra encadrer la surveillance environnementale en lien avec cette composante valorisée.

Ainsi, le plan démontre un haut niveau de préparation et de rigueur dans la destruction du cyanure, le traitement de l'eau, la surveillance continue des installations et la gestion conforme de l'effluent minier, toujours en tenant compte de la protection de la santé humaine, de l'environnement et des communautés locales. GMW cherche à se positionner en chef de file en gestion minière durable, avec un engagement clair envers la transparence et la conformité réglementaire.

3.2.2 Phase fermeture

Aucun suivi particulier n'est prévu pour la phase de fermeture puisque les opérations utilisant le cyanure auront cessé. Le programme de suivi de la qualité de l'eau permettra de valider la performance des méthodes de recouvrement des aires d'accumulation.

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

Un suivi de la halde à stériles, des bassins de gestion d'eau et de leurs fossés afférents, ainsi que du parc à résidus a été recommandé. Ces recommandations sont sujettes à des ajustements au fur et à mesure que l'ingénierie se détaillera, particulièrement lorsque les ouvrages seront construits.

3.3.1 Phases construction et exploitation

3.3.1.1 Principe de base de la surveillance

La surveillance des ouvrages de gestion des eaux et des aires d'accumulation s'articule autour de deux outils : l'inspection visuelle et l'instrumentation. Le but de la surveillance est de déceler tout phénomène pouvant compromettre l'intégrité structurale et fonctionnelle des ouvrages suivis. L'objectif est de détecter les signes avant-coureurs de ces phénomènes avant qu'ils ne deviennent incontrôlables.

3.3.1.2 Implantation et application du programme de surveillance

Le Directeur général de site est imputable de l'implantation et du suivi du programme de surveillance dès que les infrastructures sont mises en service.

3.3.1.3 Différents types d'inspection

L'inspection visuelle est le principal moyen de surveiller un ouvrage de rétention d'eau et/ou de résidus miniers. Son objectif premier consiste à détecter tous les phénomènes importants qui en caractérisent l'état et à en suivre l'évolution. Elle sert d'intrant au suivi de son comportement et à l'évaluation de sa sécurité faite dans le cadre du rapport de performance annuel. L'inspection servira aussi à valider la présence de poussières aéroportées au parc à résidus. Elle guidera la mise en place de mesures additionnelles lorsque jugé nécessaire, telle que l'arrosage à l'eau. Cinq types d'inspection seront menés sur le site de Windfall, tel que présentés dans les sections suivantes.

Inspections routinières durant l'opération

Menée quotidiennement par des membres du personnel de l'opérateur, généralement en début de quart, l'inspection routinière s'intéresse aux potentiels risques opérationnels. Ainsi, la personne mandatée va, entre autres, valider le niveau d'eau des bassins (par rapport aux critères d'opération), s'assurer du libre écoulement des fossés et des ponceaux (surtout en période de dégel) et valider que les équipements mécaniques installés dans les bassins (pompes, tuyauterie, etc.) soient fonctionnels.

L'inspection quotidienne des aires d'accumulation a pour objectif de faire un tour des empilements, valider la présence de sillons, de trous, de zones saturées ou de signes d'érosion ou de mouvement qui pourraient constituer un enjeu pour l'opération du site (p. ex. détection de nouvelles fissures dans la zone de stockage de stériles pour le quart de travail à venir).

Inspections saisonnières

GMW mandatera une firme externe pour réaliser, chaque année, quatre inspections saisonnières des aires d'accumulation, des fossés afférents et des bassins de rétention des eaux de contact.

L'inspecteur, un ingénieur qualifié en sécurité des barrages, observera et signalera, le cas échéant, la présence de fissures, de déformations de surface, de sillons d'érosion et d'exfiltrations au droit des bermes des différents bassins et fossés attenants éventuels. Lors de ces inspections, l'inspecteur validera également le dégagement des déversoirs d'urgence de tout obstacle pouvant constituer un enjeu en cas de déversement d'urgence.

Un rapport factuel d'inspection sera émis à la suite de la visite. Il compilera les observations de terrain ainsi que les lectures d'instruments.

Inspection statutaire

L'inspection statutaire est menée une fois par année par les représentants du concepteur des ouvrages de rétention et des aires d'accumulation (et/ou de l'ingénieur désigné, le cas échéant) accompagnés par le personnel des surveillances routinières. Cette visite, la plus exhaustive possible, aboutira à la mise en place d'une liste d'actions (d'entretien, de surveillance ou de correction) prioritaires.

Inspections particulières

À la suite d'une observation ou un comportement inattendu ou suspect, le concepteur peut exiger la tenue d'inspections particulières afin de garantir un suivi adéquat pendant une période déterminée. Les déclencheurs d'inspections particulières seront détaillés dans le plan d'action en cas d'éléments déclencheurs ou de contrôles critiques (TARP).

Les inspections spéciales

À la suite d'un événement climatique ou sismique hors du commun, le Concepteur peut exiger une visite spéciale. Les déclencheurs d'inspections spéciales seront détaillés dans le plan d'action en cas d'éléments déclencheurs ou de contrôles critiques (TARP).

3.3.1.4 Instrumentation

L'objectif de l'instrumentation géotechnique est de mesurer les déplacements et la génération des pressions interstitielles au droit de l'empilement des résidus, dans les sols de fondations ainsi que dans les remblais des ouvrages de rétention. De plus, dans le cas des résidus, l'évolution de la saturation à travers les résidus filtrés sera suivie.

L'instrumentation typique généralement utilisée à cet effet est composée de quatre types d'instruments :

1. Piézomètres à cordes vibrantes

Ces instruments, installés au droit des sections critiques, permettront de suivre les surpressions interstitielles dans les sols de fondations sous-jacents, valider le bon fonctionnement du système de drainage et celui de l'élément de confinement (la géomembrane étanche).

2. Inclinomètres

Ces instruments permettront de suivre le mouvement des talus de la pile des résidus filtrés. Étant donné la configuration actuelle des ouvrages de rétention, il n'est pas prévu, en ingénierie préliminaire, d'installer d'inclinomètres dans le talus de ces ouvrages durant la phase d'opération. Les talus de l'empilement de résidus pourront être instrumentés à la fin d'une phase de remplissage. Ce phasage pourrait être ajusté au cours des opérations.

3. Plaques de tassements

Installées sous la surface à suivre, elles permettent de suivre la consolidation et les tassements des matériaux de la fondation ou des matériaux de remblai.

4. Sondes de succion et de teneurs en eau volumétriques

Ces sondes seront installées dans la pile des résidus filtrés pour le suivi des conditions de teneur en eau.

Au moyen d'analyses de stabilité, des seuils piézométriques de vigilance (niveau piézométrique pour lequel le facteur de sécurité en conditions de sollicitations statiques de l'ouvrage est inférieur à 1,5) et d'alerte (niveau piézométrique pour lequel le facteur de sécurité en conditions de sollicitations statiques de l'ouvrage est inférieur à 1,3) seront déterminés. Des seuils de déformations pourront également être établis au cours de l'ingénierie de détail.

La définition des seuils sera un intrant au plan d'action en cas d'éléments déclencheurs ou de contrôles critiques (TARP). Un plan détaillé de suivi et de niveaux d'alerte sera élaboré avant la mise en place des résidus filtrés et la mise en eau des bassins de rétention. Les niveaux d'alerte seront révisés à chaque changement de géométrie du parc.

Durant l'opération, le suivi des valeurs mesurées par les instruments et leur comparaison aux seuils d'alerte et de vigilance seront effectués par le Propriétaire à une fréquence journalière.

Les valeurs seront compilées et analysées annuellement avec l'émission d'un rapport de performance des ouvrages de retenue émis par le Concepteur.

3.3.1.5 Infrastructures visées

Le programme de surveillance ne s'applique qu'aux infrastructures citées au tableau 3-1.

Tableau 3-1 Liste préliminaire des infrastructures visées par le programme de surveillance des ouvrages

	Inspection routinière	Inspection saisonnière	Inspection statutaire	Inspection particulière	Inspection spéciale
Réalisée par	Opérateur	Concepteur	Concepteur / ingénieur désigné	Opérateur	Concepteur ou opérateur
Infra.					
Bassin A	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin A	X	-	-	-	-
Bassin B	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin B	X	-	-	-	-
Bassin C	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin C	X	-	-	-	-
Bassin CP dit de polissage	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin de polissage	X	-	-	-	-
Bassin D	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin D	X	-	-	-	-
Bassin E	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin E	X	-	-	-	-
Bassin F	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin F	X	-	-	-	-
Bassin J	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin J	X	-	-	-	-
Bassin P	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin P	X	-	-	-	-
Bassin PAR 1	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin PAR 1	X	-	-	-	-
Bassin PAR 2	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Station de pompage bassin PAR 2	X	-	-	-	-
Station de pompage PAR 3	X	-	-	-	-
Pile de résidus et fossés périphériques	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Halde à stériles et fossés périphériques	X	X	X	Au besoin	Au besoin
Halde à mort-terrain et fossés périphériques	X	X	X	Au besoin	Au besoin

3.3.2 Phase fermeture

Une inspection visuelle sera réalisée selon les modalités convenues avec le Ministère après la restauration des aires d'accumulation. Puisque les travaux de restauration seront complétés durant cette phase, il s'agit ici d'un suivi de l'intégrité des aires d'accumulation en post-restauration.

3.4 Incidents et accidents environnementaux

3.4.1 Phases construction, exploitation et fermeture

L'analyse de risques d'accidents liés au projet Windfall, réalisée lors du processus de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) (WSP, 2023), 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.

Les résultats de l'analyse suggèrent que les événements les plus susceptibles de se produire sont ceux associés aux déversements de matières dangereuses, aux fuites dans la conduite d'eau ou de résidus miniers et à de possibles rejets non conformes.

Les eaux de surface constituent la composante environnementale la plus susceptible d'être affectée par un possible incident de ce type. Cependant, considérant que les eaux de pluie seront captées et confinées à l'intérieur du réseau de gestion des eaux de ruissellement et que les eaux générées par les activités minières seront collectées, filtrées puis traitées afin de respecter les normes réglementaires, et ce, tout au long de l'exploitation du site, les possibles effets d'un incident environnemental seront contenus à l'intérieur d'un rayon local. En effet, si un déversement de matières dangereuses devait avoir lieu, les eaux de surface seraient recueillies par le biais des fossés collecteurs.

De plus, GMW s'est déjà engagé à limiter les activités d'approvisionnement à moins de 60 m d'un milieu hydrique. Les activités d'approvisionnement en carburant devront être effectuées par les camions de service adéquatement équipés et à l'aide de pistolets de ravitaillement spécifiques aux liquides inflammables et combustibles équipés de becs verseurs anti-goûtes. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol et les activités se feront sous constante surveillance. Cette mesure s'appliquera principalement aux phases de construction et de fermeture, puisqu'il y aura un parc à carburant lors de l'exploitation minière. Les véhicules iront donc se ravitailler à ces endroits. Ainsi, puisque les activités à risque de dégrader les sols lors d'événements environnementaux se réaliseront dans des secteurs aménagés du site, le risque d'altération des sols limitrophe du site est faible.

Des trousse de déversement (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain) seront disponibles en quantités suffisantes afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel. Si des déversements devaient se produire, les matériaux de déblais collectés lors des opérations d'intervention environnementale seront gérés, caractérisés et entreposés selon les indications de la grille de gestion des sols contaminés du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (ci-après le Guide d'intervention) du MELCCFP. Rapidement, lorsqu'un incident se produira, GMW contactera Urgence-Environnement et/ou Environnement et Changement climatique Canada pour les avertir qu'un incident s'est produit.

Afin de maximiser l'efficacité de ses actions et de réduire au minimum les possibles impacts sur l'environnement, GMW met déjà en place les ressources humaines et financières pour assurer la mise en place et la réalisation d'un programme de surveillance et de suivi environnemental incluant un plan de gestion des déversements (PGD). Soulignons que le site possède déjà un PGD et il est prévu de le maintenir jusqu'à la fin de la vie utile du Projet. Le document fait l'objet d'une révision constante de la part des équipes internes de GMW afin de demeurer concordant avec les matières présentes sur le site et de s'assurer que les méthodes d'intervention soient adéquates, modernes et sécuritaires.

En somme, la stratégie d'intervention y est définie en fonction des différents facteurs de l'événement, tels que l'ampleur de l'événement, les types de produits rejetés, le volume et l'état (solide, liquide, gazeux) ainsi que le milieu récepteur. Également, les bonnes pratiques en matière de prévention des événements lors d'activités jugées « à risque » y sont listées de manière à réduire les possibilités d'incidents environnementaux.

De manière à bien documenter les incidents, GMW utilise trois (3) documents, soit : un registre des déversements, une déclaration d'événement et un rapport d'investigation. Ce dernier est seulement utilisé en cas d'incident majeur. GMW attribue un numéro d'identification unique à chaque événement, et ce, peu importe la quantité et/ou le type de matière déversée, afin de permettre un suivi efficace.

3.5 Gestion des matières résiduelles et dangereuses

La gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses résiduelles au site Windfall sera encadré par quelques mesures. Le tableau suivant présente le contenu de ces mesures.

Tableau 3-2 Mesures prévues pour la gestion de matières résiduelles (MR) et de matières dangereuses résiduelles (MDR) par phase de projet

Mesures prévues pour la gestion des matières résiduelles (dangereuses et non dangereuses)	Phase du projet applicable		
	Phase de construction	Phase d'exploitation	Phase de fermeture
Conformité réglementaire : Respect strict des lois et règlements applicables, incluant la gestion des matières dangereuses et non dangereuses, la protection des sols et de l'eau, ainsi que les exigences spécifiques du MELCCFP.	X	X	X
Infrastructure de gestion des matières : Centre de tri installé dès la phase de construction. Aussi, il y aura une zone dédiée au compostage sur le site.	X	X	X
Respect des principes 3RV : Application systématique de la hiérarchisation 3RV (Réduction, Réutilisation, Recyclage, Valorisation) afin de minimiser les déchets ultimes et maximiser la valorisation des matières résiduelles.	X	X	X
Inspections des contenants et des aires d'entreposage : Une vérification visuelle des contenants de MR est effectuée et une confirmation est obtenue que la ségrégation des matières est effectuée de façon convenable.	X	X	X
Sensibilisation et responsabilisation : Sensibiliser en continue le personnel et les sous-traitants, définition claire des rôles et responsabilités en gestion des déchets.	X	X	X
Gestion des matériaux spécifiques : Prise en charge spécialisée des matériaux de construction (CRD, béton, bitume) avec valorisation lorsque possible, ainsi que la gestion sécuritaire des matières dangereuses conformément aux normes.	X	X	X
Engagement envers l'amélioration continue : Mise en place de plans d'action correctifs à la suite des non-conformités internes, adaptation des façons de faire pour optimiser en continue de la gestion des matières résiduelles tout au long du projet.	X	X	X

Par ailleurs, le respect des principes 3RV, identifié ci-haut, est détaillé dans le plan de réduction des matières résiduelles à la section suivante. Le détail du suivi pour les phases du projet est fourni par la suite.

3.5.1 Plan de réduction des matières résiduelles

La réduction de la quantité de matières résiduelles produite est la clé pour favoriser une meilleure gestion de ces matières. Réduire à la source les déchets, favoriser le Réemploi, récupérer pour Recycler, et enfin Valoriser les matières résiduelles par le compostage sont des solutions à la réduction des déchets du projet minier Windfall. Cette réduction s'appliquera à toutes les phases du projet Windfall. GMW respectera les mesures de hiérarchisation de la gestion des matières résiduelles par ordre de priorité dans une perspective d'économie circulaire et de lutte contre les changements climatiques, soit : la réduction à la source, la réutilisation, le recyclage, la valorisation et finalement l'élimination de la matière ultime.

Réduction à la source

La réduction à la source désigne toute action visant à utiliser moins de ressources afin de générer moins de déchets. En d'autres mots, le meilleur déchet est celui qui n'est pas produit. Quelques mesures que GMW met actuellement en œuvre dans ce domaine incluent : le remplacement des produits à usage unique par des produits multiusages (élimination des bouteilles d'eau à la cafétéria et gourde fournie à chaque nouvel arrivant) ainsi qu'un entretien régulier des équipements mobiles et fixes afin d'en assurer la performance énergétique optimale.

Réemploi

La réemploi consiste à utiliser un produit plusieurs fois, dans le but de limiter la production de déchets. Une action que GMW entreprend actuellement est le remplacement des articles à usage unique par des produits réutilisables lorsque possibles.

Recyclage

Le recyclage désigne la transformation de matières résiduelles en nouveaux produits, permettant ainsi d'éviter l'utilisation de matières premières vierges. GMW adopte actuellement plusieurs mesures à cet effet, dont :

- L'achat de produits fabriqués à partir de matériaux recyclés, plutôt que de matières vierges.
- La mise en place de stations de tri afin d'assurer que les matières recyclables soient correctement dirigées vers des centres de traitement.

Valorisation

La valorisation des matières résiduelles vise à transformer les déchets en ressources utiles, contribuant ainsi à une économie circulaire. Par exemple, GMW effectue actuellement du compostage, ce qui permet de détourner les matières organiques de l'enfouissement pour produire un amendement naturel qui enrichit les sols et soutient la restauration progressive du site Windfall. Ce processus réduit non seulement l'impact environnemental des déchets, mais favorise aussi une gestion plus responsable et bénéfique des matières résiduelles. Il désigne la transformation de matières résiduelles en nouveaux produits, permettant ainsi d'éviter l'utilisation de matières premières vierges.

Élimination

L'élimination par enfouissement constitue le dernier recours pour la gestion des matières résiduelles. Cette option est la moins souhaitable, car les déchets enfouis ne sont généralement ni valorisés, ni réutilisés. L'objectif de GMW est donc de réduire au minimum le volume de matières acheminées vers l'élimination.

3.5.2 Phase construction

Aucun suivi spécifique n'est prévu durant la phase de construction pour la gestion des matières résiduelles et les matières dangereuses résiduelles. Néanmoins, le programme de surveillance environnementale durant la phase de construction reprendra l'ensemble des mesures d'atténuation listées dans la section précédente. Le surveillant environnemental du chantier s'assurera que les travailleurs respectent les engagements listés au programme et la conformité du tri des matières selon les recommandations du PGMR.

3.5.3 Phase exploitation

Divers types de déchets seront générés lors des activités courantes du site en exploitation. Le suivi permettra de s'assurer que les volumes et la nature des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses estimés lors de l'ÉIE soient conformes et que leur traitement ainsi que leur tri soient effectués tel que prévu aux différents sites autorisés par le MELCCFP.

Dans les cadres des opérations courantes au site, un suivi sera réalisé auprès des employés par le biais de l'équipe d'environnement, afin de s'assurer que les méthodes de tri des déchets et de revalorisation soient respectées. Le département de l'environnement au site s'assurera d'effectuer une tournée des aires de stockage de ces résidus et rapportera toute non-conformité aux utilisateurs et aux responsables du secteur et/ou contremaîtres responsables afin de corriger la situation.

Un suivi sera également effectué afin de s'assurer que les résidus de carton soient conservés et réutilisés pour alimenter le composteur présent au site et que les résidus du composteur soient réutilisés pour les travaux de restauration progressive. Aussi, ce même genre de suivi sera complété pour le tri du bois non contaminé sur la halde à mort-terrain afin de s'assurer que les matières qui y sont entreposées soient éligibles au déchetage.

GMW veillera à la propreté des lieux du site en tout temps. Ainsi, tous les jours, les poubelles extérieures seront vidées, les conteneurs devront être bien fermés et l'équipe s'assurera qu'aucun déchet ne traîne autour des installations du centre de tri de même qu'à tous les endroits où des poubelles sont présentes. Le site du centre de tri sera aussi clôturé.

Suivi spécifique pour les MDR

Les sols contaminés feront l'objet d'un suivi spécifique. Les opérations de GMW généreront, de façon ponctuelle, une certaine contamination des sols, principalement via des fuites de liquides hydrauliques en provenance la machinerie. Dans de tels cas, les sols seront excavés, échantillonnés et disposés dans des conteneurs (ex. : type roll-off) avant d'être expédiés au centre de traitement autorisé le plus près.

Dans le cas de sols avec taux de contamination > C, GMW utilisera les services d'un entrepreneur en gestion des matières résiduelles pour en effectuer la disposition appropriée vers un site autorisé.

Dans le cas de sols avec taux de contamination $< C$, GMW utilisera, au besoin, les services d'un entrepreneur en gestion des matières résiduelles pour en effectuer la disposition appropriée entre autres possiblement vers le LEET de Lebel-sur-Quévillon comme recouvrement journalier.

Finalement, les boues usées de l'aire de lavage du garage des équipements mobiles feront l'objet d'un échantillonnage avant leur disposition ultime. Les eaux huileuses seront traitées sur place avec l'équipement approprié (séparateur eau-huile), alors que les boues seront disposées dans un site autorisé et géré comme des MDR.

Rapport de suivi

Tel que demandé par le COMEX, GMW transmettra un rapport annuel au MELCCFP relativement aux matières résiduelles dangereuses et non dangereuses. Ce rapport de suivi sera ajouté à la documentation annuelle produite et sera transmis conjointement ou selon les exigences réglementaires.

Matières dangereuses résiduelles :

Les données seront transmises à l'aide du bilan annuel de gestion en vertu du *Règlement sur les matières dangereuses* (ch. Q-2, r. 32) si les seuils sont dépassés. Pour le suivi de la qualité des huiles usées, un rapport synthèse couvrant la période d'opération de janvier à décembre sera produit annuellement et déposé au MELCCFP selon le calendrier réglementaire. Ce rapport contiendra les quantités d'huiles brûlées, la date et les résultats d'échantillonnage.

Matières résiduelles non dangereuses :

Un rapport synthèse couvrant la période d'opération de janvier à décembre sera produit annuellement et déposé au MELCCFP dans le rapport annuel de l'année suivante.

3.5.4 Phase fermeture

Aucun suivi spécifique n'est prévu durant la phase de fermeture pour les matières résiduelles et les matières dangereuses résiduelles. Néanmoins, le programme de surveillance environnementale durant la phase de fermeture reprendra l'ensemble des mesures d'atténuation listées dans la section précédente. Le surveillant environnemental du chantier s'assurera que les travailleurs respectent les engagements qui sont listés de même que la conformité du tri des matières selon les recommandations du PGMR.

3.6 Réseau de distribution d'eau potable

Étant donné la présence de travailleurs sur le site en phase de construction, d'exploitation et de fermeture, le suivi de la qualité de l'eau potable devra être effectué tout au long de ces phases.

GMW fera le suivi de la qualité de l'eau potable distribuée sur le site du camp minier tant et aussi longtemps qu'il y aura des travailleurs occupant le campement. Le programme du suivi de la qualité de l'eau distribuée, présenté au tableau 3-2, a été conçu à partir du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP, ch. Q-2, r. 40) et du tableau interactif « [Contrôles de la qualité de l'eau potable distribuée](#) » du MELCCFP.

Les paramètres suivants ont été pris en compte :

- un réseau de distribution d'eau chlorée à l'hypochlorite de sodium;
- 600 employés présents au camp;
- exploité par GMW (une entreprise);
- alimenté à partir de puits, sans ajout d'ozone ni de bioxyde de chlore;
- opéré annuellement.

Il est à noter que le tableau interactif du MELCCFP indique qu'aucun suivi n'est requis, mais GMW effectuera tout de même un suivi afin de s'assurer que l'eau est potable et pour se conformer au *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (s-2.1, r. 13).

3.6.1.1 Plan d'échantillonnage

Les échantillonnages seront effectués au niveau du puits P-5. Les analyses permettront de quantifier certains paramètres physicochimiques et biologiques (voir tableau 3-2). La méthodologie respecte les normes de prélèvement et de conservation des échantillons d'eau mentionnées à l'annexe 4 du RQEP (Q-2, r. 40).

Suivant la caractérisation de la qualité de l'eau souterraine du puits P-5, des filtres au sable vert seront utilisés pour enlever le manganèse afin de respecter le RQEP et des objectifs esthétiques. Le fer sera aussi enlevé par les filtres pour respecter des objectifs esthétiques de l'eau. Ainsi, ces paramètres seront également ajoutés au programme de suivi dans le réseau de distribution.

3.6.1.2 Mécanisme d'intervention

Un plan d'action en cas de dépassement des normes de qualité doit être établi en vertu de l'article 36.2, introduit par l'article 1 du RQEP (Q-2, r. 40). Les gens susceptibles de consommer l'eau potable devront être avisés.

3.6.1.3 Fréquence et période de suivi

La fréquence des prélèvements de même que les paramètres physicochimiques et microbiologiques applicables sont présentés au tableau 3-3. Le lieu d'analyse « Externe » signifie un laboratoire externe accrédité en vertu du Programme d'accréditation des laboratoires d'analyses (PALA) du MELCCFP.

Tableau 3-3 Fréquence des prélèvements et paramètres physicochimiques et biologiques applicables

Paramètres analytiques	Fréquence	Méthode d'échantillonnage	Lieu de l'analyse	Emplacement
<i>E. Coli</i>	2 fois par mois	Ponctuelle	Externe	Entrée usine, après réservoirs, aux 3 extrémités du réseau
Colonie atypiques	Minimum 7 jours entre les échantillons	Ponctuelle	Externe	
Coliformes totaux	1 fois par mois	Ponctuelle	Externe	
pH, couleur, turbidité, fer total, manganèse total	1 fois par mois	Ponctuelle	Au site (colorimètre)a	Milieu du réseau (Bâtiment multiservice ou eq.)
THM	1 fois par an entre juillet et octobre	Ponctuelle	Externe	Aux 3 extrémités du réseau
Nitrates et nitrites	4 fois par an, minimum 60 jours entre les échantillons	Ponctuelle	Externe	Milieu du réseau
Cuivre, plomb	2 fois par an	Ponctuelle, après un écoulement de 5 minutes et une période de stagnation de 30 minutes	Externe	Milieu du réseau
Substances inorganiques (annexe 1 RQEP) autres que le chlore résiduel libre, la turbidité, le pH, les nitrates-nitrites, le plomb et le cuivre	1 fois par an, entre le 1 ^{er} juillet et le 1 ^{er} octobre	Ponctuelle	Externe	Milieu du réseau

Note : Le chlore sera analysé dans la mesure où le procédé en requiert.

3.6.1.4 Rapport de suivi

Un rapport sera produit présentant les suivis de la qualité de l'eau potable. Les données colligées pourront être transmises annuellement dans le cadre du rapport annuel au MELCCFP.

3.7 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 déféctuosité pouvant mener à une contamination. Comme mentionné dans l'Addenda 1 (section 1.3.2.7), le système de traitement des eaux usées sera réalisé à l'aide d'un dispositif d'épuration des eaux usées de niveau secondaire avancé avec champ de polissage. Le dispositif de traitement sera composé d'un traitement biologique aérobie. Lorsque la nature de ce système sera finalisée, un programme d'analyse sera préparé en accord avec les attentes du MELCCFP, fixant les paramètres à analyser et la fréquence de l'échantillonnage (WSP, 2023c). 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 fonction de la technologie finale retenue et du *Guide pour l'établissement des normes de rejet d'une installation de traitement des eaux usées d'origine domestique* (MELCCFP).

Ultimement, le procédé de traitement des eaux usées domestiques générera des boues usées qui seront pompées par un entrepreneur spécialisé s'occupant de leurs dispositions. GMW compte utiliser les services d'un entrepreneur spécialisé. Ainsi, les boues d'épuration pourront procéder à leurs valorisations selon les autorisations du service.

3.8 Émissions atmosphériques des opérations minières

Le programme de suivi des émissions atmosphériques des opérations minières concerne uniquement la phase d'exploitation. Outre les émissions diffuses générées par les activités générales au site Windfall, les usines de traitement du minerai et de filtration comprendront diverses cheminées représentant autant de sources fixes. 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*. Comme stipulé au *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA, ch. Q-2, r. 4.1), l'échantillonnage débutera dans un délai n'excédant pas un an à compter de la mise en exploitation des usines et sera également répété aux trois ans. Un devis sera préparé avant le début des activités d'échantillonnage et envoyé au MELCCFP pour approbation. L'échantillonnage aux cheminées sera encadré dans l'autorisation ministérielle émise pour la mise en opération du site. GMW s'est engagé à inclure les potentielles sources d'émissions de cyanure dans la ventilation de l'usine de traitement du minerai, ainsi que les émissions atmosphériques issues des moneries de ventilation, dans la mesure où des méthodes d'échantillonnage représentatives des conditions actuelles puissent être élaborées.

En ce qui concerne les émissions fugitives associées à l'érosion éolienne, GMW s'est engagé à appliquer un programme de surveillance au parc à résidus. Ce dernier inclut la réalisation d'inspections visuelles (combinées à celles présentées à la section 3.3) ainsi que la tenue d'un registre de suivi des épandages.

Le suivi de l'impact des activités du site hors site est détaillé dans la section 4.1 Air ambiant.

4 Milieu physique

4.1 Air ambiant

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Air ambiant sont présentées au tableau 4-1.

Tableau 4-1 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Air ambiant

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
AIR01	X	X	X	Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02	X	X	X	Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
AIR03	X			Plutôt que de brûler, procéder autant que possible au déchiquetage des résidus des coupes d'arbres et du débroussaillage sur le site des travaux puis épandre.
AIR04	X	X	X	Dans la mesure du possible, utiliser l'électricité provenant du réseau d'Hydro-Québec comme source principale d'énergie.
AIR05	X	X	X	Poursuivre l'évaluation des initiatives d'économie d'énergie en continu afin de réduire les émissions de GES et de polluants normés dans la sélection d'équipements, les méthodes de construction et les modes d'opération.
AIR06	X	X	X	Sensibiliser les travailleurs sur les facteurs influençant la consommation de carburant, entre autres la gestion efficace de l'accélération et la décélération ainsi que l'arrêt complet du véhicule, lorsque possible, lors des périodes d'attente (« idle »).
AIR07	X	X	X	Valider la faisabilité d'utiliser des biocarburants, comme le biodiesel, dans le respect des recommandations des fabricants de machinerie.
AIR08		X	X	Instaurer des mécanismes de suivi de la consommation de carburant et d'électricité dans la gestion des opérations et pour l'entretien de la flotte d'équipement.
AIR09	X	X	X	Produire et appliquer un plan de gestion des poussières qui inclut les différentes phases du projet.
NOR01	X	X	X	S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis. Référence : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, art.6.
P01		X	X	Restaurer progressivement le parc à résidus en trois étapes, afin de diminuer les surfaces sujettes à l'érosion éolienne et par les eaux de ruissellement.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P29		X		Laisser recouverte de neige les surfaces non actives du parc à résidus durant la période hivernale : pour les mois d'hiver, la surface passive, les pentes finales et les pentes intérieures sont considérées recouvertes et inactives.
P30		X		Arroser en eau les surfaces non actives du parc à résidus à l'aide d'un camion à eau lorsque nécessaire.
P31		X		Mettre en place des abats-poussière sur les pentes et les surfaces finales (extérieures) du parc à résidus.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi

4.1.1 Phase construction

Aucun suivi instrumenté de l'air ambiant ne sera réalisé lors de la phase de construction. En effet, les appareils de mesures qui sont présentées ci-après seront installés durant la phase de construction. Néanmoins, le programme de surveillance environnementale durant la phase de construction reprendra l'ensemble des mesures d'atténuation listées dans la section précédente. Le surveillant environnemental du chantier s'assurera que les travailleurs respectent les engagements qui y sont listés.

4.1.2 Phase exploitation

Le programme de suivi de la qualité de l'air ambiant vise à s'assurer du respect des normes et critères de qualité de l'atmosphère applicables dans la région avoisinant le site des installations du projet Windfall.

Le programme détaille les substances visées par ce suivi, les normes et critères de qualité de l'air applicables à ces substances, les méthodes, analyses, équipements et procédures à utiliser ainsi que les conditions spécifiques des sites d'échantillonnage de ce programme.

4.1.2.1 Normes

Le document « Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 9 » du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP, 2025) définit ainsi les normes et critères de qualité de l'atmosphère au Québec :

« Les normes et critères ont été conçus pour l'évaluation des mesures de la qualité de l'air et pour l'étude des projets qui génèrent des émissions de contaminants atmosphériques et qui sont soumis pour autorisation au MELCCFP. On désigne un seuil de référence par le terme « norme » lorsqu'il est inscrit dans le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA). »

Le fait qu'une substance n'apparaisse pas dans l'annexe K du RAA ne signifie pas que ses impacts sur la population et sur l'environnement ne doivent pas être évalués. Le MELCCFP publie une liste de critères de qualité de l'atmosphère dont le respect doit être évalué avant d'accorder une autorisation (MDDELCC, 2016). De plus, si une substance émise ne fait pas partie de la liste des critères de qualité de l'atmosphère, le MELCCFP étudie les impacts de cette substance et détermine un critère de qualité de l'air relativement à cette substance, le cas échéant.

Les normes et critères sont établis sur des périodes spécifiques et, dans certains cas, avec des modalités de détermination spécifiques. Par exemple, la quasi-totalité des métaux doit être quantifiée selon leur présence dans les particules totales alors que le nickel et le manganèse doivent être quantifiés dans les particules respirables PM10. Les normes et critères applicables au présent état de référence sont présentés au tableau 4-2. Les métaux inclus au suivi sont ceux pour lesquels le projet a une contribution significative et dont la norme ou le critère est basé sur une période d'au moins 24 heures en raison de la méthode d'échantillonnage. Dans le cas de la silice cristalline, seul le critère annuel sera utilisable. Le chrome total caractérisé dans le suivi n'a pas de norme inscrite dans le RAA mais sera utilisé pour quantifier la présence majoritaire du chrome trivalent; le chrome hexavalent ne sera pas échantillonné.

Il est important de noter que ces normes et critères ne s'appliquent qu'à l'extérieur de la limite de propriété d'une installation et à l'extérieur de toute zone industrielle. La concentration dans l'air des particules respirables de diamètre aérologique de 10 microns et moins, PM10, n'est pas normée dans le RAA ni dans la liste des normes et critères de qualité de l'air du MELCCFP.

Tableau 4-2 Normes et critères de qualité de l'air

Substance	Type de particules de la norme	Période	Valeur limite ^[1] (µg/m³)	Type de valeur de référence
Particules totales (PST)	PST	24 h	120	Norme
Particules fines (PM2.5)	PM2.5	24h	30	Norme
Antimoine (Sb)	PST	Annuelle	0,17	Norme
Argent (Ag)	PST	Annuelle	0,23	Norme
Arsenic (As)	PST	Annuelle	0,003	Norme
Baryum (Ba)	PST	Annuelle	0,05	Norme
Béryllium (Be)	PST	Annuelle	0,0004	Norme
Cadmium (Ca)	PST	Annuelle	0,0036	Norme
Chrome trivalent (Cr III)	PST	Annuelle	0,1	Norme
Chrome hexavalent (Cr VI)	PST	Annuelle	0,004	Norme
Chrome total	s.o.	s. o.	s. o.	s. o.
Cobalt	PST	Annuelle	0,1	Critère
Cuivre (Cu)	PST	24 h	2,5	Norme
Manganèse (Mn)	PM10	Annuelle	0,025	Critère
Nickel (Ni)	PM10	24 h	0,07	Norme
		Annuelle	0,02	
Plomb (Pb)	PST	Annuelle	0,1	Norme

Substance	Type de particules de la norme	Période	Valeur limite ^[1] (µg/m³)	Type de valeur de référence
Thallium (TI)	PST	Annuelle	0,25	Norme
Vanadium (V)	PST	Annuelle	1	Norme
Zinc (Zn)	PST	24 h	2,5	Norme
Silice cristalline	PM4	Annuelle	0,07	Critère
	PM10	1 h	23 [2]	Critère

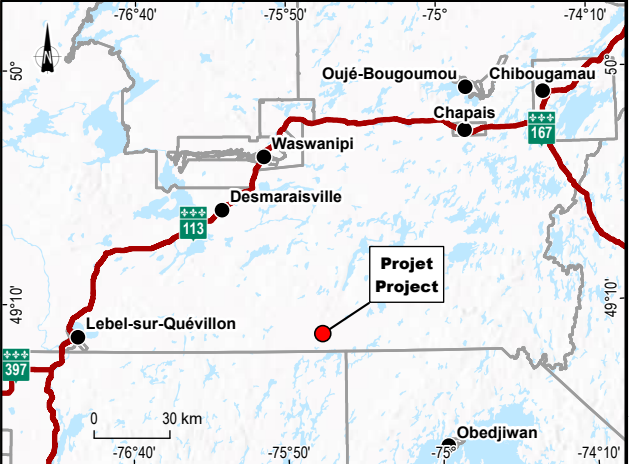
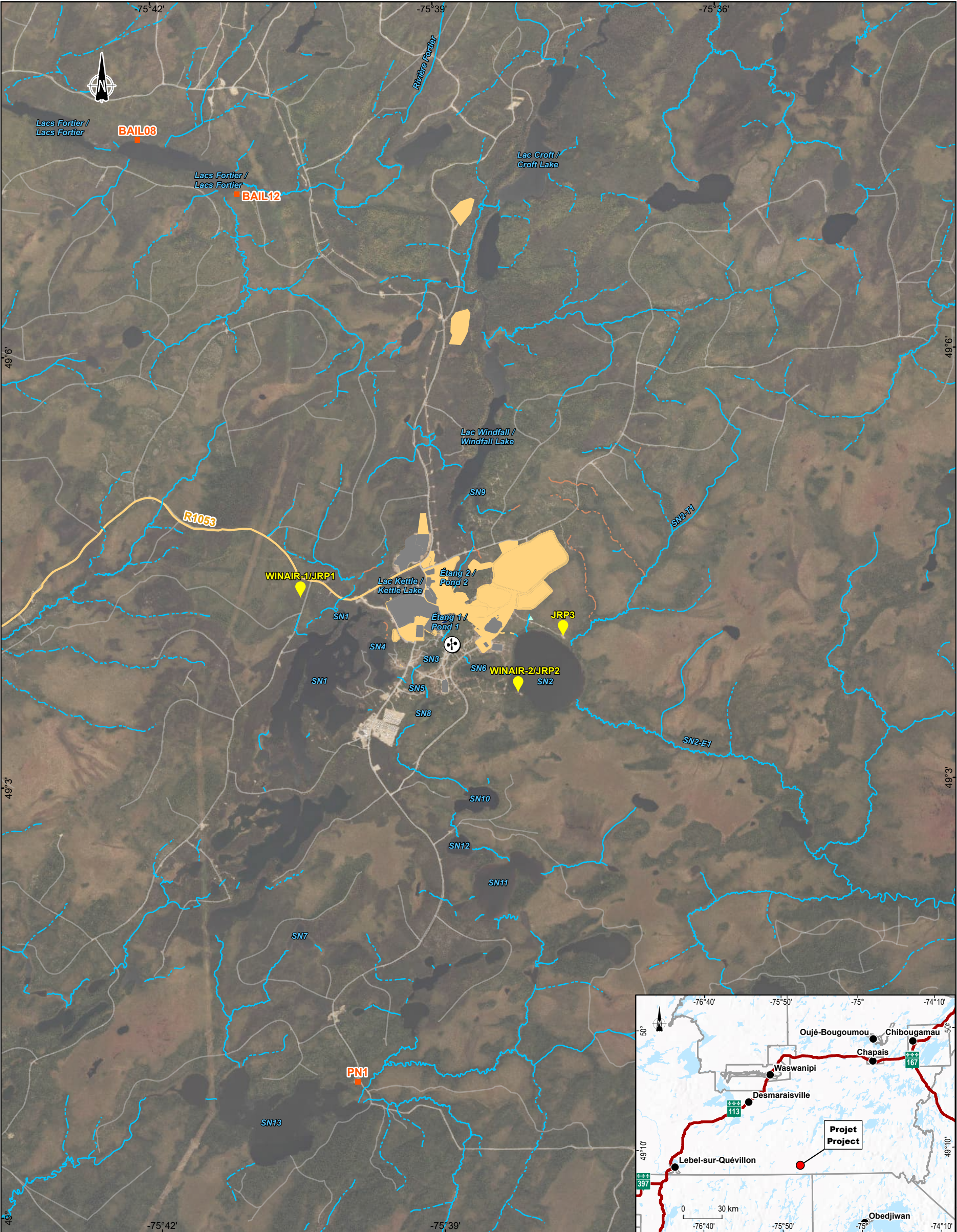
Notes : ^[1] MELCCFP, 2025. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 9, Québec, Direction de la qualité de l'air et du climat, [En ligne].
www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm
s. o. Aucune norme applicable

4.1.2.2 Stations d'échantillonnage

La carte 4-1 présente la localisation des stations d'échantillonnage qui seront utilisées pour le suivi environnemental du projet Windfall en phase d'exploitation. Deux stations sont projetées. Chaque station sera dans une zone permettant d'évaluer la qualité de l'air pouvant affecter les récepteurs sensibles près de la mine.

Chacune des stations sera positionnée de manière à optimiser la conformité aux critères de bonnes pratiques suivants :

- Située à au moins 60 m d'un cours d'eau ou d'un bassin d'importance;
- Située à au moins deux fois la hauteur des obstacles brise-vent;
- Située de manière que les buses d'échantillonnage ou les points de cueillette soient localisés à au moins 2 m du sol;
- Située à au moins 10 m d'une route;
- Située à au moins 30 m d'une surface non végétalisée susceptible d'émettre des poussières;
- Située à au moins 20 m de l'empreinte au sol du feuillage des arbres.



Suivi de la qualité de l'air / Air Quality Monitoring - Station projetée / Proposed station - Station existante / Weather Station - Récepteur sensible près du site / Sensitive Receptors Near Site Composantes du projet / Project Components - Infrastructure actuelle / Current infrastructures - Infrastructure projetée / Planned infrastructure Réseau routier / Road Network - Route principale / Main road - Chemin forestier principal / Main forestry road - Chemin forestier secondaire / Secondary forestry path	Cours d'eau / Waterflow - Canal / Channel - Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse - Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse - Cours d'eau intermittent souterrain / Underground Intermittent Watercourse - Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse - Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse - Cours d'eau souterrain / Damaged Underground Watercourse - Fossé de drainage / Drainage ditch - Inexistant / Inexistent	Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi / Windfall Project - Monitoring and Supervision Program Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec) Carte 4-1 / Map 4-1 Localisation des stations de suivi de la qualité de l'air / Location of Air Quality Monitoring Stations Sources : CanVec 1M, Réseau hydrographique, 2019 AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03 SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2019-01 MRNF, Mosaïque d'orthophotographies aériennes de l'inventaire écoforestier, 2024 0 0,5 1 km MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83 2025-07-23 Préparation / Preparation : S. Marcoux Dessin / Drawing : E. Kheiri Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S4_250723.aprx CA0023271_9538_su_ps25_c4_1_091_climat_stations_250723
--	---	---

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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

Tel qu'observé sur la carte 4-1, les stations projetées sont à au moins 60 m des plans d'eau d'importance et à bonne distance des routes passantes. Il n'y aura pas, après aménagement et déboisement du site, d'obstacles brise-vent notables; cet aménagement permettra également d'atteindre le critère d'éloignement avec l'empreinte au sol du feuillage des arbres. Une plateforme sera utilisée pour garantir une hauteur d'échantillonnage d'au moins 2 m. L'aménagement du site permettra de rencontrer le critère de distance avec les surfaces susceptibles d'émettre des poussières.

Le programme de suivi de la qualité de l'air ambiant est un outil dynamique pouvant être adapté aux conditions d'opération. Conséquemment, il pourrait arriver que la localisation des stations évolue en fonction des conditions d'opération, ou encore des conditions du milieu récepteur. Toute modification à la localisation des stations nécessaires durant la phase d'exploitation sera préalablement présentée au MELCCFP pour approbation. Une brève description des emplacements des stations d'échantillonnage de l'air ambiant est présentée au tableau 4-3.

Tableau 4-3 Description des emplacements des stations d'échantillonnage de l'air ambiant

Désignation	Description	Coordonnées	
		Latitude	Longitude
WINAIR-1/JRP1	Station à l'ouest-nord-ouest du site de projet	49° 04'18.34"N	75°40'27.87"O
WINAIR-2/JRP2	Station au sud-est du projet de projet	49° 03'37.70"N	75°38'10.02"O
JRP3	Site de jauge à retombées de poussière à l'est du site	49°04'00.94" N	75°37'41.03"O

Dans la mesure du possible, l'aménagement des sites accueillant les stations d'échantillonnage sera effectué selon les *Lignes directrices concernant les stations de surveillance de la qualité de l'air* (CEAEQ, 2017).

4.1.2.3 Météorologie

Une station météorologique sera maintenue en opération durant l'exploitation de manière à obtenir les données nécessaires à l'interprétation des données sur la qualité de l'air. La station est existante et équipée des instruments présentés au tableau 4-4.

Tableau 4-4 Instruments de la station existante

Équipement	Paramètre	Type	Type d'étalonnage	Activité QA/QC terrain
Pluviomètre	Précipitation	Pluvio 400	En usine	Vérification annuelle
Pyranomètre	Radiation solaire	SP Lite2	Usine, initiale	Étalonnage aux 2 ans
Baromètre	Pression atmosphérique	PTB110	En usine	Étalonnage aux 2 ans
Senseur sonique-	Couverture de neige	SR50A	-	-
Sonde de température	Température et humidité	HygroVUE10	En usine	Vérification annuelle
Anémomètre sonique	Vitesse et direction du vent	860004	En usine	Vérification annuelle

4.1.2.4 Plan d'échantillonnage

Méthodologie d'échantillonnage

Tel que mentionné au tableau 4-5, les méthodes d'échantillonnage utilisées suivront les spécifications énoncées par l'Agence américaine de protection de l'environnement (USEPA) dans le document *List of designated reference and equivalent methods* (USEPA, 2023; ci-après la « Liste des méthodes de la USEPA »). Il existe cependant certains contaminants faisant partie du présent suivi qui ne sont pas mentionnés dans ce document. De plus, toute méthode équivalente publiée par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) et/ou recommandée par le MELCCFP pour un contaminant donné prévaudra. Le programme d'échantillonnage est le même pour les deux stations présentées au tableau 4-5.

Tableau 4-5 Méthodologie d'échantillonnage par substance

Substance	Désignation	Mode d'échantillonnage	Fréquence	Durée	Méthode de référence
Particules totales en suspension	PMT	Séquentiel, grand débit d'air	Aux 6 jours	24 heures	US-EPA: 40 CFR Part 50, Appendix B complétée par Compendium Method IO-2.1
Métaux	Par élément métallique	Séquentiel, grand débit d'air	Aux 6 jours	24 heures	Associé à l'échantillonnage séquentiel des PMT
Particules fines	PM2.5	Séquentiel, faible débit d'air	Aux 6 jours	24 heures	Manual Equivalent Method: RFPS-1014-219
Silice cristalline	Silice sur PM4	Séquentiel, faible débit d'air	Aux 12 jours	96 heures	Méthode CARB modifiée* ; analyse NIOSH 7500
Retombées de poussière	Retombées de poussières totales	Séquentiel, jauge à retombées	Mensuelle sur période non-hivernale	30 jours	MA.100 RP1.0

L'ensemble des métaux seront échantillonnés sur les particules totales en suspension; l'évaluation des métaux dont la norme est basée sur leurs concentrations dans les PM10 sera donc conservatrice. La méthode utilisée pour l'échantillonnage de la silice est basée sur une méthode du California Air Resources Board (CARB).

Un échantillonneur à faible débit de type Wilbur configuré à 16,7 LPM et muni d'une tête sélective de type Tisch TE-PM4C est utilisé. La durée d'échantillonnage est de 96 heures (4 jours de minuit à minuit), permettant le passage à travers le filtre d'un volume de l'ordre de 96 m³. Cette durée d'échantillonnage pourrait être révisée à la baisse si des situations de saturations de filtres sont observées.

Le laboratoire utilise la méthode NIOSH 7500, qui obtient une limite de détection de 5 microgrammes pour l'échantillon. Ceci permet de déterminer la concentration minimale à 1 MDL (une fois la limite de détection) à 0,063 µg/m³, juste sous le critère annuel pour la silice dans les PM4.

Complémentairement au suivi par échantillonnage de l'air, la retombée de poussière sera caractérisée aux deux stations de suivi de la qualité de l'air et à un troisième emplacement JRP3. Des jauges à retombées de poussières seront déployées et employées pour récolter la retombée de poussière sur des périodes de 30 jours selon la méthode MA.100 Part 1.0. Le suivi par jauge à poussière sera effectué sur la période de l'année sans couverture de neige au sol.

Les appareils utilisés peuvent opérer à l'extérieur à l'année. Aucun abri n'est projeté pour l'instrumentation. Le site disposera d'une alimentation en énergie électrique du réseau local.

Assurance-qualité / Contrôle-qualité

Les équipements seront calibrés et étalonnés selon les recommandations du fabricant :

- la courbe d'étalonnage de l'échantillonneur à grand débit d'air sera révisée aux trois mois;
- le débit de l'échantillonneur à faible débit d'air Wilbur sera vérifié.

Lors de la réalisation des échantillonnages, des feuilles de terrain standardisées seront utilisées pour définir les paramètres importants de l'échantillonnage soit :

- la date et l'heure de démarrage de l'essai;
- la date et l'heure de fin de l'essai;
- les valeurs de début et fin du compteur (échantillonneur à grand débit d'air uniquement);
- l'identifiant du point de mesure et l'appareil utilisé;
- l'identifiant de l'essai et du filtre utilisé;
- le débit de consigne de l'appareil;
- la mesure de perte de charge (échantillonneur à grand débit d'air uniquement);
- le nom du technicien en charge de l'échantillonnage.

Ces données seront utilisées pour juger de la validité du test en fonction des paramètres requis de l'échantillonnage (durée de l'échantillonnage et volume de l'échantillon selon la méthode).

Les certificats d'analyse provenant des laboratoires accrédités ainsi que les preuves de calibration et d'étalonnage des équipements seront conservés. Des blancs de terrains et de laboratoire seront réalisés pour atteindre 10 % du nombre total d'échantillons.

- blanc de terrain, échantillonneur à grand débit d'air et Wilbur : 3 chacun;
- blanc de laboratoire, échantillonneur à grand débit d'air et Wilbur : 3 chacun;
- blanc de terrain, silice cristalline : 2;
- blanc de laboratoire, silice cristalline : 2.

Des blancs supplémentaires, dont des blancs de filtres, pourront être réalisés advenant la détection d'une contamination potentielle dans les autres types de blancs.

En conformité avec l'article 201 du RAA, les analyses requises pour assurer l'application du présent Règlement doivent être effectuées par un laboratoire accrédité par le MELCCFP en vertu de l'article 118.6 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). Lorsqu'il n'y a pas de laboratoire ainsi accrédité pour l'analyse d'une substance visée, les échantillons prélevés seront transmis à un laboratoire qui satisfait à la norme ISO/CEI 17025.

Analyse en laboratoire

Un laboratoire sera choisi pour réaliser les analyses des équipements à haut débit requises. Il sera aussi responsable d'appliquer un processus d'assurance qualité. Ce processus sera documenté dans les certificats d'analyses produits par le laboratoire (ISO/IEC 17025).

Calendrier d'échantillonnage

Le calendrier sera établi pour l'échantillonnage séquentiel avec l'objectif de suivre le calendrier du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (RSQAQ) dans l'optique de rendre possible d'éventuelles comparaisons avec des données d'autres stations.

4.1.2.5 Mécanismes d'intervention

Afin d'éviter tout dépassement des normes et critères de qualité de l'atmosphère applicables, GMW a prévu des mesures d'atténuation lors du processus d'étude de modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques (WSP, 2024), incluant un plan de gestion spécifique aux poussières (annexe A). En cas de dépassement des normes ou critères applicables, GMW s'engage à discuter de mécanismes d'intervention et de mesures d'atténuation supplémentaires avec le MELCCFP.

Les modalités de suivi, incluant les fréquences d'échantillonnage, seront réévaluées conjointement avec le MELCCFP après la troisième année d'exploitation de la mine.

4.1.2.6 Rapport de suivi

Un rapport compilant les résultats de suivi de la qualité de l'air ambiant sera préparé et présentera les éléments suivants :

- date et durée des relevés effectués;
- coordonnées géographiques des relevés;
- matériel utilisé et méthodologie appliquée;
- analyses des résultats et comparaisons aux normes et critères de qualité de l'air ambiant applicables;
- causes possibles de dépassement des normes ou critères applicables, le cas échéant;
- description des mesures d'atténuation mises en place, le cas échéant.

Ce rapport annuel de suivi de la qualité de l'air ambiant sera présenté au MELCCFP suivant la fin de la période de suivi qu'il couvre, normalement dans le rapport annuel global du site.

4.1.3 Phase fermeture

Le suivi de l'air ambiant, présenté en phase d'exploitation, sera applicable au début de la phase de fermeture le temps que les infrastructures soient démantelées. Le suivi cessera donc après la restauration des aires d'accumulations et le démantèlement des bâtiments sur le site.

4.2 Gaz à effet de serre

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Gaz à effet de serre sont présentées au tableau 4-6.

Tableau 4-6 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Gaz à effet de serre

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
AIR02	X	X	X	Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
AIR03	X	X	X	Plutôt que de brûler, procéder autant que possible au déchiquetage des résidus des coupes d'arbres et du débroussaillage sur le site des travaux puis épandre.
AIR04	X	X	X	Dans la mesure du possible, utiliser l'électricité provenant du réseau d'Hydro-Québec comme source principale d'énergie.
AIR05	X	X	X	Poursuivre l'évaluation des initiatives d'économie d'énergie en continu afin de réduire les émissions de GES et de polluants normés dans la sélection d'équipements, les méthodes de construction et les modes d'opération.
AIR06	X	X	X	Sensibiliser les travailleurs sur les facteurs influençant la consommation de carburant, entre autres la gestion efficace de l'accélération et la décélération ainsi que l'arrêt complet du véhicule, lorsque possible, lors des périodes d'attente (« idle »).
AIR07	X	X	X	Valider la faisabilité d'utiliser des biocarburants, comme le biodiesel, dans le respect des recommandations des fabricants de machinerie.
AIR08		X		Instaurer des mécanismes de suivi de la consommation de carburant et d'électricité dans la gestion des opérations et pour l'entretien de la flotte d'équipement.
AIR09	X	X	X	Produire et appliquer un plan de gestion des poussières qui inclut les différentes phases du projet.
NOR01	X	X	X	S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis. Référence : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, art.6.
PLA01	X	X	X	Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi

Étant donné que le site est déjà assujéti au RDOCECA et à l'INRP, le suivi des émissions de gaz à effet de serre continuera d'être effectué tout au long des phases de construction, d'exploitation et de fermeture. Ainsi, dans le but de quantifier les émissions réelles de gaz à effet de serre (GES) du projet Windfall en exploitation, GMW réalisera un suivi des activités, des données et des paramètres associés aux sources de GES.

4.2.1.1 Contexte et objectifs

Le plan de surveillance permettra d'établir les responsabilités et procédures afin de recueillir, analyser et documenter les données et informations relatives au Projet. Ces données seront utilisées pour produire les rapports d'émissions de GES requis par le *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants atmosphériques* (RDOCECA, Q-2, r.15).

Le plan de surveillance spécifie les sources des informations et des données à utiliser, les méthodes, instruments et fréquences de surveillance de même que le mode de traitement et d'enregistrement de ces informations. Dans le cas d'utilisation d'équipements de surveillance, le plan de surveillance prévoit, de façon intrinsèque, le respect des procédures d'utilisation et d'étalonnage prévues par le fabricant de ces équipements.

4.2.1.2 Responsabilités

L'application du plan de surveillance et des activités régulières qui y sont présentées sera de la responsabilité de GMW, qui sera donc responsable de la mise en place et de l'utilisation de ces outils, instruments, procédures, structures logistiques et administratives requis pour le calcul annuel et la déclaration des émissions de GES reliées au Projet.

4.2.1.3 Activités incluses au suivi

Les activités suivantes du Projet ont été identifiées comme émettrices de GES et sont incidemment incluses au suivi des émissions de GES :

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

4.2.1.4 Méthodologie de calcul

Pour chaque machinerie ou équipement, les données obtenues par les protocoles sur le calcul des émissions seront sommées en convertissant les émissions de CH₄, N₂O et réfrigérant en tonnes équivalentes de CO₂, en utilisant le facteur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) de ces gaz. Ces valeurs de PRP sont citées au *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* du MELCCFP. Si le Guide est révisé en cours de Projet, la valeur du calcul pour l'année applicable sera ajustée. Les facteurs d'émissions déterminés par ECCC pourront aussi être utilisés, au besoin.

Équipements mobiles

Les protocoles cités dans la section QC-27 du RDOCECA (R.R.Q., c. Q-2, r.15) seront utilisés pour les équipements mobiles. Le calcul des émissions de CO₂ sera effectué selon le protocole QC.27.3.1. De même, pour l'inventaire et le calcul des émissions de CH₄ et N₂O sur ces mêmes équipements, le protocole QC.27.4.1 sera utilisé. Les facteurs d'émissions seront tirés du tableau 27-1 du même règlement, dans la même section.

Équipements fixes

La méthode de calcul de la section QC.1.3 de l'annexe A.2 du RDOCECA, plus spécifiquement le protocole de calcul QC.1.3.1, sera utilisée pour évaluer les émissions de CO₂ des équipements fixes. Les valeurs de défaut des facteurs d'émission de CO₂ seront tirées des tableaux 1-1 à 1-6. Pour ce qui est des émissions reliées au CH₄ et au N₂O des mêmes équipements, le protocole QC.1.4.1, les facteurs d'émissions par défaut des émissions de carburants utilisés seront sélectionnés dans les tableaux 1-3, 1-6 ou 1-7 pour lesquels le combustible utilisé a un pouvoir calorifique spécifié aux tableaux 1-1 et 1-2.

4.2.1.5 Données et paramètres principaux

Données de base

Les paramètres opérationnels principaux du Projet sont :

- les consommations en litre de carburant fossile en phase de construction;
- les consommations annuelles en litre ou m³ de carburant fossile en phase d'exploitation;
- la consommation annuelle d'électricité en kWh;
- selon le cas, la teneur en biodiesel du diesel consommé en construction ou en exploitation.

Paramètres intermédiaires

Les données et paramètres suivants sont des intermédiaires requis par l'évaluation pour traiter, obtenir ou valider les données de surveillance :

- les facteurs d'émissions de GES des camions et équipements;
- les facteurs d'émissions de GES des sources fixes;
- les facteurs d'émissions de GES associés à l'utilisation d'énergie électrique;
- les PRP des GES émis par le Projet.

Paramètre final

Le paramètre de sortie de l'évaluation des réductions d'émissions de GES est la tonne de CO₂ équivalent (t CO₂eq).

Paramètres suivis

Les tâches du plan de surveillance de chacune des étapes du Projet sont présentées au tableau 4-7.

4.2.1.6 Calendrier d'exécution

L'estimation des émissions annuelles sera réalisée après la fin de chaque année civile et de manière à rencontrer les exigences de délais de déclaration applicables au RDOCECA et à l'INRP.

4.2.1.7 Suivi complémentaire

En plus de permettre la déclaration des émissions requise par le RDOCECA, la quantification annuelle des émissions permettra d'évaluer l'impact des mesures de réduction des émissions de GES mises en place et éventuellement d'orienter la planification et la mise en place de mesures d'atténuation supplémentaires.

Complémentairement, la quantification des émissions annuelles de GES permettra d'identifier les sources principales par pourcentages du total des émissions. Les sources identifiées dominantes de GES seront celles pour lesquelles une vérification annuelle sera faite afin d'identifier des opportunités visant à réduire ces émissions. La vérification de ces opportunités inclura entre autres :

- La vérification de la capacité technico-économique de nouvelles technologies de substitution visant à réduire les émissions;
- La vérification de la capacité technico-économique de combustibles et formes d'énergie de substitution visant à réduire les émissions;
- La revue des procédures d'opération visant la réduction des émissions.

Ainsi, ce suivi inclura une mise à jour relative aux améliorations technologiques qui pourraient mener à une conversion des usages de combustibles fossiles des sources fixes et mobiles. De plus, dans la mesure du possible, GMW devra évaluer la possibilité :

- d'utiliser des équipements moins énergivores;
- d'emmagasiner de l'énergie;
- de poursuivre l'évaluation de sources d'énergie à faible empreinte carbone;
- d'optimiser les procédés afin de limiter la consommation énergétique;
- d'appliquer de bonnes pratiques en matière de gestion des explosifs;
- de séquestrer le carbone.

Ce suivi complémentaire sera intégré au rapport annuel à tous les trois ans, permettant ainsi aux technologies de se développer et aux études technico-économiques pertinentes d'être réalisées. Il débutera à l'année 3 d'exploitation et sera réalisé à trois reprises (années 3, 6 et 9).

Tableau 4-7 Paramètres suivis dans le cadre du plan de surveillance des GES

Élément	Méthode	Unité	Source potentielle	Stockage	Fréquence	Données de rechange élément de vérification
Quantité de carburant consommé en construction (par type de carburant)	Documentée	L	Factures	Papier et informatique	Annuelle	Facture/bon de transport/clé carburant
Quantité de carburant consommé en exploitation (par type de carburant)	Documentée	L	Factures	Papier et informatique	Trimestrielle	Facture/bon de transport/clé carburant
Teneur en biodiesel du diesel	Documentée	%	Fiche technique du combustible diesel	Papier et informatique	Annuelle	
Consommation d'énergie électrique	Documentée	kWh	Relevé de compteur d'Hydro-Québec	Papier et informatique	Mensuelle	Calcul d'ingénierie basé sur la puissance
Facteurs d'émissions de la combustion de carburant dans les sources fixes	Documentés	kg CO ₂ /L kg CH ₄ /L kg N ₂ O/L	ECCC ou RDOCECA	Informatique	Annuelle	
Facteurs d'émissions de la combustion de carburant dans les sources mobiles	Documentés	kg CO ₂ /L kg CH ₄ /L kg N ₂ O/L	ECCC ou RDOCECA	Informatique	Annuelle	
Facteurs d'émission – Utilisation de l'énergie électrique	Documentés	Tonne CO ₂ eq/kWh	ECCC ou Hydro-Québec	Informatique	Annuelle	
Potentiel de réchauffement planétaire des GES	Documenté		ECCC ou MELCCFP	Informatique	Annuelle	

4.3 Ambiance sonore et vibrations

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Ambiance sonore et vibrations sont présentées au tableau 4-8.

Tableau 4-8 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Ambiance sonore et vibrations

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
AIR02	X	X	X	Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
NOR01		X	X	S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis. Référence : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, art.6.
NOR02	X	X	X	Le niveau acoustique d'évaluation d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon la prescription de la Note d'instructions 98-01. Référence: D019, section 3.4.1
NOR03	X		X	Respecter les distances et les charges maximales lors des sautages afin de respecter les critères de la D019 et les seuils des lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadienne. Référence : D019, section 3.4.2 et Loi sur les pêches, paragraphe 35(2) et Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes, p. 6, paragraphes 8 et 9
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi

4.3.1 Phases construction, exploitation et fermeture

Le bruit et les vitesses de vibrations au sol découlant des activités du Projet doivent respecter les exigences de la Directive 019 (D019; MELCCFP, 2025). En matière de bruit, toute habitation ou établissement public situé à moins de 1 km des activités minières doit faire l'objet d'une étude prédictive du climat sonore afin de s'assurer du respect des niveaux sonores maximaux. Similairement, la présence d'habitation ou de puits d'approvisionnement en eau à moins de 1 km des activités minières nécessite la mise en place d'un réseau de surveillance des vibrations au sol et des pressions d'air à proximité de ces infrastructures.

Or, aucun(e) habitation, établissement public ou puits d'approvisionnement en eau n'est situé(e) à moins de 1 km des activités minières du Projet; seuls trois camps cris sont situés à plus 4,5 km au sud du site minier (environ 7 km). Dans ce cas, aucune étude prédictive de l'ambiance sonore n'est requise, ni suivi n'est requis. En outre, les des vibrations au sol ont été estimés à ces emplacements.

Les estimations obtenues à ces stations montrent une vitesse de crête de vibration maximum (PPV) de 0,1 mm/s, lors d'un sautage de production de 316 kg d'explosif (4 trous de 79 kg/trou par délai de 8 ms). À cette amplitude, les

vibrations n'étaient pas ressenties aux trois camps cris. Par ailleurs, en vitesse de crête de vibration lors d'un sautage (vibration ponctuelle), le niveau de perception humaine est de l'ordre de 0,8 mm/s.

Ainsi, une demande de dérogation, démontrant l'absence d'infrastructures pouvant subir les vibrations engendrées par les sautages de la mine, pourra être soumise au Ministère.

GMW tiendra également un registre des plaintes reçues par les communautés locales, notamment celles qui pourraient concerner le dérangement par le bruit ou les vibrations découlant des activités minières (voir section 6.2.1). Finalement, la mise en place des mesures d'atténuation présentées au tableau 4-8 favorisera une réduction des bruits et vibrations générés par les activités de la mine.

4.4 Sol

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Sol sont présentées au tableau 4-9.

Tableau 4-9 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Sol

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA01	X		X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X		X	Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.
QUA03	X		X	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.
QUA04	X		X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulières dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA05	X		X	Les travaux d'excavation, de remblayage et de réaménagement seront exécutés de façon à minimiser la nécessité d'emprunt de matériaux et de pierre concassée. Les matériaux de remblais nécessaires seront transportés par camion à partir de bancs d'emprunt situés sur le site du projet ou à proximité de celui-ci. Les sols excavés seront, selon leurs caractéristiques, utilisés comme matériel de remblai sur le site ou sortis du site, si leur quantité est jugée excédentaire ou si leur qualité ne convient pas aux besoins d'ingénierie, et transportés et disposés selon les lois et règlements en vigueur.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA06			X	Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée dans les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain sera effectuée.
QUA07	X		X	En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnantes et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).
QUA08	X		X	Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol
QUA09	X	X	X	Afin de détecter toute possibilité de décrochement, une surveillance sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage. Des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement si un risque a été identifié.
QUA15	X	X	X	Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.
QUA24	X		X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
NOR04	X		X	Gérer les déblais en fonction de leur degré de contamination et conformément aux exigences de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. (Référence : Q-2, r. 37 - Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains : Annexes I et II et Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés : Tableau 5 - Modes de valorisation des sols autorisés au Québec)
NOR05	X		X	Disposer des déblais contaminés selon la grille de gestion des sols contaminés du Guide d'intervention. Si la disposition dans la halde s'avère une option possible, le promoteur fera une demande d'autorisation au Ministère et n'agira pas avant l'obtention de l'autorisation. Référence : Q-2, r. 18 - Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés : Annexe I et Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés : Annexe 5 - Grille de gestion des sols excavés; Section 6.4.3.1 Liste des centres de traitement autorisés.
NOR10	X	X	X	Arrêter, dès son repérage, la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer au moyen d'équipements adéquats (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain, etc.). Aviser le ministre sans délai. Excaver les sols souillés, les mettre dans des contenants étanches et en disposer conformément au programme de gestion des matières dangereuses. Préconiser la rapidité des interventions de manière à empêcher l'infiltration en profondeur. Référence : LQE, art. 21 et Règlement sur les matières dangereuses, art. 9.
NOR11	X		X	Mettre de côté le mort-terrain et ségréger la terre végétale pour réutilisation lors du réaménagement des zones perturbées. Référence : D019, section 3.6.
NOR12	X	X	X	Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. Référence : Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2)
PLA02	X		X	À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent au paysage naturel (régaler et ameubler le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées.
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi

4.4.1 Phases construction et exploitation

Les déversements de matières dangereuses, parmi les incidents ou accidents environnementaux les plus susceptibles de se produire, peuvent entraîner des répercussions sur l'intégrité sols. Par conséquent, durant les phases de construction et d'exploitation, GMW maintiendra les ressources humaines et financières visant à assurer la mise en place et la réalisation du programme de surveillance et de suivi environnemental, lequel inclut un plan de gestion des déversements (PGD). Ce PGD est détaillé à la section 3.4.1.

4.4.2 Phase fermeture

Conformément aux exigences de la D019 (section 2.12.2.1) et à la LQE (article 31.51), GMW procédera à la caractérisation des sols du site minier avant la réalisation des travaux de restauration, et ce, afin d'identifier et de limiter l'émission de contaminants et, ultimement, d'ajuster au besoin les travaux à réaliser. Ceci est en effet prescrit par l'article 31.51 de la LQE, qui stipule qu'une étude de caractérisation des sols et de l'eau souterraine du site phases I et II attestée par un expert devra être réalisée dans les six mois suivant la cessation des activités sur le site minier Windfall. GMW prendra les mesures nécessaires en conformité avec les dispositions de la LQE et le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT, ch. Q-2, r.37) dans le cas où cette caractérisation révélerait la présence de contaminants au-delà des critères établis par la réglementation. Plusieurs activités désignées à l'Annexe III du RPRT sont ou seront réalisées sur le site Windfall, soit, sans s'y limiter :

- extraction et traitement de minerais d'or et d'argent;
- production d'électricité à partir de mazout ou de diesel;
- fabrication d'explosifs;
- ateliers d'usinage;
- dépôts de produits pétroliers;
- postes de distribution de carburants;
- entretien de camion ou véhicules lourds.

Dans le cas où une cessation temporaire des activités devrait avoir lieu, certaines dispositions particulières peuvent être prises pour un maximum de deux ans au total. Étant donné qu'aucun autre usage n'est prévisible à la fermeture du site minier Windfall, le niveau visé pour la restauration des sols du site correspond à l'Annexe I du RPRT et aux critères « B » du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Beaulieu, 2021). Ainsi, les volumes des sols présentant des concentrations égales ou supérieures aux critères génériques « B » du Guide d'intervention devront être évalués et les modes de gestion environnementale appropriés pour les sols, les eaux souterraines et de surface ainsi que les sédiments qui excèdent ces valeurs et critères devront être déterminés.

Par la suite, des travaux de restauration visant à extraire ou à traiter les sols présentant des concentrations non conformes seront réalisés. Comme mentionné dans le plan de restauration pour le projet, un volume de 120 t de sols contaminés, ce qui correspond à un peu plus de 60 m³ au-delà du critère « B » de la grille des critères indicatifs établie par le MELCCFP, a été répertorié et inscrit au registre des sols contaminés. De plus, à titre préliminaire, aux fins de l'estimation des coûts de restauration, un volume de 225 m³ de sols autour des lieux où seront installés les postes de distribution d'essence a été considéré comme potentiellement affecté par des hydrocarbures pétroliers. Il est prévu d'excaver la totalité de ces sols et de les disposer dans un site autorisé. Il a aussi été considéré que 10 % de l'aire des installations de surface dans le secteur industriel (excluant le secteur du campement) aura été affecté par les métaux sur 150 mm d'épaisseur. Il est prévu de relocaliser les sols affectés par les métaux sous terre. Le volume total de sols contaminés sera mis à jour lors de la fermeture de façon à inclure davantage de données et les risques s'étant déclarés entre la réalisation de ce plan de fermeture et la cessation des activités. Les coûts liés à la caractérisation environnementale de l'ensemble du site ont été présentés dans le plan de restauration.

4.5 Hydrologie

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Hydrologie sont présentées au tableau 4-10.

Tableau 4-10 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Hydrologie

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA01	X			Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA08	X			Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol
QUA10	X			Dans la mesure du possible, réaliser les travaux d'aménagement susceptibles d'affecter l'hydraulicité des cours d'eau permanents hors de la période de fonte des neiges. L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau permanent doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. Rétablir progressivement les écoulements temporairement perturbés, après les travaux, pour éviter les variations brusques de débit. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.
QUA11	X			Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulières dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA12	X			Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
QUA13	X		X	Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau.
QUA17	X		X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA18	X		X	Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.
QUA19	X			Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès ou des cours d'eau ou plans d'eau qui seront directement touchées par les infrastructures du projet.
QUA20			X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA21			X	Les aménagements temporaires (p. ex. roulotte de chantier, chemin d'accès, aires d'entreposage, site de rebuts) doivent être situés à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
VEG01	X			Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu.
VEG04	X			Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès.
PLA01	X		X	Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.
PLA02			X	À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent au paysage naturel (régaler et ameubler le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
NOR07	X		X	Installer des ponceaux ou des structures de franchissement conçus de manière à maintenir le libre écoulement de l'eau (et le libre passage du poisson). La construction de ponts ou la mise en place de ponceaux ne doit pas réduire la largeur du cours d'eau de plus de 20 %, mesurée à partir de la LNHE. La base du ponceau inférieur doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, et ses extrémités doivent dépasser la base du remblai d'au plus 30 cm et être stabilisées adéquatement. Référence : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.
NOR14			X	Mettre en place d'un programme de suivi et d'entretien postrestauration (incluant le suivi de la qualité de l'eau à l'effluent minier) pour vérifier l'intégrité des ouvrages et l'efficacité des mesures correctrices appliquées sur le terrain. Ce suivi s'effectuera durant les dix premières années qui succèdent la fermeture de la mine, à raison de huit campagnes d'échantillonnage par année. Référence: D019, section 3.11
NOR16	X		X	Restaurer les aires de chantier et les empilements en nivelant les surfaces, en les recouvrant de sols naturels, en les scarifiant ou en les ensemençant afin de favoriser la reprise de la végétation. Stabiliser les endroits remaniés, les pentes des talus, les piles de dépôts meubles, etc., au fur et à mesure de l'achèvement des travaux. Référence : D019 pour phase de restauration.
PLA01	X		X	Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi

4.5.1 Phase construction

Le suivi hydrologique est principalement associé aux changements dans le volume d'eau à l'effluent. Durant la phase de construction, les volumes d'eau augmenteront graduellement jusqu'à ce que l'usine de traitement de l'eau soit mise en service. Ainsi, le suivi hydrologique débutera après le démarrage des opérations minières.

Le programme de surveillance environnementale durant les activités de construction sera mis en œuvre par le surveillant environnemental au chantier. Ce dernier s'assurera que les mesures d'atténuation listées ci-dessus sont bien respectées par les équipes au chantier.

4.5.2 Phase exploitation

Selon l'étude d'impact sur l'environnement effectuée pour le projet minier Windfall, il a été estimé que ce projet engendrerait un impact sur l'hydrologie des cours d'eau. En effet, une augmentation des débits est attendue dans le cours d'eau en aval de l'effluent minier en raison des rejets prévus, tandis que des diminutions de débits sont prévues dans d'autres cours d'eau de la zone d'étude en raison de la modification des bassins versants et du dénoyage de la mine.

Dans le cadre de la procédure d'examen et d'évaluation des impacts du projet minier Windfall, GMW s'est donc engagé à procéder à la mise en œuvre de programmes de surveillance et de suivi environnementaux et sociaux. En particulier, un programme de suivi des conditions hydrologiques est prévu afin de valider les impacts du Projet sur l'hydrologie de la zone d'étude et de permettre la mise en place de mesures correctives, au besoin.

Les sections suivantes décrivent les activités prévues dans le cadre de ce suivi.

4.5.2.1 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 :

- Installation de six sondes à niveaux dans certains lacs et cours d'eau. Certaines sondes seront localisées au même emplacement que lors des activités terrain pour l'établissement des conditions de référence, ce qui permettra de comparer les conditions pré et post-projet. Quelques sondes supplémentaires ont également été ajoutées à des endroits stratégiques afin de documenter plus finement les potentiels impacts du Projet. Enfin, une sonde est prévue dans un cours d'eau non impacté par le projet minier afin d'avoir un point de référence et de visualiser les variations interannuelles indépendamment de l'impact du projet minier. Les sondes seront ainsi positionnées aux endroits suivants :
 - Emplacements déjà utilisés lors de l'état de référence :
 - Cours d'eau CE02, au niveau du ponceau entre SN8 et SN10.
 - Lac SN2.
 - Lac SN4.
 - Nouveaux emplacements :
 - Cours d'eau CE07, au niveau du ponceau avec la route.
 - Lac SN3.
 - Cours d'eau non impacté : Cours d'eau CE01, au niveau du ponceau avec la route.
- Les sondes à niveaux seront installées au printemps, après le dégel des cours d'eau et seront récupérées à l'automne, avant la prise en glace des lacs et cours d'eau. Ceci permettra de couvrir les périodes d'hydraulicité forte (juste après la fonte, et lors des pluies d'automne) ainsi que les périodes d'étiage estival.
- Enregistrement des précipitations entre la campagne de printemps et celle d'automne à l'aide de la station météorologique déjà en place sur le site minier. Ceci permettra de mieux comprendre les variations de niveau d'eau enregistrées par les sondes à niveaux, mais aussi de mettre en perspective les impacts du Projet avec les variations naturelles d'hydraulicité interannuelles (années pluvieuses, années sèches, etc.).

- Réalisation de jaugeages (mesure de la vitesse pour en déduire le débit) au droit des sondes pour les sondes installées dans des cours d'eau, ou à l'exutoire des lacs pour celles installées dans un lac. Ces jaugeages seront effectués 2 fois par année : au printemps en même temps que l'installation des sondes et à l'automne au retrait des instruments, ce qui devrait permettre d'obtenir des mesures dans des conditions d'hydraulicité différentes (faibles débits et débits élevés).

La carte 4-2 présente l'emplacement des sondes à niveaux prévues pour le suivi des débits et des niveaux d'eau.

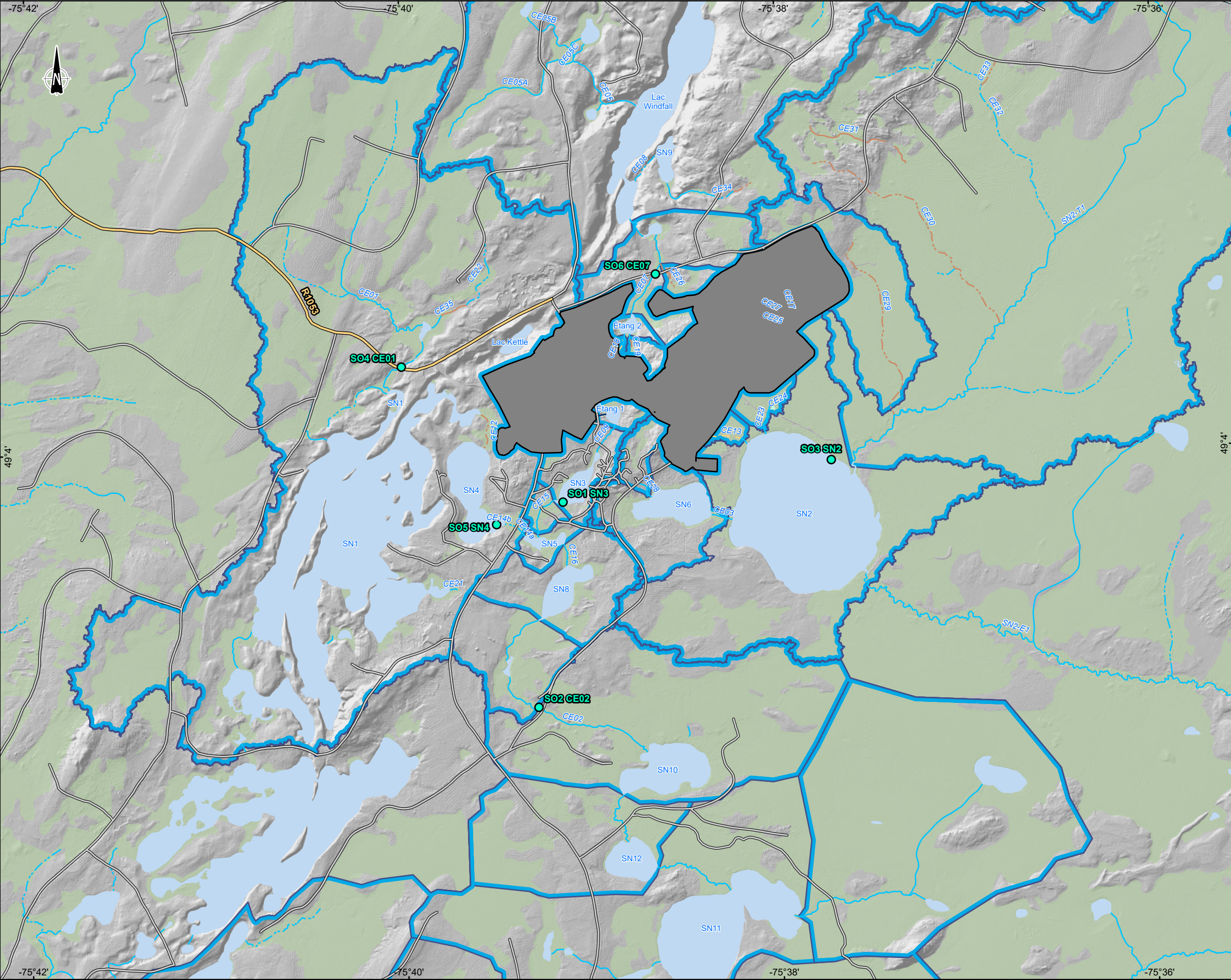
4.5.2.2 *Suivi de l'érosion*

D'après l'étude hydraulique réalisée durant l'étude d'impact (Addenda 1 - Réponses aux recommandations et commentaires du MELCCFP, volume 3, Annexes 7-1 Étude hydraulique – Évaluation des impacts de l'effluent sur le milieu récepteur en aval), une augmentation de débit est prévue dans le cours d'eau en aval de l'effluent minier. Toutefois, l'analyse a montré que les hausses de niveau d'eau et de vitesses engendrées sont relativement faibles, mis à part certaines plus grandes variations ponctuellement, selon la topographie locale. À la lumière de ces résultats, il avait été conclu qu'il n'était pas anticipé et que le Projet génère des problématiques d'inondations ou d'érosion / de stabilité significatives en aval de l'effluent minier, le tronçon entre l'Étang 1 et le lac SN5 étant toutefois le plus à risque du point de vue de l'augmentation de l'érodabilité, avec quelques augmentations de vitesses non négligeables. De plus, les ponceaux des cours d'eau CE09 et CE15 seront remplacés pour palier à cette augmentation de débit, ce qui viendra limiter l'impact sur la stabilité du cours d'eau.

Néanmoins, un suivi des conditions terrain dans le tronçon entre l'Étang 1 et le lac SN5 est prévu afin de s'assurer du maintien de leur intégrité, et que l'augmentation de débit ne nuira pas à la stabilité du cours d'eau. Pour ce faire, les activités suivantes sont prévues :

- Visite du cours d'eau en aval de l'effluent minier, entre l'Étang 1 et le lac SN5, 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 ces visites, de nombreuses photos et notes seront prises afin de documenter l'état du cours d'eau, et en particulier des berges, aux différentes périodes.
- Une attention sera également portée aux modifications des conditions d'hydraulicité du cours d'eau sans lien direct avec le Projet (construction ou bris d'un barrage de castor, embâcles de végétations, etc.).
- Jumelé aux autres activités du suivi hydrologique, ceci permettra de mettre en relation des valeurs de niveaux et débits avec les observations terrain.
- En cas de constatations d'érosion, la fréquence du suivi (visites) sera augmentée afin de mieux documenter et comprendre les processus en cours. De plus, des mesures locales de stabilisation de berges (enrochement) pourront être mises en place au besoin.

Ce suivi sera effectué aux années 1 et 2, puis aux années 5 et 6 (suivant le début de la phase 2), puis une année à la fin de la restauration du site. À noter que les utilisateurs cris seront mis au courant du programme de suivi, et invités à y participer à chaque campagne terrain. Leur connaissance et savoir traditionnel sera pris en compte et intégré au suivi. Un rapport de suivi présentant les données récoltées sur le terrain dans le cadre du suivi et leur analyse sera produit, après la récolte et l'exploitation des données.



Composantes du projet / Project Components

Site minier / Mining site

Programme de suivi hydrologique / Hydrological Monitoring Program

Sonde à niveau prévue / Planned level probe

Limites de bassin versant / Watershed limits

Caractérisation des milieux / Environment Characterization

Milieux humides et hydrique / Wetlands and Hydrography

Milieux humides / Wetlands

Canal / Channel

Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse

Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse

Cours d'eau intermittent souterrain / Underground Intermittent Watercourse

Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse

Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse

Cours d'eau souterrain / Underground Watercourse

Fossé de drainage / Drainage ditch

Inexistant / Inexistent

Réseau routier / Road Network

Chemin forestier principal / Main forestry road

Chemin forestier secondaire / Secondary forestry road

Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 4-2 / Map 4-2
Localisation des stations de suivi hydrologique / Location of Hydrological Monitoring Stations

Sources :
AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2023
WSP, Photointerprétation des milieux naturels, 2022
MFFP, Carte écoforestière 4e inventaire, 2020
MFFP, Ombre - 32G04SE, 2020

00,250,5 km
MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2025-07-23

Préparation / Preparation : K. Cadoret
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S4_250723.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c4_2_100_hydrologique_250723

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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

Le rapport contiendra les éléments suivants :

- Description des activités terrain réalisées (dates des campagnes, instruments installés, carte de localisation, etc.);
- Données récoltées, en termes de niveaux d'eau enregistrés par les sondes, de débits mesurés et de pluies enregistrées. Les photographies pertinentes des cours d'eau seront également incluses (à l'endroit des sondes et des contrôles hydrauliques majeurs, état des berges dans la zone entre l'Étang 1 et le lac SN5 par exemple).
- Analyse des données récoltées : les données de niveaux seront mises en correspondance avec les données de pluie et les observations terrain pour tirer des conclusions sur les effets du projet sur les cours d'eau. De plus, si les données récoltées le permettent, des relations niveaux-débit seront établies au droit des sondes (courbes de tarage) et les niveaux d'eau enregistrés par les sondes à niveau seront convertis en hydrogramme afin d'obtenir des valeurs moyennes de débit;
- Toute observation pertinente en lien avec les niveaux d'eau et des débits dans le cours d'eau (création ou disparition d'obstacles ou contrôle hydraulique, assèchement, érosion, changements apparents, etc.);
- Recommandations sur les ajustements à faire au programme de suivi ou sur les mesures d'atténuation à mettre en place, si nécessaire.

4.5.3 Phase fermeture

Aucun suivi n'a été prévu en phase fermeture en lien avec l'hydrologie, puisque le milieu naturel reprendra son équilibre naturel d'avant l'arrivée du projet.

4.6 Effluent minier et eau de surface

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Eau de surface sont présentées au tableau 4-11.

Tableau 4-11 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Eau de surface

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA01	X	X	X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X	X	X	Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.
QUA03	X	X	X	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA04	X	X	X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA07	X	X	X	En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnantes et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).
QUA08	X	X	X	Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol
QUA10	X	X	X	Dans la mesure du possible, réaliser les travaux d'aménagement susceptibles d'affecter l'hydraulicité des cours d'eau permanents hors de la période de fonte des neiges. L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau permanent doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. Rétablir progressivement les écoulements temporairement perturbés, après les travaux, pour éviter les variations brusques de débit. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.
QUA11	X	X	X	Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA12	X	X	X	Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
QUA13	X	X	X	Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA14	X	X	X	Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15	X	X	X	Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA16	X	X	X	Lors des activités de déneigement, la neige poussée sera maintenue, dans la mesure du possible, à l'extérieur d'une bande de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA17	X	X	X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA18	X	X	X	Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.
QUA19	X	X	X	Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès ou des cours d'eau ou plans d'eau qui seront directement touchées par les infrastructures du projet.
QUA20	X	X	X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA21	X	X	X	Les aménagements temporaires (p. ex. roulotte de chantier, chemin d'accès, aires d'entreposage, site de rebuts) doivent être situés à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.
QUA24	X	X	X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.
NOR06	X	X	X	Disposer les déblais excédentaires ou inutilisables (argile, limon, gravier, roc) avec les précautions d'usage et en conformité avec le Règlement sur les activités dans les milieux humides, hydriques et sensibles et la D019 de manière à assurer un espacement suffisant des milieux humides et hydriques.
NOR07	X	X	X	Installer des ponceaux ou des structures de franchissement conçus de manière à maintenir le libre écoulement de l'eau (et le libre passage du poisson). La construction de ponts ou la mise en place de ponceaux ne doit pas réduire la largeur du cours d'eau de plus de 20 %, mesurée à partir de la LNHE. La base du ponceau inférieur doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, et ses extrémités doivent dépasser la base du remblai d'au plus 30 cm et être stabilisées adéquatement. Référence : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.
NOR08	X	X	X	Tout exploitant doit chercher à maximiser l'utilisation d'eau usée minière produite sur le site minier et à réduire au minimum ses rejets liquides (Référence : D019, section 3.2.2.1). Produire un plan de gestion des eaux de surface, qu'elles soient naturelles ou reliées au procédé de traitement (Référence : D019, section 4.2.8.5)
NOR10	X	X	X	Arrêter, dès son repérage, la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer au moyen d'équipements adéquats (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain, etc.). Aviser le ministre sans délai. Excaver les sols souillés, les mettre dans des contenants étanches et en disposer conformément au programme de gestion des matières dangereuses. Préconiser la rapidité des interventions de manière à empêcher l'infiltration en profondeur. Référence : LQE, art. 21 et Règlement sur les matières dangereuses, art. 9.
NOR12	X	X	X	Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. Référence : Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2)

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
NOR13	X	X	X	Mettre en œuvre le programme de suivi de la qualité des eaux de surface (effluent final) conforme au REMMMD et à la D019. Les résultats du suivi de la qualité des eaux à l'effluent et dans le cours d'eau récepteur seront comparés aux critères de la réglementation en vigueur. Référence: D019, section 3.1.1, Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants, annexe 5
NOR14			X	Mettre en place d'un programme de suivi et d'entretien postrestauration (incluant le suivi de la qualité de l'eau à l'effluent minier) pour vérifier l'intégrité des ouvrages et l'efficacité des mesures correctrices appliquées sur le terrain. Ce suivi s'effectuera durant les dix premières années qui succèdent la fermeture de la mine, à raison de huit campagnes d'échantillonnage par année. Référence: D019, section 3.11
P01		X	X	Restaurer progressivement le parc à résidus en trois étapes, afin de diminuer les surfaces sujettes à l'érosion éolienne et par les eaux de ruissellement.
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi

Ce programme vise à déceler et à documenter tout changement dans l'environnement par rapport à l'état de référence évalué en 2024 (qu'il soit lié ou non au Projet). 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.

Le suivi de la conformité de l'effluent minier s'applique également aux phases d'exploitation et de fermeture selon des durées et des fréquences variables en fonction des paramètres mesurés. Ainsi, la description du suivi à l'effluent minier a pour objectif de s'assurer que la qualité de l'effluent respecte les normes et critères applicables et de recueillir l'information qui aidera à évaluer et à interpréter les résultats du suivi biologique. De plus, il permettra de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place afin de réduire les impacts potentiels des activités minières. Ce suivi inclut la caractérisation de l'effluent minier et la réalisation d'essais de toxicité létale et sublétales effectués à l'aide d'échantillons prélevés à l'effluent. **Le suivi de l'effluent minier a été détaillé ci-après, il s'applique aux trois phases du projet.**

4.7 Effluent minier

L'effluent minier est actif depuis environ 2007 et son point de rejet actuel sera déplacé en aval, mais maintenu à proximité de l'Étang 1. Le rejet dans le milieu naturel se fera au même endroit. Conformément à la D019 le suivi régulier à l'effluent final s'inscrira dans la poursuite de ce qui est annoncé, jusqu'à ce que GMW fasse une demande pour passer au suivi postrestauration. Il en est de même pour le REMMMD (Gouvernement du Canada, 2024) et ses exigences que doivent suivre les mines en exploitation.

Directive 019

La D019 prévoit un suivi régulier d'un ensemble de paramètres physico-chimiques et biologiques à une fréquence variable selon le paramètre (tableau 4-12).

Selon la mise à jour 2025 de la D019, le suivi de l'azote ammoniacal a été ajouté hebdomadairement et le suivi annuel a été remplacé par un suivi complémentaire trimestriel. Le suivi trimestriel de la toxicité chronique d'invertébrés a aussi été ajouté.

Tableau 4-12 Paramètres et fréquences de mesures ou d'échantillonnages à l'effluent minier final en vertu de la Directive 019

Paramètres	Fréquence
pH et débit	En continu
Matières en suspension (MES)	Trois fois par semaine
As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, cyanures totaux ¹ , azote ammoniacal	Une fois par semaine
Toxicité aigüe	Une fois par mois
Hydrocarbures pétroliers (HP) C ₁₀ -C ₅₀ , radium 226	Une fois au trimestre
Toxicité chronique d'invertébrés (<i>Ceriodaphnia dubia</i>) et d'algues (<i>Raphidocelis subcapitata</i> , anciennement <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)	Une fois au trimestre
Paramètres du tableau de mesures du suivi complémentaire Groupe 1 : chlorures, conductivité, dureté, fluorures, solides dissous totaux, sulfates, nitrates, nitrites, phosphore total, cadmium, calcium, chrome, magnésium, manganèse, mercure, potassium, sélénium, sodium Groupe 2 : cyanates thiocyanates Groupe 3 : sulfures, thiosulfates Groupe 4 : toxicité aigüe	Une fois au trimestre

¹ Les cyanures totaux ne seront effectués que lorsque la mine sera en exploitation et le cyanure sera utilisé dans le procédé d'extraction du minerai.

La D019 impose également le respect de concentrations moyennes mensuelles maximales et de concentrations quotidiennes maximales pour certains paramètres. Ces normes de rejet sont plus restrictives que celles du REMMMD, et ce, pour la plupart des paramètres. Les exigences au point de rejet de l'effluent final en vertu de la D019 sont présentées dans le tableau 4-12 et ci-dessous :

- pH entre 6,0 et 9,5;
- aucune toxicité aigüe (> 1 Uta) pour au moins une des espèces à l'analyse : la truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) ou les daphnies (*Daphnia magna*).

Tableau 4-13 Exigences au point de rejet de l'effluent final en vertu de la D019

Paramètres	Concentration moyenne mensuelle maximale	Concentration quotidienne maximale
Arsenic extractible	0,1 mg/l	0,2 mg/l
Cuivre extractible	0,1 mg/l	0,2 mg/l
Fer extractible	3 mg/l	6 mg/l
Nickel extractible	0,25 mg/L	0,5 mg/L
Plomb extractible	0,08 mg/l	0,16 mg/l
Zinc extractible	0,4 mg/l	0,8 mg/l
Cyanures totaux	0,5 mg/l	1 mg/l
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	---	2 mg/l
Matières en suspension	15 mg/l	30 mg/l
Radium 226	0,37 Bq/l	1,11 Bq/l

Source : D019, 2025.

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

Le suivi de l'effluent final comprend également l'ensemble des paramètres physicochimiques, à la fréquence prévue par le REMMMD. À titre indicatif, GMW a obtenu en 2022 l'autorisation de ECCC de passer en fréquence réduite pour les métaux et le radium étant donné que les concentrations mesurées se trouvaient sous la barre de 10 % des critères des moyennes mensuelles pendant une année consécutive. Le tableau 4-14 présente le détail des analyses et des fréquences requises en vertu du REMMMD.

Tableau 4-14 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 aigüe	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 sublétales de la <i>Lemna minor</i>	Deux fois par année

- 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 10 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 aigüe à un point de rejet final si, pendant 12 mois consécutifs, l'effluent à ce point de rejet final ne présente pas de létalité aigüe 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 12 mois consécutifs.

Ensuite, tout comme pour les exigences de la D019, le pH doit se maintenir entre 6,0 et 9,5 et l'unité de toxicité aiguë pour les bioessais effectués sur la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et les daphnies (*Daphnia magna*) doit être inférieure à 1 UTa. Le tableau 4-15 présente les concentrations moyennes mensuelles maximales de contaminants dans un échantillon instantané à l'effluent en vertu du REMMMD.

Tableau 4-15 Exigences maximales des contaminants à l'effluent en vertu du REMMMD

Substances nocives	Concentration moyenne mensuelle maximale	Concentration maximale échantillon instantané
Arsenic	0,30 mg/L	0,60 mg/L
Cuivre	0,30 mg/L	0,60 mg/L
Cyanure	0,50 mg/L	1,00 mg/L
Plomb	0,10 mg/L	0,20 mg/L
Nickel	0,50 mg/L	1,00 mg/L
Zinc	0,50 mg/L	1,00 mg/L
Matières en suspension	15,00 mg/L	30,00 mg/L
Radium 226	0,37 Bq/L	1,11 Bq/L
Ammoniac non ionisé	0,50 mg/L sous forme d'azote (N)	1,00 mg/L sous forme d'azote (N)

Source : REMMMD (2022).

De plus, un suivi de la qualité de l'eau sera réalisé par le prélèvement d'échantillons d'eau dans les zones exposées à l'effluent ainsi que dans une zone de référence. L'objectif est de d'observer l'évolution des conditions environnementales dans les eaux du milieu récepteur. Ce suivi permettra également d'obtenir des mesures de variables environnementales en appui à l'interprétation des résultats du suivi biologique (ichtyofaune (section 5.2) et benthos (section 5.3)). Les paramètres de suivi de qualité de l'eau de surface du milieu récepteur et de la zone de référence visés par le REMMMD sont présentés au tableau 4-16. Le suivi du radium 226 dans l'effluent minier sera aussi effectué une fois par année.

Tableau 4-16 Paramètres considérés pour la caractérisation de l'effluent et le suivi de la qualité d'eau du milieu récepteur en vertu du REMMMD

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

Plan d'échantillonnage

L'échantillonnage s'effectuera directement à l'effluent minier. Dans le cadre du suivi actuel de la qualité de l'eau du milieu récepteur, l'échantillonnage de la zone exposée s'effectuera dans le cours d'eau CE09. La zone de référence, quant à elle, sera localisée dans le cours d'eau CE07 (carte 4-3).

Méthodologie

L'échantillonnage et la prise de mesures se feront conformément aux exigences de la D019, du REMMMD et du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale* du MELCCFP (MELCCFP, 2023). Les précautions usuelles seront prises afin d'éviter toute contamination lors de l'échantillonnage et du transport des échantillons. L'analyse des paramètres sera réalisée par un laboratoire accrédité par le MELCCFP et conformément aux méthodes analytiques reconnues par ce dernier. Des mesures rigoureuses de contrôle et d'assurance de la qualité seront mises en place pour l'échantillonnage et les analyses en laboratoire.

Mécanisme d'intervention

Les exigences au point de rejet de l'effluent final en vertu de la D019 sont présentées au tableau 3-1. Dans l'éventualité où les concentrations moyennes présentées dans ce tableau seraient dépassées, les interventions suivantes seront mises en place :

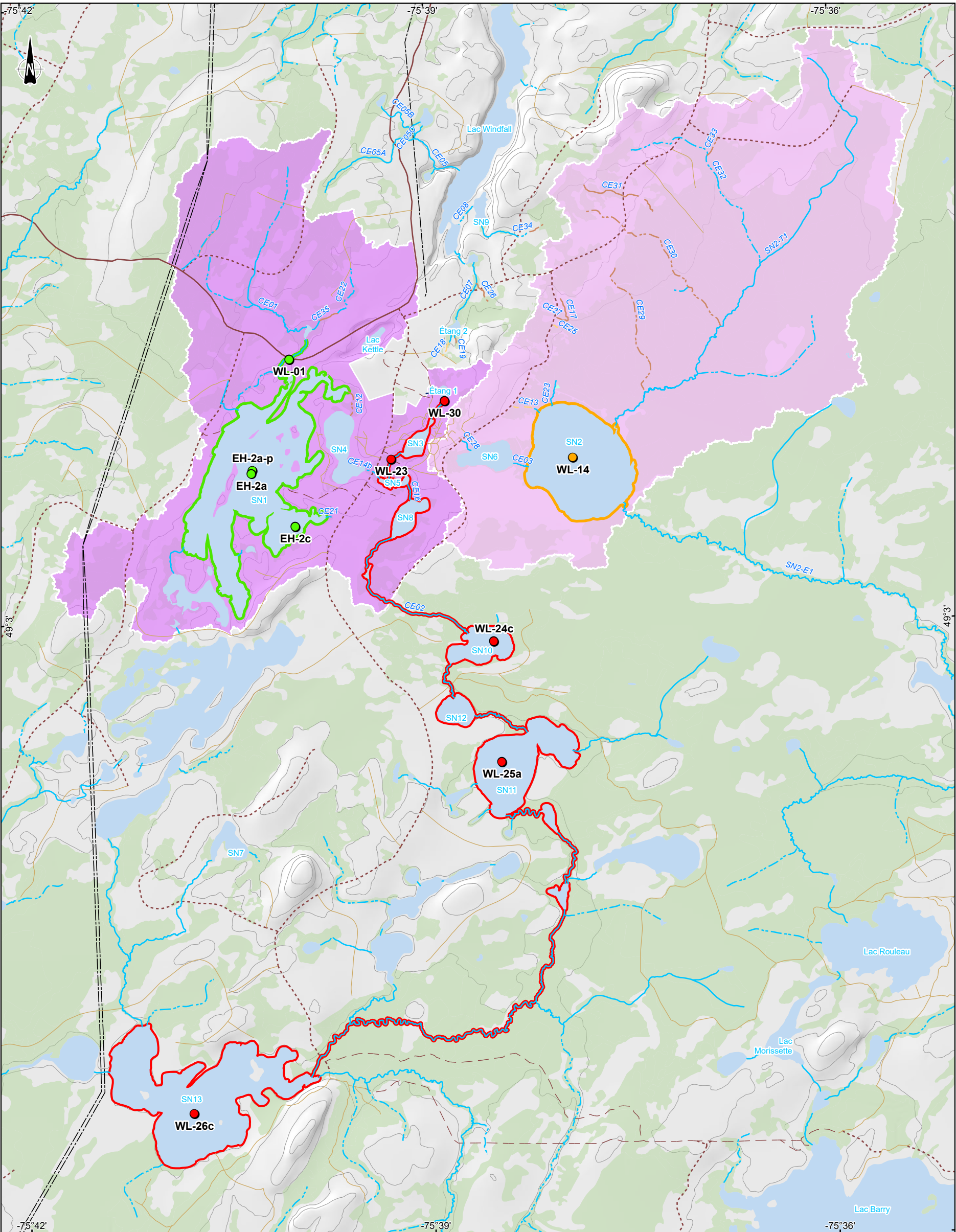
- Contacter les autorités concernées afin de les aviser de la dégradation.
- Trouver la source du problème, vérifier le fonctionnement et l'efficacité des mesures d'atténuation déjà en place et prévues dans l'ÉIE.
- Corriger la situation ou mettre en place des mesures d'atténuation supplémentaires en fonction de la source du problème.
- Contacter les autorités concernées afin de les informer des correctifs et modifications apportés et de l'entretien des nouvelles mesures en place.

Fréquence et période de suivi

Les tableaux 4-13, 4-14, 4-15, 4-16, présentés dans les sections ci-haut, détaillent la fréquence des échantillonnages à réaliser selon la D019 et le REMMMD durant la période d'exploitation de la mine.

Au niveau provincial, le prélèvement des échantillons et la mesure du débit à la station d'échantillonnage de l'effluent durant la période **postexploitation** seront réalisés selon la fréquence et la durée établies au tableau 3.6 de la D019 (MELCCFP, 2025). Étant donné que l'analyse géochimique des résidus, des stériles et du minerai a conclu que ces derniers sont potentiellement générateurs d'acide et lixiviables, la fréquence d'échantillonnage sera hebdomadaire pendant la période de 0 à 6 mois après la fin de l'exploitation, puis passera à une fréquence bimensuelle jusqu'à la fin des travaux de restauration (tableau 4-20). Un temps minimal de 4 jours, 7 jours et 15 jours est respectivement requis entre chaque échantillonnage hebdomadaire, bimensuel et mensuel (MELCCFP, 2025).

De plus, pendant la période suivant l'arrêt définitif des activités minières sur un site minier, et avant que les travaux de restauration soient terminés sur l'ensemble du site minier, GMW appliquera, là où cela est nécessaire, un programme de suivi des eaux usées minières et souterraines mis à jour. Ce programme, qui devra être approuvé par le Ministère, permettra de suivre la conformité ainsi que l'évolution qualitative et quantitative des rejets déversés dans l'environnement pendant la période transitoire précédant la restauration complète du site. GMW s'engagera alors à déterminer et caractériser toutes les sources potentielles de contamination encore présentes sur le site minier (effluents, sols et eaux souterraines). Selon les résultats des suivis postexploitation, des ajustements pourraient être apportés au plan de restauration, si requis.



Cours d'eau / Waterflow

- Canal / Channel
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse
- Cours d'eau intermittent souterrain / Underground Intermittent Watercourse
- Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse
- Cours d'eau souterrain / Underground Watercourse
- Fossé de drainage / Drainage ditch
- Inexistant / Inexistent
- Plan d'eau / Waterbody

Infrastructures / Infrastructures

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

Routes / Roads

- Route forestière secondaire / Secondary forest road
- Route forestière tertiaire / Tertiary forest road
- Sentier / Trail
- Chemin d'hiver / Winter road

Bassins versants / Watersheds

- CE02
- SN2

Milieux humides / Wetlands

- Milieux humides / Wetlands

Zones et stations d'échantillonnage / Sampling areas and stations

Exposée à l'effluent / Exposed to effluent

- Zone exposée / Exposed to effluent
- Station eau de surface / Surface water station

Non exposée / No exposed

- Non exposé / No exposed
- Station eau de surface / Surface water station

Référence / Reference

- Zone de référence / Reference Area
- Station eau de surface / Surface water station

Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program
Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 4-3 / Map 4-3
Localisation des stations d'échantillonnage de l'eau de surface / Location of Surface Water Sampling Stations

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2012
AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03
GRHO, Réseau hydrique linéaire, 2023
SIEF, MRNF Québec, 2012
Photo-interprétation de la végétation / Photointerpretation of the vegetation, WSP, 2015 à 2021

0350700 m

MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2025-07-22

Préparation / Preparation : K. Cadoret
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S4_250722.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c4_3_099_eau_surface_250722

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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

En période de **postrestauration**, considérant que les résidus demeurent potentiellement générateurs d'acide et de lixiviables, la fréquence d'échantillonnage aux stations des effluents passera à huit fois par année pendant au moins 10 ans, conformément au tableau 3.7 de la D019. Durant cette période, au moins un échantillonnage sera réalisé chaque printemps et chaque automne en respectant un délai de 30 jours entre chaque échantillonnage. Si l'écoulement est intermittent ou que l'effluent est présent pendant de courtes périodes, la période entre chaque prélèvement d'échantillons sera modifiée afin de respecter la fréquence minimale de contrôle (MELCCFP, 2025). Après 10 ans de suivi de qualité des eaux, si les exigences de la section 3.11 de la D019 sont respectées et que les concentrations des contaminants montrent une tendance à la baisse, GMW pourra envisager l'abandon des suivis de la qualité de l'eau décrits dans les sections précédentes, sous réserve de l'approbation du MRNF et du MELCCFP.

En ce qui concerne suivi en postrestauration en vertu du REMMMD, il se poursuivra durant une période de 3 ans suivant l'avis de fermeture.

En période de postrestauration, la fréquence d'échantillonnage aux stations des effluents passera à huit fois par année pendant 10 ans, conformément au tableau 3.7 de la D019. Le suivi doit être minimalement effectué pendant 10 ans en période de postrestauration, puisque les résidus et les stériles sont potentiellement générateurs acide et lixiviables. Au moins un échantillonnage sera réalisé chaque printemps et chaque automne en respectant un délai de 30 jours entre chaque échantillonnage. Si l'écoulement est intermittent ou que l'effluent est présent pendant de courtes périodes, la période entre chaque prélèvement d'échantillon sera modifiée afin de respecter la fréquence minimale de contrôle (MELCCFP, 2025; tableau 3.7).

Après 10 ans de suivi de qualité des eaux, si les exigences de la section 2.11.3 de la D019 sont respectées et que des tendances à la baisse des concentrations des contaminants sont observées, GMW pourra envisager l'abandon des suivis de la qualité de l'eau décrits dans les sections précédentes, sous réserve de l'approbation du MRNF¹ et du MELCCFP.

En ce qui concerne le volet de suivi en vertu du REMMMD, le suivi se poursuit durant une période de 3 ans suivant l'avis de fermeture.

Tableau 4-17 Paramètres et fréquence de mesure ou d'échantillonnage de l'effluent minier final en vertu de la Directive 019 en période de postexploitation

Emplacements visés	Fréquence d'échantillonnage en période postexploitation ¹	
	0 à 6 mois après la fin de l'exploitation	6 mois et plus après la fin de l'exploitation
Aires d'accumulation de résidus miniers lixiviables et acidogènes – échantillonnage à l'effluent minier	Hebdomadaire	Bimensuelle

Rapport de suivi

Mensuellement, il est prévu de maintenir l'envoi des données de qualité de l'eau prélevée à l'effluent final par le biais du Système de suivi environnemental (SENV). Le compte de GMW sur cette plateforme électronique du MELCCFP est actif. Ainsi, GMW devra fournir les données avec les résultats au maximum 30 jours après la fin du mois, sauf exception. Chaque trimestre, les données de qualité de l'eau à l'effluent final seront aussi envoyées à ECCC par le biais de leur Système de déclarations des effluents miniers (SDEM), 45 jours après la fin du trimestre. Un rapport annuel de suivi sera réalisé, tel qu'exigé pour les entreprises assujetties à la D019.

4.7.1 Phase exploitation

Deux suivis additionnels sont prévus en phase d'exploitation en lien avec les eaux de surface : le suivi dans le milieu récepteur ainsi que le suivi des OER.

4.7.1.1 Suivi de l'eau de surface

Plan d'échantillonnage

Un suivi complémentaire aux suivis réglementaires présentés précédemment est proposé par GMW. Les points d'échantillonnage sont présentés à la carte 4-3. Le tableau 4-18 présente les stations visées selon la zone. Les stations seront situées le plus possible au-dessus des zones de sédimentation stable. Le lac SN1 et le cours d'eau CE01 seront les stations situées dans la zone de référence. Le lac SN2 n'est pas dans la zone exposée à l'effluent, mais a été conservé dans le suivi puisqu'il est utilisé par les communautés locales.

Tableau 4-18 Stations d'échantillonnage de l'eau de surface en fonction de leur zone

Type de zone	Lac ou cours d'eau	Nom préliminaire de la station	Position dans le lac
Zone de référence	Lac SN1	EH-2a	Centre Ouest
		EH-2c	Centre Est
		EH2a-P	Sous la thermocline de SN1
	CE01	WL-01	-
Lac non exposé	Lac SN2	WL-14	Centre
Zone exposée à l'effluent minier	CE09	WL-30	-
	CE15	WL-23	-
	Lac SN10	WL-24c	Centre
	Lac SN11	WL-25a	Centre
	Lac SN13	WL-26c	Centre

Méthodologie

L'échantillonnage et la prise de mesures dans le milieu récepteur de l'effluent et dans la zone de référence se feront conformément aux exigences mentionnées plus haut. Des profils de température, de conductivité, de pH et d'oxygène dissous seront réalisés à chaque station. S'il y a une stratification thermique des lacs, un échantillon sera prévu. De plus, les précautions usuelles seront prises afin d'éviter toute contamination lors de l'échantillonnage et du transport des échantillons. Des mesures rigoureuses de contrôle et d'assurance de la qualité seront mises en place pour l'échantillonnage et les analyses en laboratoire. Les paramètres à analyser pour l'eau de surface sont présentés au tableau 4-19.

Tableau 4-19 Paramètres à analyser pour l'eau de surface

Microbiologie		
	Coliformes fécaux	
Physicochimie de base et nutriments		
Alcalinité	Nitrates	Nitrites-Nitrates
Conductivité (<i>in situ</i>) pH (<i>In situ</i>) Température (<i>In situ</i>) Oxygène dissous (<i>in situ</i>)	Solides dissous totaux	Phosphore total (basse limite)
Dureté	Turbidité	Ammoniac non ionisé
Carbone organique dissous et total	Azote ammoniacal	
MES	Azote total	
Anions et cations		
Bromures	Fluorures	Sodium
Calcium	Magnésium	Sulfates
Chlorures	Potassium	
Métaux traces		
Aluminium	Cadmium	Nickel
Antimoine	Chrome	Plomb
Argent	Cobalt	Sélénium
Arsenic	Cuivre	Strontium
Baryum	Fer	Thallium
Béryllium	Manganèse	Uranium
Bore	Molybdène	Vanadium
Mercure ¹		Zinc
Spécifiques au projet		
Cyanures	Radium 226	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ *

¹ La concentration en mercure n'a plus à être analysée si la concentration de mercure de douze échantillons consécutifs prélevés est inférieure à 0,10 µg/L.

Fréquence et période de suivi

Pour ce programme de suivi lors de la phase d'exploitation, l'échantillonnage de l'eau s'effectuera à chaque station une fois par année après la crue, alors que le débit dans les cours d'eau diminue mais que l'effluent est actif pour vider les bassins suivant la fonte des neiges.

Le programme sera mis à jour si un ajout ou un déplacement d'un effluent final est effectué ou bien si un changement aux paramètres à analyser est apporté.

Mécanisme d'intervention

La conformité s'effectuera à l'effluent minier. Ce volet du suivi servira essentiellement à documenter le panache de l'effluent.

Rapport de suivi

Le rapport de suivi contiendra les résultats des suivis de la qualité de l'eau dans le milieu récepteur de même que les informations suivantes :

- les dates de prélèvement des échantillons pour le suivi de la qualité de l'eau;
- la latitude et la longitude des stations d'échantillonnage utilisées pour le suivi de la qualité de l'eau et une description permettant de reconnaître l'emplacement de ces zones;
- les méthodes utilisées pour le suivi de la qualité de l'eau, ainsi que les limites de détection de celles-ci;
- la description des mesures d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité qui ont été prises ainsi que les données associées à leur mise en œuvre.

4.7.1.2 Suivi des OER

Selon le calcul des OER de l'effluent minier, d'autres exigences au point de déversement de l'effluent ont été ajoutés lors de l'émission de l'autorisation ministérielle. Aucun suivi des OER sanitaires n'est requis.

Les exigences de suivi (paramètres, fréquence, limite de détection, etc.) et la production de rapports seront encadrées via les autorisations émises lors du début des activités. GMW réalisera ces suivis selon les conditions dictées par les autorités gouvernementales.

Ces OER sont présentés dans le tableau 4-19.

Plus précisément, le système de traitement a été conçu et sera exploité / amélioré de façon que les eaux rejetées dans l'environnement respectent ou s'approchent le plus possible, pour les paramètres visés, de la valeur des OER établis au tableau 4-19. À cet effet, GMW suivra les recommandations ci-dessous :

- Un échantillon d'eau à la sortie du système de traitement sera analysé sur une base trimestrielle, pour tous les paramètres visés par des OER, GMW considère que la sortie représentative est l'effluent minier;
- L'intervalle entre deux prélèvements sera d'au moins 60 jours;
- La méthode d'échantillonnage sera de type instantané ou composite sur 24 heures;
- L'échantillonnage sera réalisé simultanément pour tous les paramètres;
- Les méthodes analytiques retenues auront des limites de détection permettant de vérifier le respect des OER ou correspondre aux valeurs de la méthode accréditée applicable par le Centre d'expertise en analyse gouvernementale du Québec;
- Les paramètres suivants peuvent avoir une limite de détection plus élevée que l'OER: l'argent, le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb, les hydrocarbures pétroliers C10-C50 et les sulfures d'hydrogène. Pour ces paramètres, l'absence de détection sera interprétée comme le respect de l'OER;

- L'OER pour les cyanures totaux est établi à partir du critère de qualité pour les cyanures libres. En présence possible de complexes métal-cyanures, spécialement du complexe fer-cyanure, il est recommandé de mesurer le cyanure total. Le respect de l'OER pourra être vérifié en analysant tout d'abord les cyanures totaux. En cas de non-respect de l'OER, il faudra mesurer les cyanures disponibles qui comprennent les cyanures libres et les complexes faibles de cyanure;
- Les résultats de suivi seront exprimés en concentration totale pour tous les contaminants, à l'exception des métaux pour lesquels ils seront exprimés en métal extractible total. Si des dépassements d'OER sont observés pour certains métaux, il est possible que des analyses de spéciations soient requises, notamment pour le chrome puisque l'OER est établi pour du Cr VI. Une analyse des différentes formes permettra de préciser le risque lorsque la concentration mesurée à l'effluent est supérieure à l'OER.

Lors de la comparaison des résultats de suivi avec les OER, des informations détaillées sur la comparaison de la qualité des rejets avec les OER pourront être obtenues dans le document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes*.

Les concentrations en sulfures totaux mesurées doivent être transformées en sulfures d'hydrogène non ionisés dissous, avant d'être comparés à l'OER, à l'aide de l'équation suivante :

$$0,15 * 0,61 * [\text{sulfures totaux}] = [\text{sulfures non ionisés dissous}]$$

Après 3 ans, et aux 5 ans par la suite, GMW présentera au MELCCFP un rapport de comparaison entre les résultats de suivi obtenus à l'effluent, selon les principes des documents indiqués ci-dessus, et les OER. Le chiffrier de traitement des données sera utilisé pour effectuer la comparaison des concentrations mesurées à l'effluent et les OER.

Si des dépassements d'OER sont observés, GMW devra présenter au MELCCFP la cause de ces dépassements et les moyens qu'il prévoit mettre en œuvre pour s'en approcher le plus possible. Cet exercice servira également à éliminer les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire la liste des paramètres à suivre. Cette révision pourra se faire après trois années de données, excluant, si applicable, la période de rodage inhérente à l'ajustement de la filière de traitement.

Tableau 4-20 Objectifs environnementaux de rejet

Paramètres	Critère (mg/L)		Amont (mg/l)	Objectifs environnementaux de rejet (mg/L)	Période d’application
Conventionnels					
Matières en suspension (MES)	CVAC	6,9	1,9	6,9	Annuelle
Azote ammoniacal	CVAC	2 ⁽²⁾	0,031	2	1 ^{er} juin— 30 novembre
	CVAC	4,6 ⁽²⁾	0,031	4,6	1 ^{er} décembre – 31 mai
Nitrites	CVAC	0,02 ⁽³⁾	0,02	0,02	Annuelle
Nitrates	CVAC	3	0,034	3	
Phosphore	CVAC	0,03	0,01	0,03	
Métaux					
Aluminium	CVAC	0,41 ⁽⁴⁾	0,048	0,41	Annuelle
Argent	CVAC	0,0001	0	0,0001	
Arsenic	CPCO	0,021	0,0003	0,021	
Bore	CVAC	5	0,0022	5	
Cadmium	CVAC	0,00007 ⁽⁵⁾	0,0000078	0,00007	
Chrome	CVAC	0,018	0,00018	0,018	
Cuivre	CVAC	0,0018 ⁽⁵⁾	0,00017	0,0018	
Fer	CVAC	1,3	0,3	1,3	
Manganèse	CVAC	0,36 ⁽⁵⁾	0,015	0,36	
Mercure	CFTP	0,0000013	0,000015	0,0000013	
Nickel	CVAC	0,010 ⁽⁵⁾	0,00016	0,01	
Plomb	CVAC	0,00028 ⁽⁵⁾	0,0002	0,00028	
Sélénium	CVAC	0,005	0,00005	0,005	
Zinc	CVAC	0,024 ⁽⁵⁾	0,001	0,024	
Autres					
C10-C50	CVAC	0,2 ⁽⁶⁾	0	0,2	Annuelle
Chlorures	CVAC	120	0	120	
Cyanures libres	CVAC	0,005	0	0,005	
Fluorures	CVAC	1,6 ⁽⁵⁾	0	1,6	
Sulfure d’hydrogène	CVAC	0,00036	0	0,00036	
pH	-	-	-	6,0 à 9,5(7)	
Toxicité aiguë	-	1 UTa	-	1 UTa	
Toxicité chronique	-	1 UTc	-	1 UTc	

4.8 Sédiments

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Sédiments sont présentées au tableau 4-21.

Tableau 4-21 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Sédiments

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA01	X	X	X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X	X	X	Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.
QUA03	X	X	X	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.
QUA04	X	X	X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulières dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA07	X	X	X	En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnants et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).
QUA08	X	X	X	Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA10	X	X	X	Dans la mesure du possible, réaliser les travaux d'aménagement susceptibles d'affecter l'hydraulicité des cours d'eau permanents hors de la période de fonte des neiges. L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau permanent doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. Rétablir progressivement les écoulements temporairement perturbés, après les travaux, pour éviter les variations brusques de débit. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.
QUA11	X	X	X	Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulières dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA12	X	X	X	Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
QUA13	X	X	X	Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau.
QUA14	X	X	X	Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15	X	X	X	Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA16	X	X	X	Lors des activités de déneigement, la neige poussée sera maintenue, dans la mesure du possible, à l'extérieur d'une bande de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA17	X	X	X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA18	X	X	X	Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.
QUA19	X	X	X	Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès ou des cours d'eau ou plans d'eau qui seront directement touchées par les infrastructures du projet.
QUA20	X	X	X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA21	X	X	X	Les aménagements temporaires (p. ex. roulotte de chantier, chemin d'accès, aires d'entreposage, site de rebuts) doivent être situés à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousseaux d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.
QUA24	X	X	X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.
NOR06	X	X	X	Disposer les déblais excédentaires ou inutilisables (argile, limon, gravier, roc) avec les précautions d'usage et en conformité avec le Règlement sur les activités dans les milieux humides, hydriques et sensibles et la D019 de manière à assurer un espacement suffisant des milieux humides et hydriques.
NOR07	X	X	X	Installer des ponceaux ou des structures de franchissement conçus de manière à maintenir le libre écoulement de l'eau (et le libre passage du poisson). La construction de ponts ou la mise en place de ponceaux ne doit pas réduire la largeur du cours d'eau de plus de 20 %, mesurée à partir de la LNHE. La base du ponceau inférieur doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, et ses extrémités doivent dépasser la base du remblai d'au plus 30 cm et être stabilisées adéquatement. Référence : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.
NOR08	X	X	X	Tout exploitant doit chercher à maximiser l'utilisation d'eau usée minière produite sur le site minier et à réduire au minimum ses rejets liquides (Référence : D019, section 3.2.2.1). Produire un plan de gestion des eaux de surface, qu'elles soient naturelles ou reliées au procédé de traitement (Référence : D019, section 4.2.8.5)
NOR09		X	X	S'assurer que les effluents du site soient conformes aux normes. Référence : Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants, art. 4 et Annexe 4 et D019, section 3.1.1..
NOR10	X	X	X	Arrêter, dès son repérage, la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer au moyen d'équipements adéquats (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain, etc.). Aviser le ministre sans délai. Excaver les sols souillés, les mettre dans des contenants étanches et en disposer conformément au programme de gestion des matières dangereuses. Préconiser la rapidité des interventions de manière à empêcher l'infiltration en profondeur. Référence : LQE, art. 21 et Règlement sur les matières dangereuses, art. 9.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
NOR12	X	X	X	Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. Référence : Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2)
NOR13		X	X	Mettre en œuvre le programme de suivi de la qualité des eaux de surface (effluent final) conforme au REMMMD et à la D019. Les résultats du suivi de la qualité des eaux à l'effluent et dans le cours d'eau récepteur seront comparés aux critères de la réglementation en vigueur. Référence: D019, section 3.1.1, Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants, annexe 5
P01		X	X	Restaurer progressivement le parc à résidus en trois étapes, afin de diminuer les surfaces sujettes à l'érosion éolienne et par les eaux de ruissellement.
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

4.8.1 Phase construction

Aucun suivi n'est actuellement prévu en phase construction pour les sédiments, outre le suivi des mesures d'atténuation présentées au tableau 4-21.

4.8.2 Phase exploitation

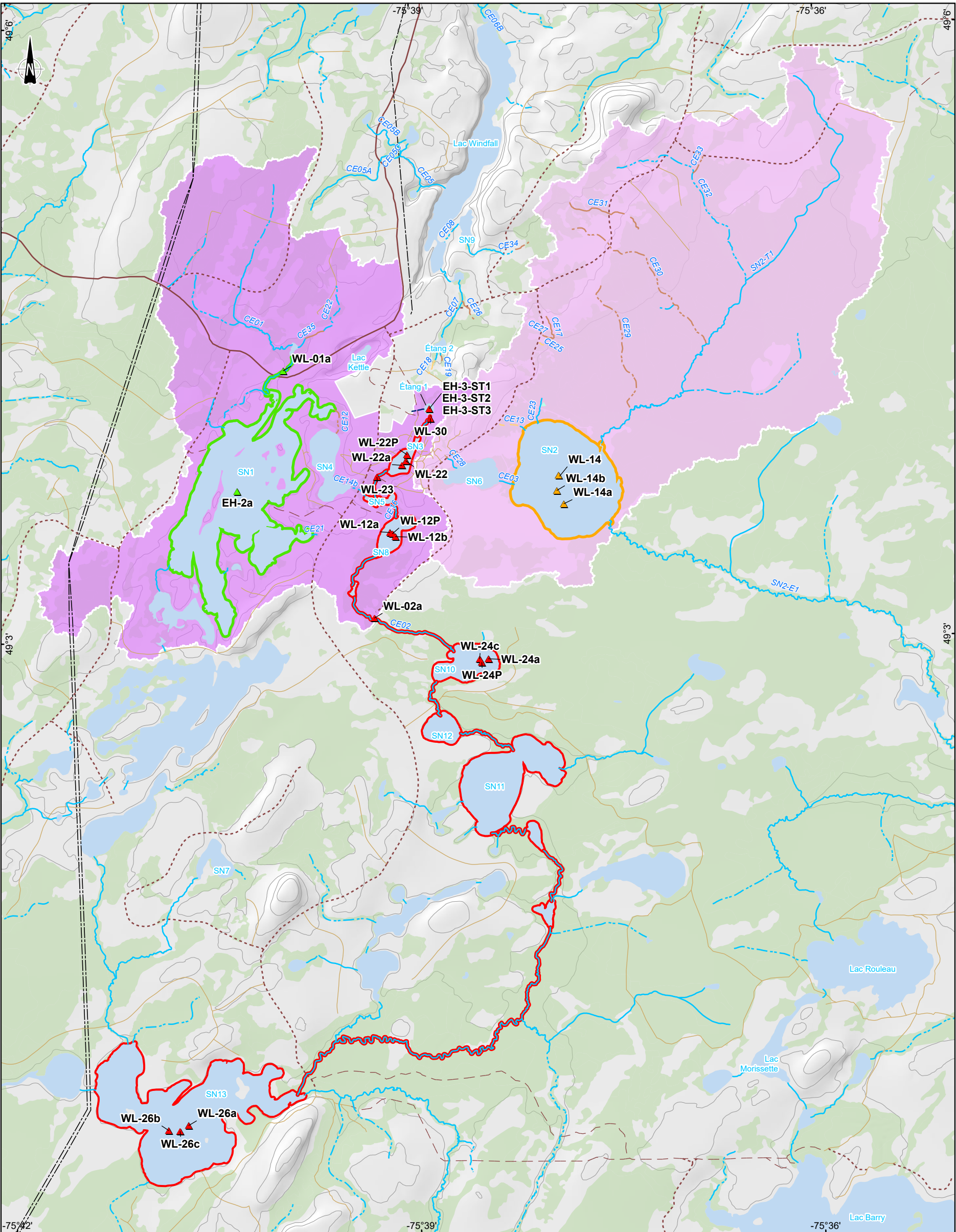
Ce programme vise à déceler et à documenter tout changement dans l'environnement (qu'il soit lié ou non au Projet) par rapport à l'état de référence. Il a pour objectif de s'assurer de la justesse de l'évaluation des impacts et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation prévues dans l'ÉIE.

Des échantillons de sédiments et d'eau devront être prélevés aux mêmes stations d'échantillonnage et au même moment afin de déterminer la qualité d'eau du milieu, de même que la teneur en carbone organique total et la distribution granulométrique des sédiments. Toutefois, les échantillons d'eau devront être prélevés avant les échantillons de sédiments afin d'éviter la remise en suspension dans la colonne d'eau.

Dans la zone exposée, les stations sont situées dans les cours d'eau CE09, CE15 et CE02, puis dans les plans d'eau Étang 1, SN3, SN8 et SN10 (tableau 4-22, carte 4-4). Tout comme pour le suivi de la qualité de l'eau de surface, la zone de référence concerne le lac SN1 et le cours d'eau CE01. Même si le lac SN2 est dans une zone non exposée, il est conservé au suivi puisqu'il est utilisé par les communautés locales pour plusieurs activités. Les stations sont positionnées dans la fosse des lacs.

Tableau 4-22 Stations d'échantillonnage de sédiments en fonction des zones

Type de zone	Lac ou cours d'eau	Nom préliminaire des stations	Position dans le lac
Zone de référence	Lac SN1	EH-2a	Centre
	CE01	WL-01a	-
Lac non exposé	Lac SN2	WL-14	Centre
		WL-14a	Portion sud dans la fosse
		WL-14b	Portion nord dans la fosse
Zone exposée à l'effluent minier	Étang 1 (Carottage)	EH-3-ST1	Centre Est
		EH-3-ST2	Centre
		EH-3-ST3	Centre Ouest
	CE09	WL-30	-
	Lac SN3	WL-22a	Centre Sud
		WL-22	Centre
		WL-22p	Centre Nord
	CE15	WL-23	-
	Lac SN8	WL-12	Centre Est
		WL-12a	Centre Ouest
		WL-12p	Centre
	CE02	WL-02a	-
	Lac SN10	WL-24	Centre Nord
		WL-24a	Centre Est
		WL-24P	Centre Ouest
	Lac SN13	WL-26b	Centre Ouest
		WL-26a	Centre Est
		WL-26c	Centre



Cours d'eau / Waterflow - Canal / Channel - Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse - Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse - Cours d'eau intermittent souterrain / Underground Intermittent Watercourse - Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse - Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse - Cours d'eau souterrain / Underground Watercourse - Fossé de drainage / Drainage ditch - Inexistant / Inexistent - Plan d'eau / Waterbody Infrastructures / Infrastructures - Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power transmission line Routes / Roads - Route forestière secondaire / Secondary forest road - Route forestière tertiaire / Tertiary forest road - Sentier / Trail - Chemin d'hiver / Winter road	Bassins versants / Watersheds - CE02 - SN2 Milieux humides / Wetlands - Milieux humides / Wetlands Zones et stations d'échantillonnage / Sampling areas and stations <u>Exposée à l'effluent / Exposed to effluent</u> - Zone exposée / Exposed to effluent - Station sédiments / Sediment station <u>Non exposée / Not exposed</u> - Non exposé / Not exposed - Station sédiments / Sediment station <u>Référence / Reference</u> - Zone de référence / Reference Area - Station sédiments / Sediment station	 Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi / Windfall Project - Monitoring and Supervision Program Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec) Carte 4-4 / Map 4-4 Localisation des stations d'échantillonnage des sédiments / Location of Sediment Sampling Stations Sources : BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007 CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2012 AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03 GRHQ, Réseau hydrique linéaire, 2023 SIEF, MRNF Québec, 2012 Photo-interprétation de la végétation / Photointerpretation of the vegetation, WSP, 2015 à 2021 0350700m MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83 2025-07-22 Préparation / Preparation : K. Cadoret Dessin / Drawing : E. Kheiri Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S4_250722.aprx CA0023271_9538_su_ps25_c4_4_101_sediments_250722 
--	---	--

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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

4.8.2.1 Méthodologie

La méthodologie à appliquer est détaillée au chapitre 7 du *Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux* (EC, 2012) et l'analyse s'appuie sur le *Guide de caractérisation physico-chimique et toxicologique des sédiments* (MELCC, 2016).

De plus, les échantillons prélevés seront analysés par un laboratoire accrédité par le gouvernement du Québec, selon les paramètres du tableau 4-23, et ce avec les méthodes recommandées par le *Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux*.

L'échantillonnage et la prise de mesures dans le milieu récepteur de l'effluent et dans la zone de référence se feront conformément aux exigences mentionnées précédemment. De plus, les précautions usuelles seront prises afin d'éviter toute contamination lors de l'échantillonnage et du transport des échantillons. Des duplicatas seront prélevés sur 10 % des échantillons récoltés à des fins de contrôle qualité.

Tableau 4-23 Paramètres à analyser dans le cadre du suivi pour les sédiments

Paramètres analytiques
Carbone organique total (COT)
Humidité
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀
Phosphore total
Cyanures totaux
Soufre total
Mercure
Ag, Al, As, Ba, Be, Bo, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sr, U, V, Zn
Huiles et graisses totales
Granulométrie/Sédimentologie

4.8.2.2 Fréquence et période de suivi

Les échantillons de sédiments seront prélevés aux mêmes stations d'échantillonnage et à la même période que l'eau de surface. Ainsi, lors de la phase d'exploitation, l'échantillonnage des sédiments s'effectuera aux quatre ans pour réaliser le suivi environnemental. Cela se fera alors que le débit dans les cours d'eau diminue, mais que l'effluent est actif pour vider les bassins suivant la fonte des neiges. Le suivi sera maintenu jusqu'en période postrestauration.

4.8.2.3 Rapport de suivi

Le rapport de suivi contiendra les résultats des suivis des sédiments dans le milieu récepteur. De plus, les informations ci-dessous seront présentées :

- les dates de prélèvement des échantillons;
- la latitude et la longitude des stations et sous stations d'échantillonnage utilisées et une description qui permet de reconnaître l'emplacement de ces zones;
- les méthodes utilisées ainsi que les limites de détection de celles-ci;
- la description des mesures d'assurance de la qualité et de contrôle qui ont été prises ainsi que les données associées à leur mise en œuvre.

4.8.2.4 Calendrier et livrables

Ce suivi sera effectué, lors de la phase d'exploitation, aux quatre ans.

À noter que les utilisateurs cris seront mis au courant du programme de suivi, et invités à y participer à chaque campagne terrain. Leur connaissance et savoir traditionnel sera pris en compte et intégré au suivi.

Un rapport de suivi présentant les données récoltées sur le terrain dans le cadre du suivi et leur analyse sera produit, après la récolte et l'exploitation des données. Le rapport contiendra les éléments suivants :

- Description des activités terrain réalisées (dates des campagnes, instruments installés, carte de localisation, etc.) ;
- Données récoltées, en termes de niveaux d'eau enregistrés par les sondes, de débits mesurés et de pluies enregistrées. Les photographies pertinentes des cours d'eau seront également incluses (à l'endroit des sondes et des contrôles hydrauliques majeurs, état des berges dans la zone entre l'Étang 1 et le lac SN5 par exemple) ;
- Analyse des données récoltées : les données de niveaux seront mises en correspondance avec les données de pluie et les observations terrain pour tirer des conclusions sur les effets du projet sur les cours d'eau. De plus, si les données récoltées le permettent, des relations niveaux-débit seront établies au droit des sondes (courbes de tarage) et les niveaux d'eau enregistrés par les sondes à niveau seront convertis en hydrogramme afin d'obtenir des valeurs moyennes de débit ;
- Toute observation pertinente en lien avec les niveaux d'eau et des débits dans le cours d'eau (création ou disparition d'obstacles ou contrôle hydraulique, assèchement, érosion, changements apparents, etc.) ;
- Recommandations sur les ajustements à faire au programme de suivi ou sur les mesures d'atténuation à mettre en place, si nécessaire.

4.8.3 Phase fermeture

En vertu du REMMMD, le suivi des sédiments sera maintenu en phase fermeture à raison d'un suivi après la fin de la phase d'exploitation. Outre la fréquence, les échantillonnages d'eau et de sédiments seront réalisés selon la méthode présentée à la section 4.8.2 en phase d'exploitation.

4.9 Hydrogéologie

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Hydrogéologie est présentées au tableaux 4-24.

Tableau 4-24 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Hydrogéologie

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA01	X			Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X			Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.
QUA03	X			Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.
QUA04	X			Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulières dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA10	X			Dans la mesure du possible, réaliser les travaux d'aménagement susceptibles d'affecter l'hydraulicité des cours d'eau permanents hors de la période de fonte des neiges. L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau permanent doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. Rétablir progressivement les écoulements temporairement perturbés, après les travaux, pour éviter les variations brusques de débit. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.
QUA17	X	X	X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
HYD01	X	X	X	Mettre en place un réseau de puits en périphérie des infrastructures minières afin de mesurer le rabattement et la remontée du niveau de la nappe d'eau dans le secteur de la mine.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

4.9.1 Phase construction

Dans la mesure du possible, les puits de suivis seront installés durant la phase construction. Le suivi présenté à la phase exploitation pourra débuter après la mise en fonction de ceux-ci. Le suivi actuel sera maintenu avec les puits existants dans la mesure où ils ne sont pas détruits par la construction.

4.9.2 Phase exploitation

Un réseau de puits d'observation sera utilisé pour effectuer la surveillance des niveaux piézométriques. Un suivi de la variation piézométrique en continu sera assuré dans ces puits à l'aide de sondes de type *levellogger* et/ou *barologger*.

Les sondes mesureront la température, la pression d'eau et la pression de la colonne d'air dans le cas des *barologger*. Ces sondes permettront également de suivre l'influence de l'exploitation de la mine souterraine sur l'élévation du niveau d'eau à proximité des cours d'eau de surface. Les sondes seront programmées afin de prendre une lecture toutes les heures.

La localisation de ces puits est présentée à la figure 4-1, conjointement à la zone de rabattement anticipé à la fin de l'exploitation (courbes en vert) et est aussi présentée à la carte 4-5. Un suivi spécifique est également prévu pour la surveillance dans le milieu humide du secteur du cours d'eau CE-13. Trois pointes filtrantes seront installées afin de suivre les variations des niveaux d'eau dans la nappe superficielle dans le milieu humide (pointes 1, 2 et 3 sur la figure 4-1). Le régime hydraulique dans la tourbière est principalement contrôlé par l'apport des précipitations. Une réduction du niveau d'eau dans les aquifères sous-jacents n'entraînera pas nécessairement un assèchement du milieu.

Critères d'intervention

Des seuils d'alerte seront utilisés afin de s'assurer que le modèle prédictif n'a pas sous-estimé les rabattements attendus dans les unités de dépôts meubles et de roc. L'évolution des niveaux d'eau dans ces puits sera comparée aux prédictions du modèle. Les seuils d'alerte dans les puits d'observation sont des éléments déclencheurs qui permettent de déterminer si des vérifications supplémentaires ou des travaux correctifs sont nécessaires. Dans ce cas-ci, les seuils d'alerte sont établis en fonction d'un écart par rapport aux prédictions. Comme le niveau d'eau varie selon les conditions météorologiques (pluies, sécheresse) et les périodes de l'année (saisons), le niveau moyen annuel sera utilisé comme seuil de référence pour chaque année. Un écart de plus de 30 % de la pente prédictive sera utilisé comme critère de seuil d'alerte (figure 4-2). Si ce seuil d'alerte est atteint, le modèle sera révisé pour mettre à jour les impacts sur le milieu. Certains puits de suivi pourraient être ajoutés, au besoin, en fonction des résultats obtenus.

Des critères d'intervention spécifiques seront également utilisés pour les pointes filtrantes aménagées dans le milieu humide (pointes 1, 2 et 3; figure 4-1). En effet, une baisse du niveau d'eau moyen annuel sur plus de 2 ans entrainera la réévaluation des impacts et des pertes anticipés sur le milieu.

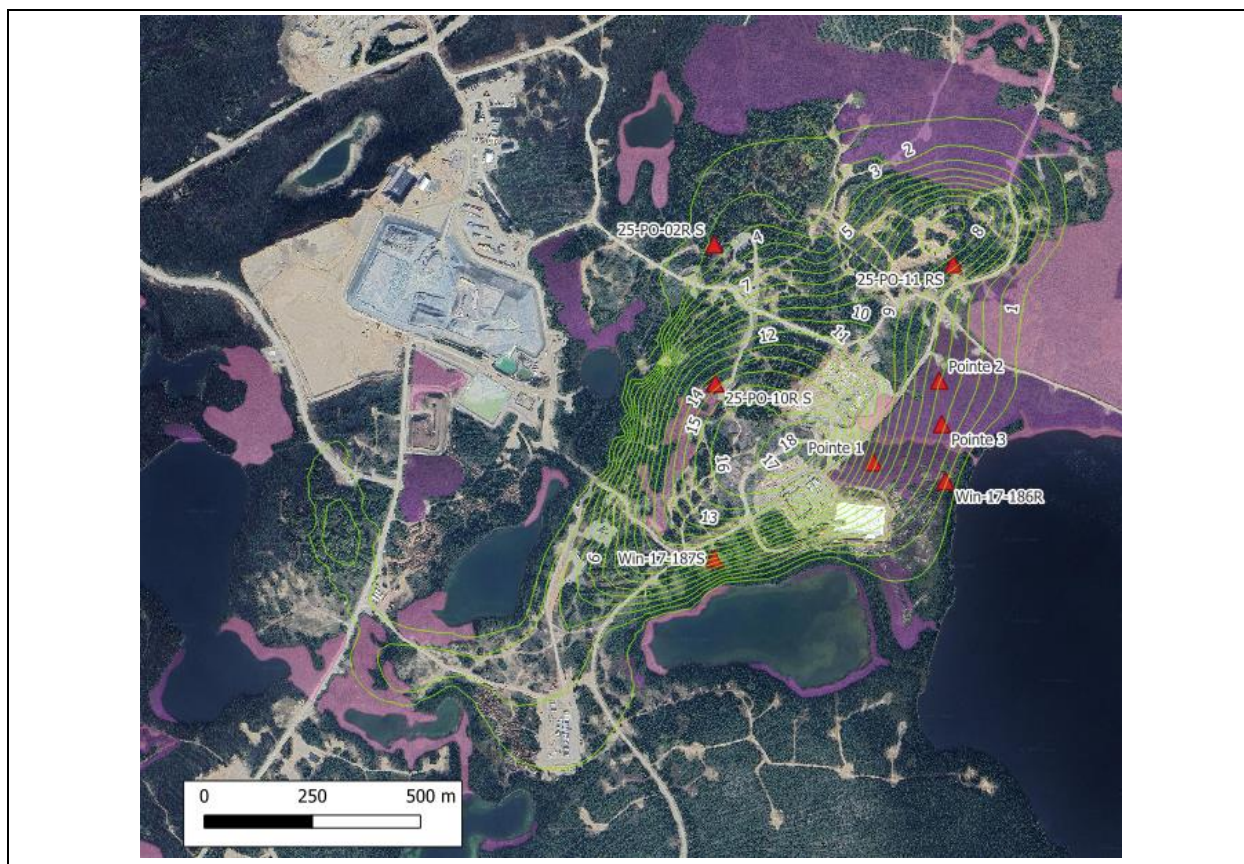


Figure 4-1 Localisation des puits et pointes proposés pour le suivi et rabattement estimé à la fin de l'exploitation

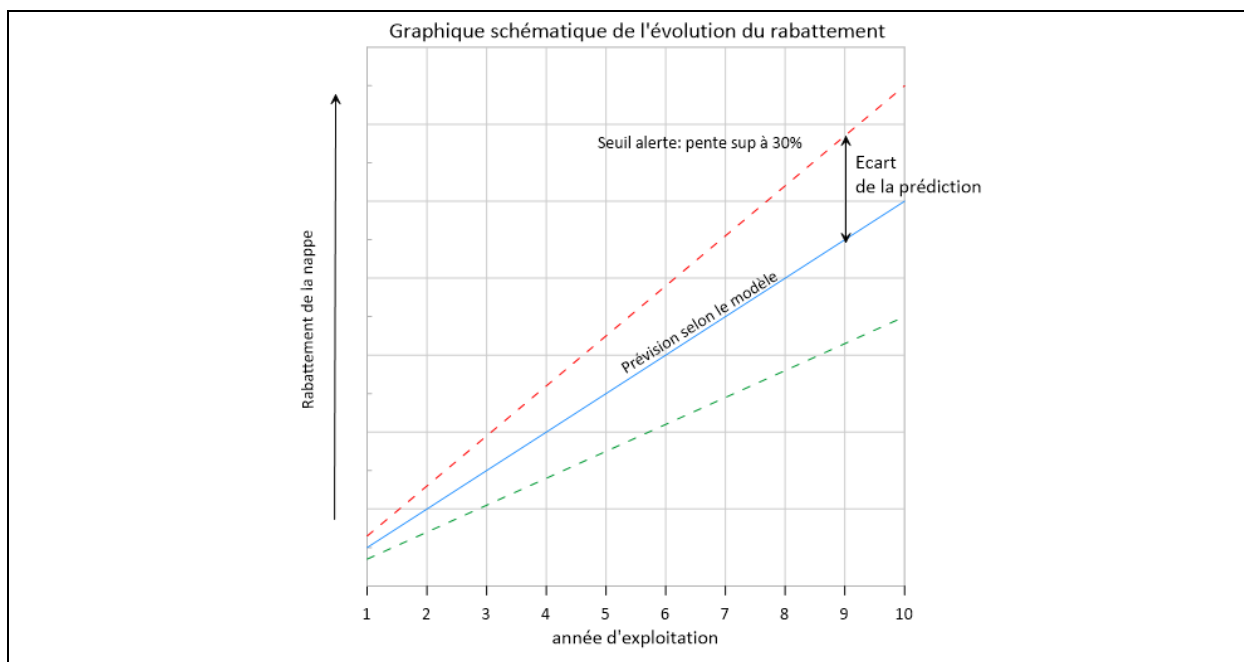


Figure 4-2 Graphique schématique de l'évolution du rabattement

4.9.3 Phase fermeture

Le suivi prévu en phase exploitation se poursuivra en phase fermeture jusqu'au rétablissement des niveaux d'eau dans les puits.

4.10 Qualité des eaux souterraines

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Qualité des eaux souterraines est présentées au tableau 4-25.

Tableau 4-25 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Qualité des eaux souterraines

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA05	X	X		Les travaux d'excavation, de remblayage et de réaménagement seront exécutés de façon à minimiser la nécessité d'emprunt de matériaux et de pierre concassée. Les matériaux de remblais nécessaires seront transportés par camion à partir de bancs d'emprunt situés sur le site du projet ou à proximité de celui-ci. Les sols excavés seront, selon leurs caractéristiques, utilisés comme matériel de remblai sur le site ou sortis du site, si leur quantité est jugée excédentaire ou si leur qualité ne convient pas aux besoins d'ingénierie, et transportés et disposés selon les lois et règlements en vigueur.
QUA07	X	X		En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnants et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).
QUA14	X	X		Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15		X		Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA22	X	X		S'assurer que des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X		S'assurer 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.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA24	X	X		Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25		X		Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
QUA26	X	X		Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.
NOR10	X	X		Arrêter, dès son repérage, la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer au moyen d'équipements adéquats (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain, etc.). Aviser le ministre sans délai. Excaver les sols souillés, les mettre dans des contenants étanches et en disposer conformément au programme de gestion des matières dangereuses. Préconiser la rapidité des interventions de manière à empêcher l'infiltration en profondeur. Référence : LQE, art. 21 et Règlement sur les matières dangereuses, art. 9.
NOR12	X	X		Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. Référence : Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
NOR15	X	X	X	Mettre en œuvre un programme de suivi de la qualité des eaux souterraines. Installer un minimum de trois puits d'observation dans des endroits sélectionnés autour de la halde de manière à vérifier la qualité des eaux souterraines en amont et en aval hydrauliques. Référence : D019, sections 3.3.4 et 3.3.4.1.
P26	X	X		Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

Dans le cadre des activités associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet minier Windfall, GMW a mis en place un programme de suivi environnemental. Dans ce programme, le suivi de la qualité de l'eau souterraine vise à déceler et à documenter tout changement dans l'environnement par rapport à l'état de référence obtenu lors de la préparation de l'ÉIE. Ce programme permettra également de vérifier le potentiel de dégradation significative de la qualité des eaux souterraines pendant l'exploitation, de s'assurer de la justesse de l'évaluation des impacts sur la qualité des eaux souterraines et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation prévues dans l'ÉIE.

En vertu de la D019, 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. Ce suivi est déjà en cours et se poursuivra jusqu'en phase de postrestauration.

Un plan d'intervention a également été préparé dans le cas où le programme de suivi environnemental révélerait des modifications inattendues, tels qu'un abaissement plus prononcé qu'attendu du niveau de l'eau souterraine, des débits de dénoyage plus élevés et une dégradation de la qualité des eaux souterraines.

Méthodologie

Un réseau de puits d'observation est actuellement présent sur le site. Ce réseau de surveillance sera bonifié afin de s'assurer que l'amont et l'aval hydraulique de tous les aménagements à risques soient couverts. La localisation des puits actuels et proposés est présentée à la carte 4-5 et les coordonnées au tableau 4-26; mais elle pourrait être ajustée durant l'avancement de l'exploitation et de la construction des nouvelles infrastructures. Les schémas d'aménagement typique pour les puits interceptant le roc et les dépôts meubles sont présentés aux figures ci-dessous (figures 4-3 et 4-4).

Le suivi consistera à échantillonner et à mesurer l'élévation de l'eau souterraine sur une base bisannuelle, soit au printemps, à la suite de la fonte des neiges alors que la nappe est à son plus haut, et à l'été lors de la période d'étiage. 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.

La méthode de micropurge avec stabilisation de paramètres sera utilisée pour l'échantillonnage. Cette méthode permet d'échantillonner à faible débit afin d'obtenir un échantillon représentatif de l'aquifère en minimisant les perturbations dans le puits d'observation. Le prélèvement des échantillons sera effectué une fois la stabilité des paramètres physicochimiques atteinte. Le pH, la conductivité électrique, la température, l'ORP ainsi que l'oxygène dissous seront compilés régulièrement durant la purge de chacun des puits d'observation à l'aide d'une sonde multiparamètres. Lorsqu'il ne sera pas possible d'atteindre la stabilisation dans les puits peu perméables, la méthode de purge minimale sera utilisée.

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.

Tableau 4-26 Localisation des puits actuels et proposés

Puits	NAD83 MTM Fuseau		WGS 1984		État
	X (en m)	Y (en m)	Latitude (DD)	Longitude (DD)	
22-F116R	366 298,34	5 437 180,16	49,069742	-75,658274	Actuel
24-F116S	366 299,20	5 437 177,63	49,069719	-75,658262	Actuel
24PO-01R	367 727,82	5 436 749,31	49,065724	-75,638778	Actuel
24PO-01S	367 727,76	5 436 751,67	49,065745	-75,638778	Actuel
24PO-02R	367 667,66	5 436 710,41	49,065380	-75,639607	Actuel
24PO-02S	367 670,55	5 436 710,28	49,065379	-75,639567	Actuel
24PO-03R	367 612,05	5 436 863,44	49,066762	-75,640344	Actuel
24PO-03S	367 613,35	5 436 864,68	49,066773	-75,640326	Actuel
24PO-04R	367 679,92	5 436 938,39	49,067429	-75,639404	Actuel
24PO-04S	367 679,08	5 436 936,46	49,067411	-75,639415	Actuel
24PO-05R	367 531,47	5 437 105,45	49,068946	-75,641409	Actuel
24PO-06R	366 521,65	5 437 483,54	49,072448	-75,655171	Actuel
24PO-07R	368 069,31	5 438 135,87	49,078156	-75,633888	Actuel

Puits	NAD83 MTM Fuseau		WGS 1984		État
	X (en m)	Y (en m)	Latitude (DD)	Longitude (DD)	
WIN-07-172R	366 936,77	5 437 462,41	49,072216	-75,649493	Actuel
WIN-07-177R	366 920,58	5 437 058,54	49,068586	-75,649777	Actuel
WIN-07-177S	366 920,58	5 437 058,54	49,068586	-75,649777	Actuel
WIN-07-179R	366 979,80	5 437 155,78	49,069454	-75,648951	Actuel
WIN-07-181R	366 967,88	5 436 891,39	49,067078	-75,649155	Actuel
WIN-07-181S	366 967,88	5 436 891,39	49,067078	-75,649155	Actuel
WIN-07-184	366 410,41	5 436 789,06	49,066214	-75,656799	Actuel
WIN-17-188R	366 770,23	5 436 848,10	49,066709	-75,651866	Actuel
WIN-17-188S	366 772,84	5 436 845,93	49,066689	-75,651831	Actuel
25-PO-01 R et S	367 557,53	5 437 647,19	49,073814	-75,640969	Proposé
25-PO-02 R et S	367 304,31	5 437 384,15	49,071475	-75,644475	Proposé
25-PO-03 R et S	368 521,34	5 438 046,99	49,077310	-75,627715	Proposé
25-PO-04 R et S	368 399,97	5 437 736,43	49,074531	-75,629425	Proposé
25-PO-05 R et S	368 363,64	5 437 426,20	49,071745	-75,629970	Proposé
25-PO-06 R et S	368 045,46	5 437 115,80	49,068986	-75,634374	Proposé
25-PO-07 R et S	366 802,47	5 437 569,43	49,073192	-75,651315	Proposé
25-PO-08 R et S	366 684,11	5 437 618,70	49,073647	-75,652927	Proposé
25-PO-09R	366 564,71	5 437 568,16	49,073204	-75,654569	Proposé
25-PO-09S	366 564,71	5 437 568,16	49,073204	-75,654569	Proposé
25-PO-10 R et S	367 313,49	5 437 062,43	49,068581	-75,644399	Proposé
25-PO-11 R et S	367 859,16	5 437 350,46	49,071116	-75,636887	Proposé
25-PO-12 R et S	366 268,29	5 436 874,42	49,066996	-75,658731	Proposé
25-PO-13 R et S	367 023,90	5 437 305,87	49,070800	-75,648325	Proposé
25-PO-14 R et S	366 367,77	5 437 413,52	49,071833	-75,657288	Proposé
25-PO-15 R et S	367 846,06	5 438 043,06	49,077345	-75,636958	Proposé
F64-22-B	368 069,74	5 438 139,85	49,078192	-75,633881	Proposé
MW-22-03-R	367 435,41	5 437 958,90	49,076630	-75,642592	Proposé
MW-22-03-S	367 434,33	5 437 960,62	49,076645	-75,642606	Proposé

Les paramètres analysés seront ceux exigés au tableau 2.1 de la section 2.1.1.1 de la D019 en plus des paramètres ciblés pour les risques spécifiques du site. Selon la nature du minerai, du procédé ou des résidus miniers, d'autres paramètres s'ajouteront au suivi de la qualité des eaux souterraines dans les autorisations émises par les autorités gouvernementales.

- hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀;
- ions majeurs (bicarbonates, carbonates, calcium, chlorures, magnésium, potassium, sodium, sulfates);
- métaux dissous (Ag, Al, As, Ba, B, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sb, Sn, Sr, U, Zn);
- cyanures totaux et disponibles;
- sulfures, phosphore total;
- azote ammoniacal, nitrites et nitrates
- Radium.



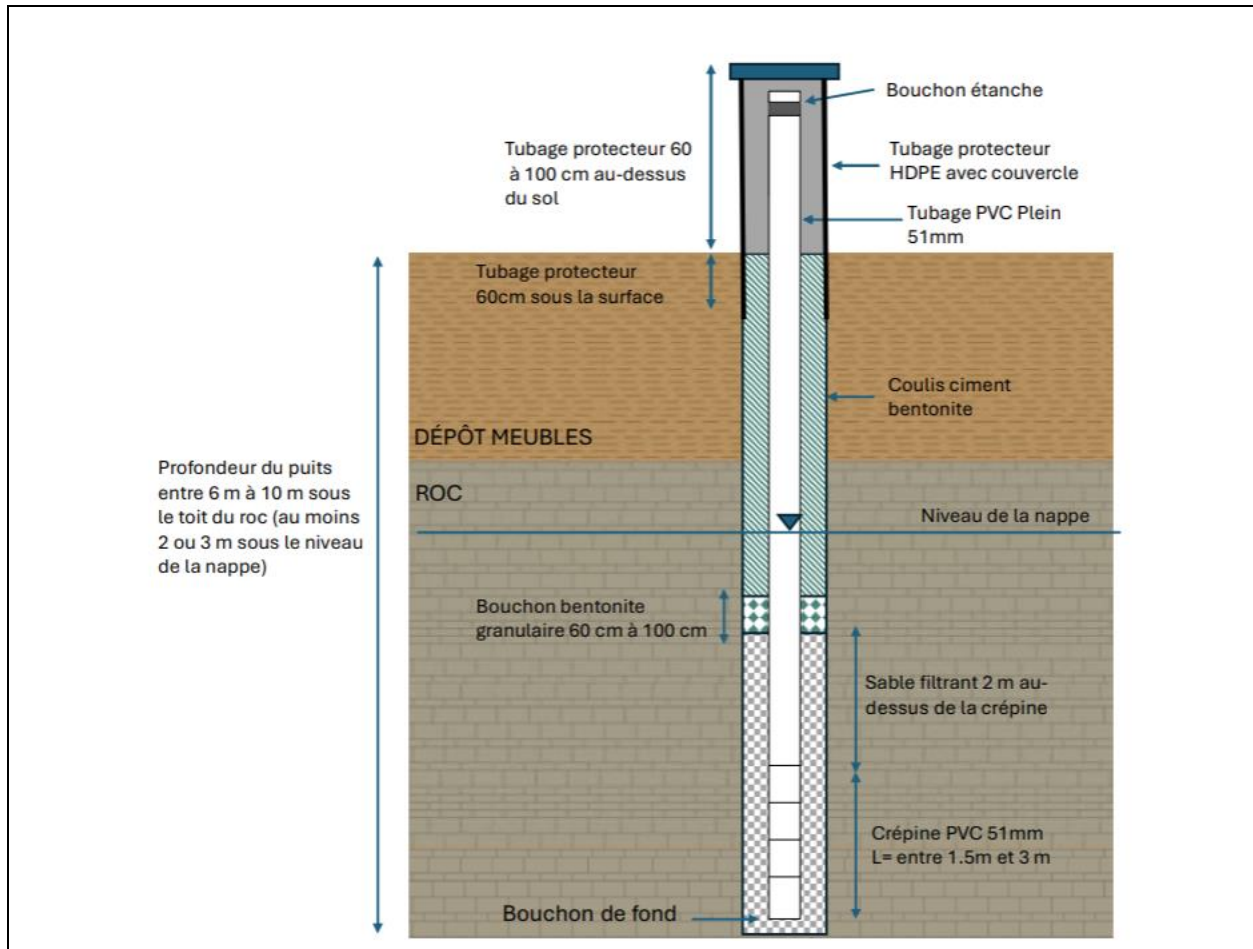


Figure 4-4 Schéma d'aménagement d'un puits dans le roc

Programme de contrôle qualité

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.

Interprétation des résultats

Les résultats des analyses chimiques seront comparés aux critères de résurgence de l'eau de surface (RES) du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du Beaulieu* (2021), aux critères d'eau de consommation applicables de même qu'aux valeurs ajustées de bruit de fond régional déterminées dans l'étude de teneur de fond naturelle des eaux souterraines. Par ailleurs, les critères de RES pour les métaux seront ajustés selon une dureté représentative de l'eau du milieu environnant. Les paramètres n'ayant pas de critères seront comparés aux valeurs obtenues lors des suivis antérieurs afin de détecter toute tendance ou variation significative. L'analyse des résultats du suivi se fera en conformité avec le *Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines* (MDDELCC, 2017).

Rapport de suivi

Un rapport présentant les suivis des niveaux d'eau, l'analyse des tendances ainsi qu'une carte piézométrique pour chaque campagne sera produit. L'analyse des tendances pourra être réalisée lorsque les données seront suffisantes (minimum de 10 données) et mises à jour par la suite annuellement. Les données colligées seront transmises annuellement dans le cadre du rapport annuel au MELCCFP.

5 Milieu biologique - Protection de la faune et de la flore

5.1 Végétation et milieux humides

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Végétation et milieux humides sont présentées au tableau 5-1.

Tableau 5-1 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Végétation et milieux humides

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA01			X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA17	X	X	X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA18	X		X	Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousseaux d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.
QUA24	X	X	X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.
VEG01	X		X	Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu.
VEG02	X	X	X	Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes.
VEG03	X		X	Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité.
VEG04	X		X	Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès.
PLA01	X		X	Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.
NOR16			X	Restaurer les aires de chantier et les emplacements en nivelant les surfaces, en les recouvrant de sols naturels, en les scarifiant ou en les ensemençant afin de favoriser la reprise de la végétation. Stabiliser les endroits remaniés, les pentes des talus, les piles de dépôts meubles, etc., au fur et à mesure de l'achèvement des travaux. Référence : D019 pour phase de restauration.
P01		X	X	Restaurer progressivement le parc à résidus en trois étapes, afin de diminuer les surfaces sujettes à l'érosion éolienne et par les eaux de ruissellement.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

5.1.1 Phase construction

En phase de construction, certaines mesures seront mises en place afin de réduire les risques de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sur le site du Projet, considérant que la probabilité d'introduction d'EVEE est la plus élevée pendant cette phase.

Pour ce faire, des rondes de surveillance environnementale seront effectuées en continu durant les activités de construction la mine afin d'assurer le respect des mesures d'atténuation présentées au tableau 5-1. De manière préventive, les entrepreneurs devront nettoyer, en présence de du surveillant environnemental, les engins de chantier avant leur arrivée au site afin de retirer entièrement les boues, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des EVEE (VEG02).

En cas de découverte de colonies d'EVEE à l'intérieur du site par le surveillant environnemental, les mesures suivantes seront appliquées afin d'éradiquer et empêcher leur propagation :

- Toutes les composantes de la machinerie devront être exemptes de boue et de fragments végétaux avant d'accéder au chantier.
- Avant le début des travaux, l'entrepreneur devra excaver les sols et les colonies identifiées à l'intérieur des limites établies par le surveillant de chantier jusqu'à une profondeur de 2 m et de manière à retirer entièrement le système racinaire.
- L'entrepreneur devra ensevelir les EVEE, de même que tout volume de sol excavé afférent, dans une fosse dont l'emplacement sera approuvé par le surveillant environnemental. La fosse devra être située à une distance minimale de 20 m de tout cours d'eau, plan d'eau ou milieu humide. Cette fosse devra être recouverte d'un minimum de 2 m de matériel de remblai exempt d'EVEE ou de fragments de ceux-ci.
- À la suite des travaux d'éradication des colonies, toutes les composantes de la machinerie devront être exemptes de boue et de fragments d'EVEE avant d'entreprendre d'autres activités sur le site ou à l'extérieur du site. Le nettoyage de la machinerie sera inspecté et validé par le surveillant environnemental.

- Le nettoyage devra être réalisé à l'eau, à l'air à haute pression ou à l'aide d'autres outils tels que des brosses, des balais, des pelles ou des aspirateurs. Cette opération devra être réalisée dans une aire de lavage qui permet de confiner l'ensemble des résidus solides (p. ex. une surface de gravier recouverte d'une membrane géotextile).
- Si le nettoyage est réalisé à l'aide d'eau, l'emplacement de l'aire de lavage devra être préalablement approuvé par le surveillant environnemental. Les résidus solides résultant du nettoyage de la machinerie devront être gérés en respect des conformités.

De plus, une inspection sera effectuée par un technicien spécialisé au niveau des secteurs excavés qui contenaient des EVEE ainsi que sur les aires de disposition afin de documenter leur éradication. Lors de ces inspections, les informations suivantes seront répertoriées :

- liste des espèces observées;
- localisation et délimitation des EVEE observés;
- abondance/densité (faible, moyenne ou élevée);
- taille moyenne des plants (avec photos à l'appui).

Parallèlement, un suivi de la teneur en métaux dans certains végétaux, plus particulièrement le bleuet et le thé du Labrador, permettra également de documenter les impacts des activités minières sur des espèces végétales consommées par les communautés crie (voir section 6.4.2).

5.1.2 Phase exploitation

En phase d'exploitation, les risques d'introduction d'EVEE seront considérablement réduits. La présence d'EVEE sera un élément ajouté à la surveillance environnementale globale du site. La halde à mort-terrain, qui peut être un secteur propice pour l'implantation de végétation, fera l'objet d'un examen visuel récurrent.

Considérant que certaines aires seront restaurées pendant l'exploitation, notamment les deux premières phases du parc à résidus miniers, les travaux d'ensemencement seront réalisés afin d'optimiser les méthodes de mise en végétation en prévision des travaux de restauration planifiés à la fin de la vie de la mine. Une attention particulière sera portée lors des travaux de végétalisation et de restauration afin que les essences ou semences importées ne contiennent pas d'EVEE.

Le suivi de la teneur en métaux dans certains végétaux (bleuet et le thé du Labrador) sera également poursuivi durant la phase d'exploitation (voir section 6.4.2).

En ce qui concerne les milieux humides, différentes mesures de compensation seront réalisées, notamment le banc d'emprunt BNE59428 ou le chemin d'accès Osborne-Bell. Un suivi de l'intégrité de ces ouvrages également prévu en phase d'exploitation (voir section 8.1).

De plus, des sondes installées dans un réseau de puits d'observation permettront de suivre la variation piézométrique, en considérant le rabattement anticipé à la fin de l'exploitation. Finalement, une surveillance du milieu humide situé dans le secteur du cours d'eau CE-13 sera assuré par le suivi des variations d'eau dans la nappe superficielle à l'aide de pointes filtrantes (voir section 4.8.2).

5.1.3 Phase fermeture

La surveillance du milieu humide situé dans le secteur du cours d'eau CE-13 par le suivi des variations d'eau dans la nappe superficielle sera maintenu jusqu'au rétablissement des niveaux d'eau dans les puits (voir section 4.8.3).

Le suivi des EVEC s'effectuera plus particulièrement durant la phase de restauration. Les travaux de restauration proposés sur le site Windfall consisteront notamment en la mise en végétation de toutes les aires affectées par les activités minières, conformément au Guide (MERN, 2022). Un suivi agronomique des surfaces végétalisées assurera également que les conditions des sols sont adéquates pour la croissance des végétaux, de vérifier la viabilité du couvert végétal et d'identifier, au besoin, la nécessité d'implanter des mesures correctives additionnelles. Le plan de restauration pour le site Windfall prévoit un suivi agronomique annuel pendant cinq ans suivant la fin des travaux de restauration.

Finalement, la restauration des milieux humides et hydriques sera assurée par divers projets de compensation des via le programme de biodiversité (voir section 8.1).

5.2 Ichtyofaune

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Ichtyofaune sont présentées au tableau 5-2.

Tableau 5-2 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Ichtyofaune

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
AIR01	X	X	X	Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02	X	X	X	Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
QUA01	X	X	X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X	X	X	Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA03	X	X	X	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.
QUA04	X	X	X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA07	X	X	X	En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnantes et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).
QUA08	X	X	X	Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol
QUA09	X	X	X	Afin de détecter toute possibilité de décrochement, une surveillance sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage. Des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement si un risque a été identifié.
QUA10	X	X	X	Dans la mesure du possible, réaliser les travaux d'aménagement susceptibles d'affecter l'hydraulicité des cours d'eau permanents hors de la période de fonte des neiges. L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau permanent doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. Rétablir progressivement les écoulements temporairement perturbés, après les travaux, pour éviter les variations brusques de débit. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.
QUA11	X			Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA12	X	X	X	Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
QUA13	X	X	X	Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA14	X	X	X	Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15	X	X	X	Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA16	X	X	X	Lors des activités de déneigement, la neige poussée sera maintenue, dans la mesure du possible, à l'extérieur d'une bande de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA17	X	X	X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA20	X	X	X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA24	X		X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.
NOR07	X	X	X	Installer des ponceaux ou des structures de franchissement conçus de manière à maintenir le libre écoulement de l'eau (et le libre passage du poisson). La construction de ponts ou la mise en place de ponceaux ne doit pas réduire la largeur du cours d'eau de plus de 20 %, mesurée à partir de la LNHE. La base du ponceau inférieur doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, et ses extrémités doivent dépasser la base du remblai d'au plus 30 cm et être stabilisées adéquatement. Référence : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.
NOR08	X	X	X	Tout exploitant doit chercher à maximiser l'utilisation d'eau usée minière produite sur le site minier et à réduire au minimum ses rejets liquides (Référence : D019, section 3.2.2.1). Produire un plan de gestion des eaux de surface, qu'elles soient naturelles ou reliées au procédé de traitement (Référence : D019, section 3.2.8.5)
NOR09	X	X	X	S'assurer que les effluents du site soient conformes aux normes. Référence : Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants, art. 4 et Annexe 4 et D019, section 3.1.1.
NOR10	X	X	X	Arrêter, dès son repérage, la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer au moyen d'équipements adéquats (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain, etc.). Aviser le ministre sans délai. Excaver les sols souillés, les mettre dans des contenants étanches et en disposer conformément au programme de gestion des matières dangereuses. Préconiser la rapidité des interventions de manière à empêcher l'infiltration en profondeur. Référence : LQE, art. 21 et Règlement sur les matières dangereuses, art. 9.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
NOR11	X	X	X	Mettre de côté le mort-terrain et ségréger la terre végétale pour réutilisation lors du réaménagement des zones perturbées. Référence : D019, section 3.6.
NOR12	X	X	X	Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. Référence : Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2)
NOR13	X	X	X	Mettre en œuvre le programme de suivi de la qualité des eaux de surface (effluent final) conforme au REMMMD et à la D019. Les résultats du suivi de la qualité des eaux à l'effluent et dans le cours d'eau récepteur seront comparés aux critères de la réglementation en vigueur. Référence: D019, section 3.1.1, Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants, annexe 5
NOR14	X	X	X	Mettre en place d'un programme de suivi et d'entretien postrestauration (incluant le suivi de la qualité de l'eau à l'effluent minier) pour vérifier l'intégrité des ouvrages et l'efficacité des mesures correctrices appliquées sur le terrain. Ce suivi s'effectuera durant les dix premières années qui succèdent la fermeture de la mine, à raison de huit campagnes d'échantillonnage par année. Référence: D019, section 3.11
HYD01	X	X	X	Mettre en place un réseau de puits en périphérie des infrastructures minières afin de mesurer le rabattement et la remontée du niveau de la nappe d'eau dans le secteur de la mine.
FAU01	X	X	X	Effectuer les travaux dans l'eau à l'extérieur des différentes périodes de reproduction des espèces présentes soit du 1er juillet au 31 juillet lors de la présence d'omble de fontaine, du 1er juillet au 31 août lors de la présence de grand corégone et du 15 juillet au 15 avril pour le grand brochet et le doré jaune.
P01	X	X	X	Restaurer progressivement le parc à résidus en trois étapes, afin de diminuer les surfaces sujettes à l'érosion éolienne et par les eaux de ruissellement.
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

5.2.1 Phases construction et exploitation

5.2.1.1 Plan d'échantillonnage

Le suivi biologique de l'ichtyofaune est exigé dans le contexte du programme national de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) des activités industrielles (Gouvernement du Canada, 2012), en vertu du REMMMD. Un plan d'étude est exigé, ayant pour but de décrire le déroulement du suivi biologique. Il doit contenir les informations pertinentes pour la caractérisation du site, les méthodes et les périodes d'échantillonnage, les méthodes d'analyses, 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. Le plan d'étude doit être approuvé par ECCC minimalement 6 mois avant le début des travaux terrain. Lorsque le plan d'étude est approuvé, le suivi biologique peut débuter.

Ce suivi biologique prévoit l'élaboration d'un plan d'étude pour le suivi de la contamination de la chair de poisson, puis l'échantillonnage, l'analyse de populations de poissons sentinelles et, lorsque requis, l'analyse des métaux dans les tissus de poissons dans une zone exposée à l'effluent minier (lac SN11) et dans une zone non exposée (lac SN2) (carte 5-1).

Les pêches pourront être effectuées à l'aide de bourolles, de filets expérimentaux, de verveux et de trappes Alaska. Les mêmes types d'engins devront être utilisés dans les deux zones (lac SN11 et SN2). La localisation de tous les engins de pêche sera relevée à l'aide d'un GPS. Toutefois, le plan d'étude est susceptible d'être modifié à la suite de consultations avec le gouvernement fédéral.

Le plan d'étude devra être approuvé par ECCC minimalement 6 mois avant le début des travaux terrain.

5.2.1.2 Méthodologie

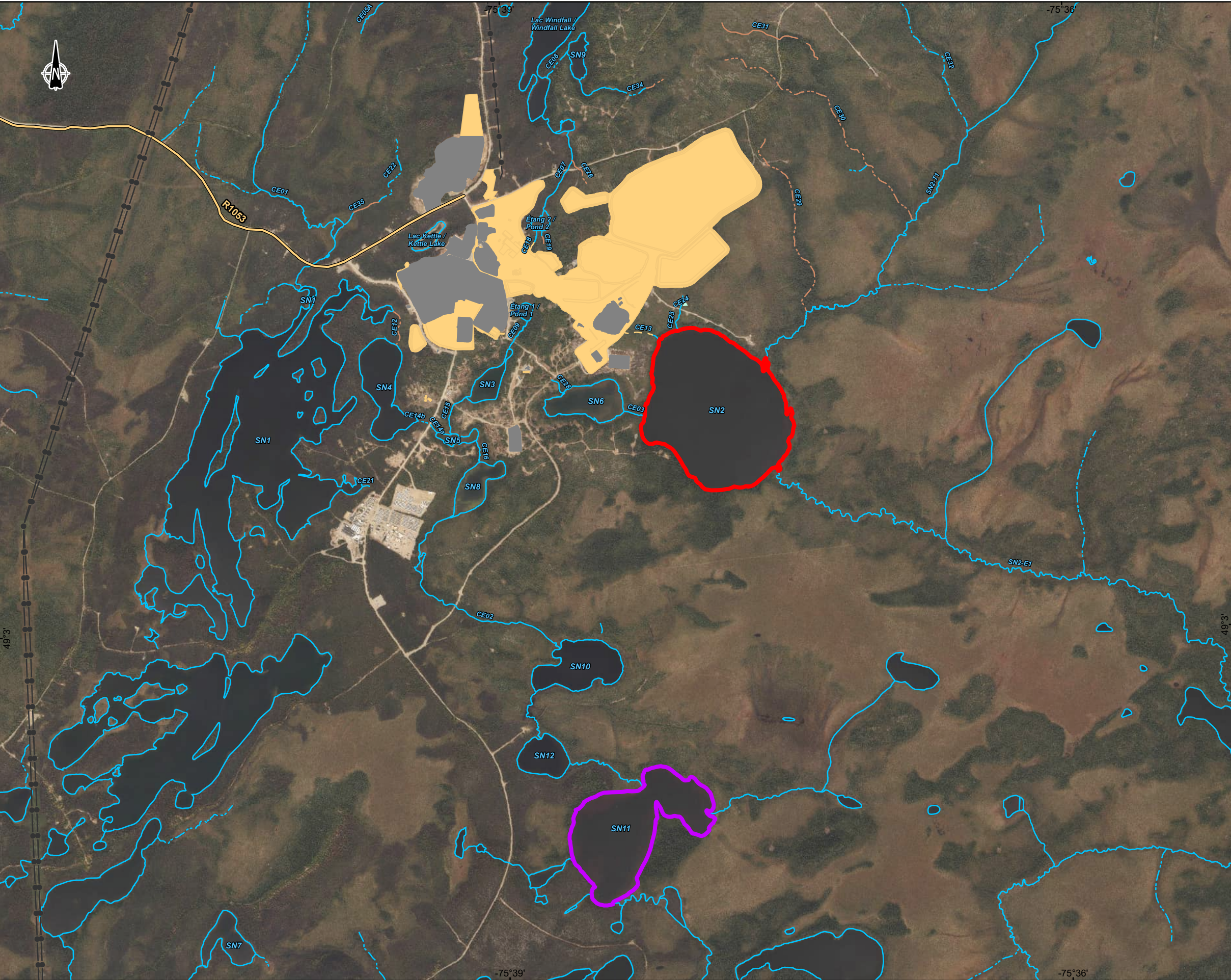
Les espèces sentinelles visées initialement étaient le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) et la perchaude (*Perca flavescens*). Cependant, en raison de captures insuffisantes, elles ont été remplacées par le doré jaune (*Sander vitreus*) et le grand brochet (*Esox lucius*). Lors des captures, les poissons seront dénombrés, identifiés, sexés, mesurés et pesés. De plus, l'âge sera calculé grâce aux structures osseuses selon les protocoles standard (Jearld dans Nielsen et coll., 1989 ; Chalanchuk, 1984 ; Beamish et Harvey, 1969 ; DeVries et Frie, 1996). Chez les femelles, le stade de développement des gonades sera évalué, alors que la fécondité et la taille des œufs seront évaluées à partir des structures ovariennes.

L'analyse de covariance (ANCOVA) et l'analyse de variance (ANOVA), ou leurs équivalents non paramétriques en cas de non-respect des conditions d'application, seront utilisées pour tester les différences significatives entre les populations de poissons de la zone de référence et la zone exposée.

La méthodologie utilisée pour le suivi de la contamination de la chair de poisson respectera le *Protocole d'échantillonnage pour le suivi des substances toxiques dans la chair de poisson de pêche sportive en eau douce* (2017). Dans l'éventualité où il y aurait peu de poissons dans les lacs, la méthode d'échantillonnage pourrait être adaptée et remplacée par une technique de biopsie. Une attention particulière sera portée à la préparation des échantillons afin d'éviter toute contamination croisée ou introduction de substances étrangères.

5.2.1.3 Fréquence et période de suivi

L'échantillonnage sera effectué durant la période automnale. Le deuxième cycle de suivi biologique a été complété en juin 2024 par le dépôt du rapport à ECCC. Ce suivi se poursuivra aussi longtemps que l'effluent de la mine est assujéti au REMMMD, et ce à chaque trois ou six ans selon la présence ou l'absence d'effets. De plus, une recherche de causes pourrait être réalisée en présence d'effet confirmé, soit un effet de même sens sur le même paramètre pour deux cycles consécutifs. Le suivi de la contamination de la chair de poisson sera effectué en même temps que le suivi biologique, puis répété lorsque requis par le REMMMD. À chaque cycle de 36 ou 72 mois, le programme sera révisé et ajusté au besoin afin d'éviter une surexploitation de populations d'espèces d'intérêt pour la pêche sportive.



Infrastructures / infrastructures

- Infrastructure actuelle / Current infrastructure
- Infrastructure projetée / Planned Infrastructure

Échantillonnage du poisson / Fish Sampling

- Zone exposée pour l'échantillonnage du poisson (SN11) / Exposed area for fish sampling (SN11)
- Zone de référence pour l'échantillonnage du poisson (SN2) / Reference area for fish sampling (SN2)

Réseau routier / Road Network

- Route principale / Main road
- Chemin d'accès principal / Main access road

Cours d'eau / Waterflow

- Canal / Channel
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse
- Cours d'eau intermittent souterrain / Underground Intermittent Watercourse
- Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse
- Cours d'eau souterrain / Underground Watercourse
- Fossé de drainage / Drainage ditch
- Inexistant / Inexistent
- Plan d'eau / Waterbody

 **Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi / Windfall Project - Monitoring and Supervision Program**

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 5-1 / Map 5-1
Zone de référence et zone exposée pour l'échantillonnage du poisson / Referenced Areas and Exposed Areas for Fish Sampling

Sources :
AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03
MRNF, Cartographie détaillée des feux 2023 provisoire, 2024
MRNF, Épidémie, chablis et verglas (depuis 1976), 2023

0 250 500 m
MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2025-07-23

Préparation / Preparation : K. Cadoret
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S5_250723.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c5_1_098_EchantillonnagePoisson_250723



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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

5.2.1.4 *Rapport de suivi*

Un rapport d'interprétation détaillé, conforme aux articles 12 (1) ou 15 de l'annexe V du REMMMD, sera produit. Ce rapport présentera notamment les résultats d'analyses et les données statistiques du suivi, ce qui permettra de comparer l'état de la zone exposée à l'état de la zone non exposée et de comprendre l'étendue des effets sur la santé générale des poissons dans la zone impactée par l'effluent.

À cet effet, des spécimens seront récoltés dans la zone exposée du lac SN11 et dans la zone non exposée du lac SN2, afin de comparer statistiquement toute différence significative au niveau des relations ou paramètres suivants :

- âge (survie);
- masse corporelle en fonction de l'âge (croissance);
- masse relative des gonades (masse des gonades en fonction de la masse corporelle; utilisation de l'énergie et reproduction);
- condition corporelle (masse corporelle en fonction de la taille; stockage d'énergie et condition);
- masse relative du foie (masse du foie en fonction de la masse corporelle; stockage d'énergie et condition).

De plus, une analyse des tissus de poissons n'est exigée que si la mine a mesuré, pendant la caractérisation de l'effluent :

- Une concentration annuelle moyenne de mercure total égale ou supérieure à 0,10 µg/L dans l'effluent pour une année civile donnée, sauf si les résultats des deux études de suivi biologique précédentes révèlent qu'il n'y a aucun effet du mercure sur les tissus de poissons ou si la limite de détection de la méthode utilisée pour l'analyse d'au moins deux échantillons sur quatre pour une année civile donnée est égale ou supérieure à 0,10 µg/L.
- Une concentration de sélénium total dans l'effluent égale ou supérieure à 10 µg/L ou si une concentration annuelle moyenne de sélénium total égale ou supérieure à 5 µg/L pour une année civile donnée ou si la limite de détection de la méthode utilisée pour tout échantillon égale ou supérieure à 10 µg/L, ou égale ou supérieure à 5 µg/L pour au moins deux échantillons sur quatre pour une année civile donnée.

5.2.1.5 *Investigation additionnelle au lac SN13*

L'utilisation du lac SN13 par les autochtones et allochtones utilisateurs de ce territoire a de nouveau été vérifiée lors d'entrevues réalisées les 8 et 9 mai 2025. En effet, le maître de trappe du terrain de trappage W25B et sa conjointe ne pêchent plus dans ce lac depuis deux ans et n'y utilisent pas l'eau à des fins domestiques. Ils ont également affirmé ne pas s'y baigner et ne pas y boire l'eau non plus. Seul leur fils aîné y pêche à raison de trois fois par année. Par conséquent, le risque associé à l'exposition de ces utilisateurs aux contaminants identifiés dans l'effluent (nitrates, chlorure et sélénium) a été déterminé comme acceptable, car de niveau faible voire inexistant. Ainsi, aucun suivi sur l'écotoxicologie de la chair de poisson ne sera effectué dans le lac SN13.

Toutefois, en raison de l'incertitude associée au calcul du risque, notamment quant aux concentrations prédites par les modélisations sur l'eau de surface et les poissons au lac SN13 (MESIC Inc., 2025), un suivi annuel des concentrations en sélénium et en nitrates dans l'eau de surface sera effectué. Ce suivi permettra de confirmer les hypothèses de calcul de dilution et s'assurer que l'exposition, de même que le risque d'exposition, demeurent faibles et non significatifs pour les utilisateurs du lac. Ce suivi est déjà intégré au programme de qualité de l'eau de surface.

5.2.2 Phase fermeture

Au niveau fédéral, le site minier sera officiellement reconnu comme fermé trois ans après la réalisation de la dernière étude de suivi biologique, suivant un avis écrit à ECCC. Toutes autres exigences de suivi seraient aussi intégrées si des changements réglementaires ou des mises à jour de guides ou directives avaient lieu.

Comme mentionné précédemment, GMW est déjà engagé dans les suivis associés au REMMMD. Le suivi de l'ichtyofaune est réalisé conformément au *Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux*. L'étude initiale a été effectuée en 2020 et un 2^e cycle de relevés a été réalisé à l'automne 2023. Un plan d'étude a été déposé en mars 2023 et le rapport final a été déposé en juin 2024.

5.3 Benthos

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Benthos sont présentées au tableau 5-3.

Tableau 5-3 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Benthos

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
AIR01	X	X	X	Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02	X	X	X	Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
QUA01	X	X	X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X	X	X	Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.
QUA03	X	X	X	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA04	X	X	X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA07	X	X	X	En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnants et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).
QUA08	X	X	X	Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol
QUA09	X	X	X	Afin de détecter toute possibilité de décrochement, une surveillance sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage. Des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement si un risque a été identifié.
QUA10	X	X	X	Dans la mesure du possible, réaliser les travaux d'aménagement susceptibles d'affecter l'hydraulicité des cours d'eau permanents hors de la période de fonte des neiges. L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau permanent doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. Rétablir progressivement les écoulements temporairement perturbés, après les travaux, pour éviter les variations brusques de débit. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.
QUA11	X			Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA12	X	X	X	Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
QUA13	X	X	X	Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA14	X	X	X	Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15	X	X	X	Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA16	X	X	X	Lors des activités de déneigement, la neige poussée sera maintenue, dans la mesure du possible, à l'extérieur d'une bande de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA17	X	X	X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA20	X	X	X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA24	X		X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.
NOR07	X	X	X	Installer des ponceaux ou des structures de franchissement conçus de manière à maintenir le libre écoulement de l'eau (et le libre passage du poisson). La construction de ponts ou la mise en place de ponceaux ne doit pas réduire la largeur du cours d'eau de plus de 20 %, mesurée à partir de la LNHE. La base du ponceau inférieur doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, et ses extrémités doivent dépasser la base du remblai d'au plus 30 cm et être stabilisées adéquatement. Référence : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.
NOR08	X	X	X	Tout exploitant doit chercher à maximiser l'utilisation d'eau usée minière produite sur le site minier et à réduire au minimum ses rejets liquides (Référence : D019, section 3.2.2.1). Produire un plan de gestion des eaux de surface, qu'elles soient naturelles ou reliées au procédé de traitement (Référence : D019, section 3.2.8.5)
NOR09	X	X	X	S'assurer que les effluents du site soient conformes aux normes. Référence : Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants, art. 4 et Annexe 4 et D019, section 3.1.1.
NOR10	X	X	X	Arrêter, dès son repérage, la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer au moyen d'équipements adéquats (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain, etc.). Aviser le ministre sans délai. Excaver les sols souillés, les mettre dans des contenants étanches et en disposer conformément au programme de gestion des matières dangereuses. Préconiser la rapidité des interventions de manière à empêcher l'infiltration en profondeur. Référence : LQE, art. 21 et Règlement sur les matières dangereuses, art. 9.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
NOR11	X	X	X	Mettre de côté le mort-terrain et ségréger la terre végétale pour réutilisation lors du réaménagement des zones perturbées. Référence : D019, section 3.6.
NOR12	X	X	X	Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. Référence : Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2)
NOR13	X	X	X	Mettre en œuvre le programme de suivi de la qualité des eaux de surface (effluent final) conforme au REMMMD et à la D019. Les résultats du suivi de la qualité des eaux à l'effluent et dans le cours d'eau récepteur seront comparés aux critères de la réglementation en vigueur. Référence: D019, section 3.1.1, Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants, annexe 5
NOR14	X	X	X	Mettre en place d'un programme de suivi et d'entretien postrestauration (incluant le suivi de la qualité de l'eau à l'effluent minier) pour vérifier l'intégrité des ouvrages et l'efficacité des mesures correctrices appliquées sur le terrain. Ce suivi s'effectuera durant les dix premières années qui succèdent la fermeture de la mine, à raison de huit campagnes d'échantillonnage par année. Référence: D019, section 3.11
HYD01	X	X	X	Mettre en place un réseau de puits en périphérie des infrastructures minières afin de mesurer le rabattement et la remontée du niveau de la nappe d'eau dans le secteur de la mine.
FAU01	X	X	X	Effectuer les travaux dans l'eau à l'extérieur des différentes périodes de reproduction des espèces présentes soit du 1er juillet au 31 juillet lors de la présence d'omble de fontaine, du 1er juillet au 31 août lors de la présence de grand corégone et du 15 juillet au 15 avril pour le grand brochet et le doré jaune.
P01	X	X	X	Restaurer progressivement le parc à résidus en trois étapes, afin de diminuer les surfaces sujettes à l'érosion éolienne et par les eaux de ruissellement.
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

5.3.1 Phases construction et exploitation

Le suivi biologique du benthos est exigé dans le contexte du programme national de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) des activités industrielles (Gouvernement du Canada, 2012), en vertu du REMMMD. Un plan d'étude est exigé, ayant pour but de décrire le déroulement du suivi biologique. Il doit contenir les informations pertinentes pour la caractérisation du site, les méthodes et les périodes d'échantillonnage, les méthodes d'analyses, 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. Le plan d'étude doit être approuvé par ECCC minimalement 6 mois avant le début des travaux terrain. Lorsque le plan d'étude est approuvé, le suivi biologique peut débuter.

Ce suivi biologique prévoit l'élaboration d'un plan d'étude pour l'échantillonnage de populations des communautés d'invertébrés benthiques dans des zones exposées à l'effluent minier et dans une zone de référence ainsi que l'analyse de ces échantillons.

Les stations dans la zone exposée seront celles utilisées actuellement dans l'étude de suivi des ESEE, laquelle sera effectuée normalement aux trois ans à partir de l'assujettissement de l'effluent minier. Toutefois, il est possible que ces stations soient modifiées à la suite d'échanges et de consultations avec le gouvernement fédéral.

Lors des échantillonnages des essais de toxicité de l'effluent seront également requis. Chaque fois que l'étude d'une communauté d'invertébrés benthiques est débutée, les exploitants de mines doivent prélever des échantillons de sédiments en conformité avec le REMMMD. Les échantillons de sédiments seront prélevés aux mêmes stations d'échantillonnage et au même moment que les échantillons d'invertébrés benthiques. Ce suivi sera réalisé sur une base triennale pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture.

Comme mentionné précédemment, GMW est déjà engagé dans les suivis associés au REMMMD. L'étude initiale a été effectuée en 2020 et un 2e cycle de relevés a été réalisé à l'automne 2023. Un plan d'étude a été déposé le 22 mars 2023 et le rapport final a été déposé en mai 2024.

Avant d'effectuer le suivi biologique, un plan d'étude doit être soumis et approuvé par 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'analyses, 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.

5.3.1.1 Plan d'échantillonnage du benthos

Les zones d'échantillonnage pour les communautés d'invertébrés benthiques avaient été préalablement établies dans les mêmes zones que pour le suivi des populations de poissons, mais celles-ci ne présentaient aucun potentiel pour la réalisation de l'étude en raison d'une végétation aquatique trop importante. Ainsi, les stations WL-30 et WL-31 utilisées dans l'ESEE et situées respectivement dans les cours d'eau CE09, seront les stations exposées. Les stations de référence seront le plan d'eau SN1 (WL-07) et le cours d'eau CE01 (WL-01).

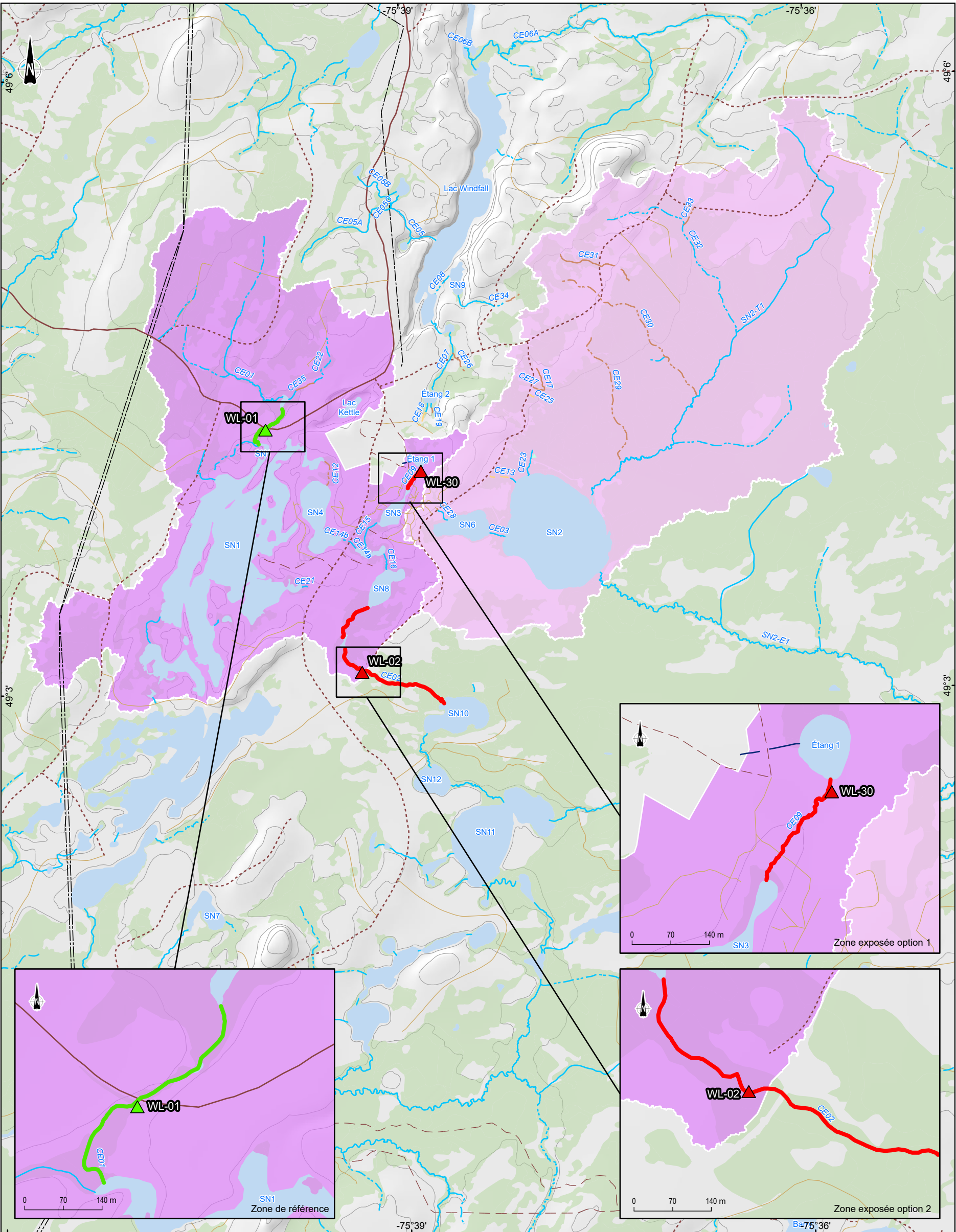
Toutes les stations peuvent être visualisées à la carte 5-2.

5.3.1.2 Méthodologie du benthos

Un protocole d'échantillonnage complet a été élaboré pour limiter les sources de contaminations entre l'environnement, les spécimens sur lesquels a lieu le prélèvement et les échantillons lors des manipulations au laboratoire. La méthodologie implique les manipulations suivantes :

1. Prélèvement des échantillons :

- Utiliser une benne Ekman ou Ponar pour prélever trois sous-échantillons à chaque station (séparées par environ 20 m chacune).
- Filtrer les échantillons à travers un tamis de 500 µm.
- Transférer les échantillons dans des bocaux hermétiques avec solution tamponnée d'alcool à 70 % (glycériné) jusqu'à leur traitement en laboratoire.



Cours d'eau / Waterflow

- Canal / Channel
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse
- Cours d'eau intermittent souterrain / Underground Intermittent Watercourse
- Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse
- Cours d'eau souterrain / Underground Watercourse
- Fossé de drainage / Drainage ditch
- Inexistant / Inexistent
- Plan d'eau / Waterbody

Infrastructures / Infrastructures

- Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power transmission line
- Infrastructure du projet existante / Project existing

Routes / Roads

- Route forestière secondaire / Secondary forest road
- Route forestière tertiaire / Tertiary forest road
- Sentier / Trail
- Chemin d'hiver / Winter road

Bassins versants / Watersheds

- CE02
- SN2

Milieux humides / Wetlands

- Milieux humides / Wetlands

Zones et stations d'échantillonnage / Sampling areas and stations

- Exposée à l'effluent / Exposed to effluent
- Zone exposée / Exposed to effluent
- Stations du benthos / Benthos stations
- Référence / Reference
- Zone de référence / Reference Area
- Stations du benthos / Benthos stations

Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program
Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 5-2 / Map 5-2
Zones d'échantillonnage pour les communautés
invertébrés benthiques / Sampling Zones for Benthic
Invertebrate Communities

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2012
AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03
GRHQ, Réseau hydrique linéaire, 2023
SIEF, MRNF Québec, 2012
Photo-interprétation de la végétation / Photointerpretation of the vegetation, WSP, 2015 à 2021

0 350 700 m

MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2025-07-22

Préparation / Preparation : K. Cadoret
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S5_250722.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c5_2_104_com_invertebres_benthiques_250722

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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

2. Collecte d'informations supplémentaires à chaque station :

- Noter la profondeur de l'eau, le type d'écoulement, la vitesse du courant, la transparence et la physicochimie de l'eau (pour les lacs).
- Observer le couvert forestier, la composition des berges, la présence d'infrastructures de soutien, le type de substrat et l'état du substrat.
- Prendre des photographies des échantillons et de l'habitat à chaque station.

3. Traitement des échantillons au laboratoire :

- Trier les échantillons sous un binoculaire et les identifier jusqu'à la famille.
- Rincer les échantillons à l'eau à travers des tamis superposés avec des ouvertures de mailles de 4 000, 2 000, 1 000 et 500 µm.
- Dénombrer et regrouper les organismes selon les grands groupes taxonomiques.
- Conserver les organismes dans l'alcool à 70 % (glycériné) pour une identification ultérieure

Les descripteurs de communauté suivants sont utilisés pour déterminer les effets potentiels de l'effluent sur les communautés benthiques :

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

5.3.1.3 Critères applicables et contrôle qualité du benthos

Un contrôle de qualité du tri sera effectué par le laboratoire sur un des échantillons et consistera en un tri des matières organiques résiduelles par une personne autre que le trieur d'origine. L'évaluation taxonomique des organismes benthiques sera effectuée à partir des clés d'identification citées dans Cummins *et al.* (2008) et dans Thorp et Covich (2010).

5.3.1.4 Fréquence et période de suivi du benthos

L'échantillonnage sera effectué lors de la phase d'exploitation de la mine, soit au même moment que pour le poisson durant la période de septembre à octobre. Cette période correspond au moment où la communauté benthique en cours d'eau est la plus diversifiée. Un suivi régulier est recommandé pour l'étude des communautés d'invertébrés benthiques et se poursuivra aussi longtemps que l'effluent de la mine est assujéti au REMMMD.

5.3.1.5 Rapport de suivi du benthos

Un rapport détaillé présentant les résultats ainsi que des analyses statistiques afin de comparer l'état de la zone exposée à l'état de la zone de référence sera produit selon les exigences de l'ESEE. Ce rapport vise à comprendre l'étendue des effets sur la communauté d'invertébrés benthiques dans la zone impactée par l'effluent. En respect du REMMMD, le plan d'étude de suivi biologique doit être présenté à ECCC au moins six mois avant le début du suivi biologique visé par ce plan d'étude. Puis, le rapport d'interprétation doit être présenté au plus tard 36 mois après la date à laquelle le rapport d'interprétation précédent a été présenté.

5.3.2 Phase fermeture

Aucun suivi n'est actuellement prévu en phase fermeture pour le benthos, outre le suivi des mesures d'atténuation lors de la réalisation des travaux de démantèlement.

5.4 Herpétofaune

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Herpétofaune sont présentées au tableau 5-4.

Tableau 5-4 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Herpétofaune

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
AIR01	X	X	X	Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02	X	X	X	Limitier les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
AIR03	X	X	X	Plutôt que de brûler, procéder autant que possible au déchiquetage des résidus des coupes d'arbres et du débroussaillage sur le site des travaux puis épandre.
AIR04	X	X	X	Dans la mesure du possible, utiliser l'électricité provenant du réseau d'Hydro-Québec comme source principale d'énergie.
QUA01	X		X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X		X	Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.
QUA03	X		X	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA04	X		X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulières dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA06	X	X	X	Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée dans les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain sera effectuée.
QUA07	X	X	X	En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnantes et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).
QUA08	X	X	X	Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol
QUA09	X		X	Afin de détecter toute possibilité de décrochement, une surveillance sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage. Des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement si un risque a été identifié.
QUA11	X		X	Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulières dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA12	X		X	Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA13	X		X	Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA14	X		X	Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15	X		X	Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA16	X		X	Lors des activités de déneigement, la neige poussée sera maintenue, dans la mesure du possible, à l'extérieur d'une bande de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA17	X		X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA18	X		X	Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.
QUA19	X		X	Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès ou des cours d'eau ou plans d'eau qui seront directement touchées par les infrastructures du projet.
QUA20	X		X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA21	X		X	Les aménagements temporaires (p. ex. roulotte de chantier, chemin d'accès, aires d'entreposage, site de rebuts) doivent être situés à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousseaux d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.
QUA24	X		X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.
NOR01	X	X	X	S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis. Référence : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, art.6.
NOR02	X	X	X	Le niveau acoustique d'évaluation d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon la prescription de la Note d'instructions 98-01. Référence: D019, section 3.4.1
NOR07	X		X	Installer des ponceaux ou des structures de franchissement conçus de manière à maintenir le libre écoulement de l'eau (et le libre passage du poisson). La construction de ponts ou la mise en place de ponceaux ne doit pas réduire la largeur du cours d'eau de plus de 20 %, mesurée à partir de la LNHE. La base du ponceau inférieur doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, et ses extrémités doivent dépasser la base du remblai d'au plus 30 cm et être stabilisées adéquatement. Référence : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
NOR10	X	X	X	Arrêter, dès son repérage, la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer au moyen d'équipements adéquats (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain, etc.). Aviser le ministre sans délai. Excaver les sols souillés, les mettre dans des contenants étanches et en disposer conformément au programme de gestion des matières dangereuses. Préconiser la rapidité des interventions de manière à empêcher l'infiltration en profondeur. Référence : LQE, art. 21 et Règlement sur les matières dangereuses, art. 9.
VEG01	X		X	Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu.
VEG02	X		X	Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes.
VEG03	X		X	Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité
VEG04	X		X	Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès.
FAU02	X			Effectuer les activités de déboisement, en dehors de la période générale de nidification des oiseaux qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août ou une mesure équivalente sera validée avec le ministère et appliquée
FAU03	X			Effectuer les activités de déboisement, en dehors de la période générale de nidification des oiseaux qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août ou une mesure équivalente sera validée avec le ministère et appliquée
FAU08	X	X	X	Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
FAU09	X	X	X	Porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celles de l'éclairage des sources mobiles.
PLA01	X		X	Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
PLA02	X		X	À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent au paysage naturel (régaler et ameubler le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées.
P26	X		X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

5.4.1 Phases construction, exploitation et fermeture

Aucun suivi n'est actuellement prévu pour l'herpétofaune, outre le suivi des mesures d'atténuation présentées au tableau 5-4.

5.5 Faune aviaire

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Faune aviaire sont présentées au tableau 5-5.

Tableau 5-5 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Faune aviaire

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
AIR01	X	X	X	Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02	X	X	X	Limitier les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
AIR03	X	X	X	Plutôt que de brûler, procéder autant que possible au déchiquetage des résidus des coupes d'arbres et du débroussaillage sur le site des travaux puis épandre.
AIR04	X	X	X	Dans la mesure du possible, utiliser l'électricité provenant du réseau d'Hydro-Québec comme source principale d'énergie.
QUA01	X		X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X		X	Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.
QUA03	X		X	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.
QUA04	X		X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulières dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA06	X	X	X	Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée dans les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain sera effectuée.
QUA07	X	X	X	En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnantes et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
QUA08	X	X	X	Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol
QUA09	X		X	Afin de détecter toute possibilité de décrochement, une surveillance sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage. Des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement si un risque a été identifié.
QUA11	X			Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulières dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA12	X		X	Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
QUA13	X		X	Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA14	X		X	Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15	X		X	Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA16	X		X	Lors des activités de déneigement, la neige poussée sera maintenue, dans la mesure du possible, à l'extérieur d'une bande de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA17	X		X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
QUA18	X		X	Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.
QUA19	X		X	Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès ou des cours d'eau ou plans d'eau qui seront directement touchées par les infrastructures du projet.
QUA20	X		X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA21	X		X	Les aménagements temporaires (p. ex. roulotte de chantier, chemin d'accès, aires d'entreposage, site de rebuts) doivent être situés à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousseaux d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.
QUA24	X	X	X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
NOR01	X	X	X	S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis. Référence : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, art.6.
NOR02	X	X	X	Le niveau acoustique d'évaluation d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon la prescription de la Note d'instructions 98-01. Référence: D019, section 3.4.1.
NOR07	X		X	Installer des ponceaux ou des structures de franchissement conçus de manière à maintenir le libre écoulement de l'eau (et le libre passage du poisson). La construction de ponts ou la mise en place de ponceaux ne doit pas réduire la largeur du cours d'eau de plus de 20 %, mesurée à partir de la LNHE. La base du ponceau inférieur doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, et ses extrémités doivent dépasser la base du remblai d'au plus 30 cm et être stabilisées adéquatement. Référence : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.
NOR17	X	X	X	Créer une zone d'exclusion autour des nids d'oiseaux migrateurs actifs découverts durant la période de nidification.
VEG01	X		X	Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu.
VEG02	X		X	Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes.
VEG03	X		X	Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité
VEG04	X		X	Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès.
FAU02	X	X	X	Effectuer les activités de déboisement, en dehors de la période générale de nidification des oiseaux qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août ou une mesure équivalente sera validée avec le ministère et appliquée
FAU06	X	X	X	Sensibiliser les travailleurs de ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les animaux sauvages à proximité des aires de travail au fait et interdire de les nourrir.
FAU07		X	X	Prévoir des mesures d'effarouchement advenant l'utilisation par des oiseaux des bassins de gestion des eaux de ruissellement issues des haldes à stériles et à minerai, du parc à résidus et des eaux de procédé.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
FAU08	X	X	X	Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
FAU09	X	X	X	Porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celles de l'éclairage des sources mobiles.
PLA01	X		X	Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.
PLA02	X		X	À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent au paysage naturel (régaler et ameubler le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées.
P26	X		X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

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 en 2016, 2021 et 2024. 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.

Les espèces visées par ce programme de suivi sont les espèces à statut présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude du milieu biophysique et qui pourraient, par conséquent, être impactées par le Projet. Ces espèces sont : l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*), la paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) et le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*).

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

5.5.1 Phases construction et exploitation

5.5.1.1 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. Tel qu'illustré à la carte 5-3, six stations d'écoute crépusculaire ont été disposées dans la zone d'étude du milieu biophysique. Ces stations sont plus particulièrement situées le long des chemins d'accès, à proximité de milieux ouverts. Le tableau 5-6 présente les stations d'inventaire qui feront l'objet de ce suivi biologique.

Il est à noter que certaines stations pourraient être déplacées ou remplacées en phase d'exploitation si un risque pour la sécurité était constaté.

Méthodologie

Des relevés nocturnes aux stations d'écoute seront effectués, suivant le protocole d'Oiseaux Canada (2023) 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 (Gouvernement du Canada, 2024).

Fréquence et période de suivi

Conformément au protocole d'Oiseaux Canada (2023), 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 de deux périodes de trois minutes par station, débiteront 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.

Les inventaires seront effectués au cours des phases de construction et d'exploitation de la mine, soit aux trois ans à partir de l'année 1 de construction.

Rapport de suivi

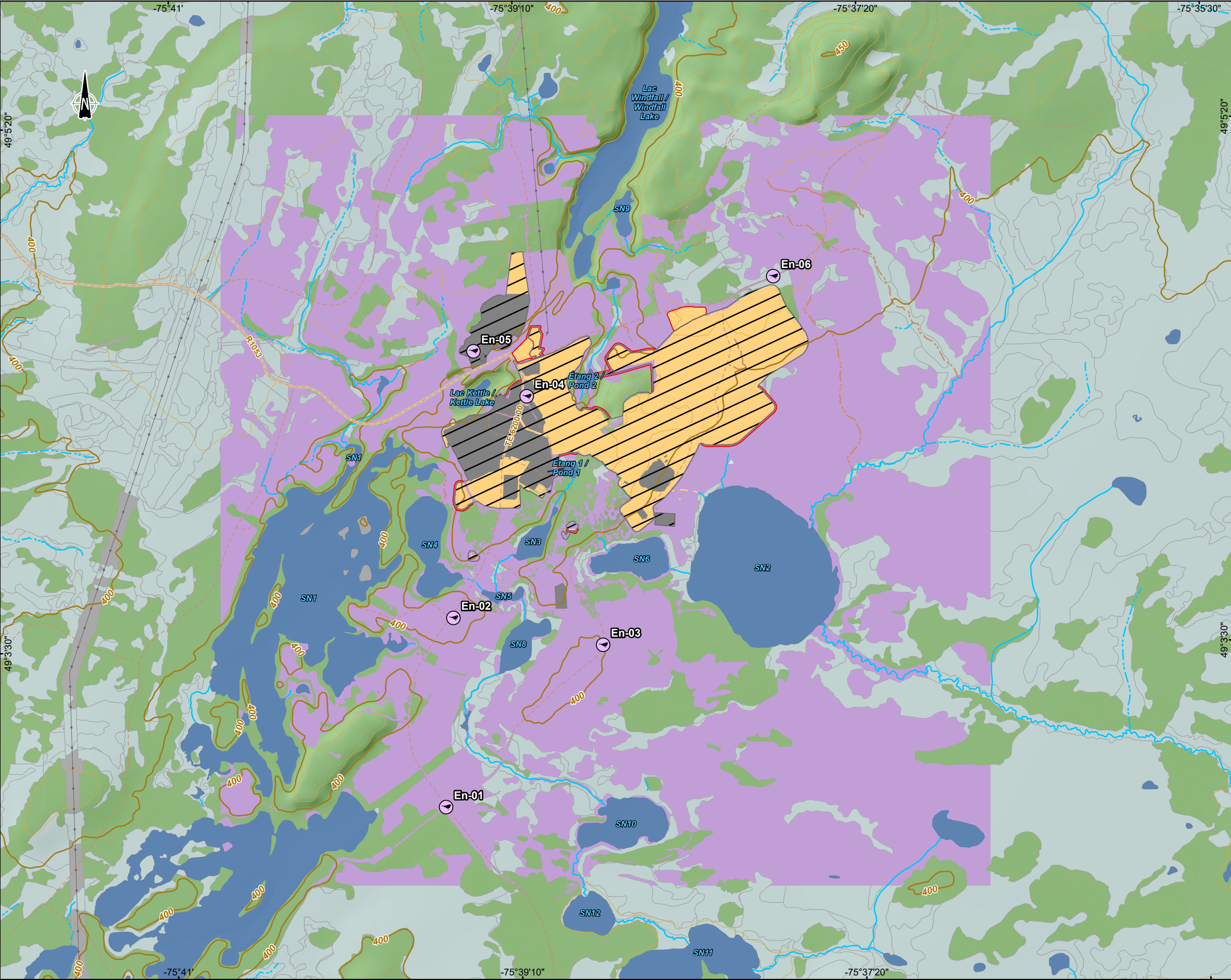
Chaque observation sera notée sur une fiche de terrain contenant les informations suivantes :

- le ou les noms des observateurs;
- la date et l'heure de la visite;
- le numéro du point d'écoute.

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 (« Wing-boom/vrombissement des ailes », cri, vu ou non détecté);
- toute autre information pertinente.

Les résultats de ces suivis seront transmis aux autorités compétentes.



- Hydrographie / Hydrography**
 - Canal / Channel
 - Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
 - Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse
 - Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
 - Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse
 - Cours d'eau souterrain / Damaged Underground Watercourse
 - Fossé de drainage / Drainage ditch
 - Plan d'eau / Waterbody
- Infrastructure du projet / Project Infrastructure**
 - Infrastructure actuelle / Current infrastructures
 - Infrastructure projetée / Planned infrastructure
 - Empiètement permanent / Permanent encroachment
 - Empiètement temporaire / Temporary encroachment
- Infrastructure / Infrastructure**
 - Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power line
 - Route forestière / Forest road
 - Route d'accès / Access road
- Topographie / Topography**
 - Courbe de niveau maîtresse (m) / Master contour line (m)
 - Courbe de niveau secondaire (m) / Secondary contour line (m)
- Végétation / Vegetation**
 - Milieu forestier / Forest Environment
 - Milieux humide et hydrique / Wetlands and Hydrous Environment
 - Non forestier
- Faune aviaire / Avian Fauna**
 - Station d'inventaire / Inventory station
 - Habitat potentiel de l'engoulevent d'Amérique / Common Nighthawk Potential Habitat (1 375,1 ha)

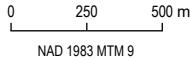


Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 5-3 / Map 5-3
Plan d'inventaire de la faune aviaire – Engoulevent d'Amérique / Avian fauna inventory plan – Common Nighthawk

Sources :
AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03
WSP, Infrastructures version CAWL-301-G-0602-AU, 2025
Groupe minier Windfall, Orthophotographie par drone (50 cm), 2024
Mosaïque d'orthophotographie de l'inventaire écoforestier, MRNF, 2023



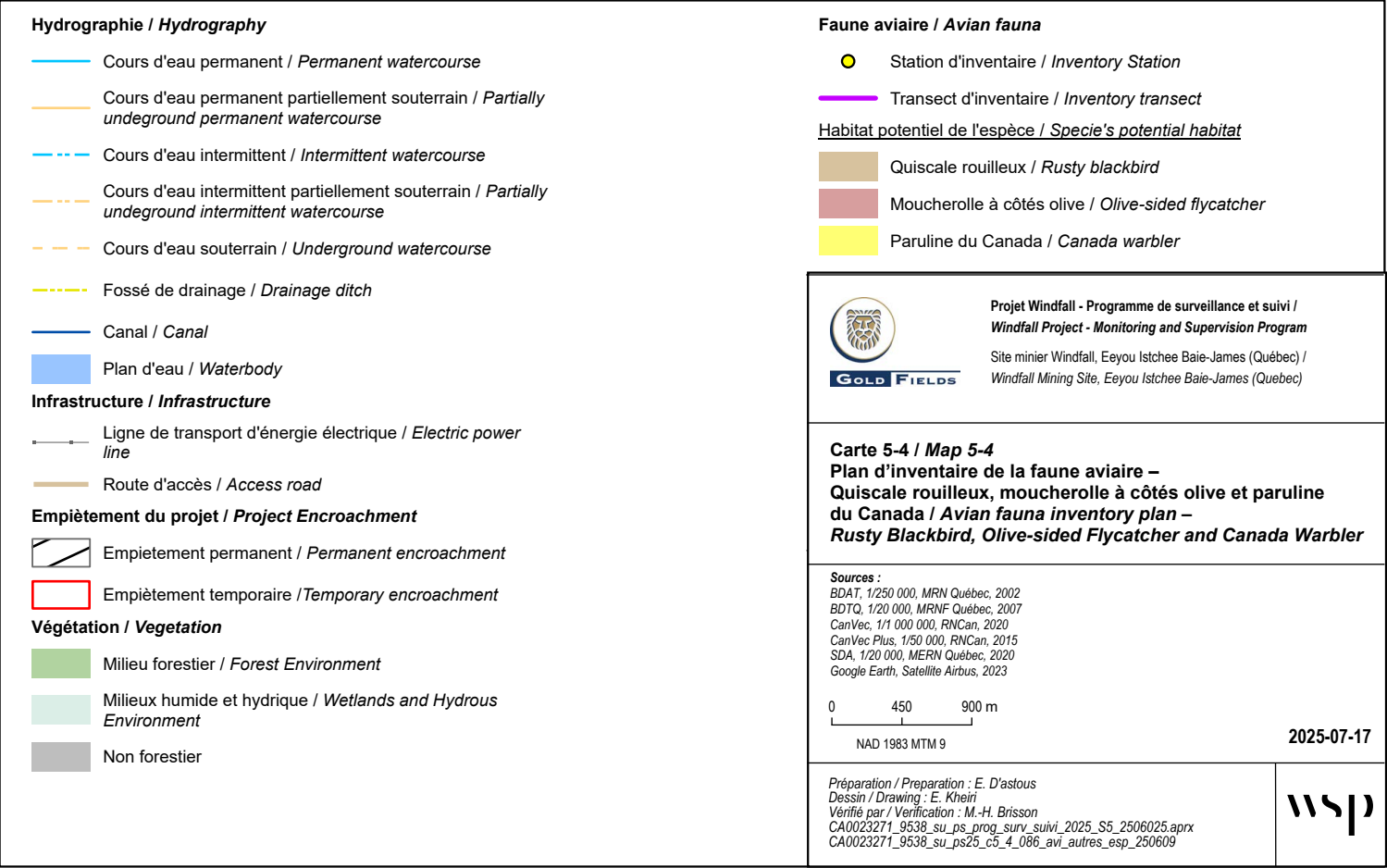
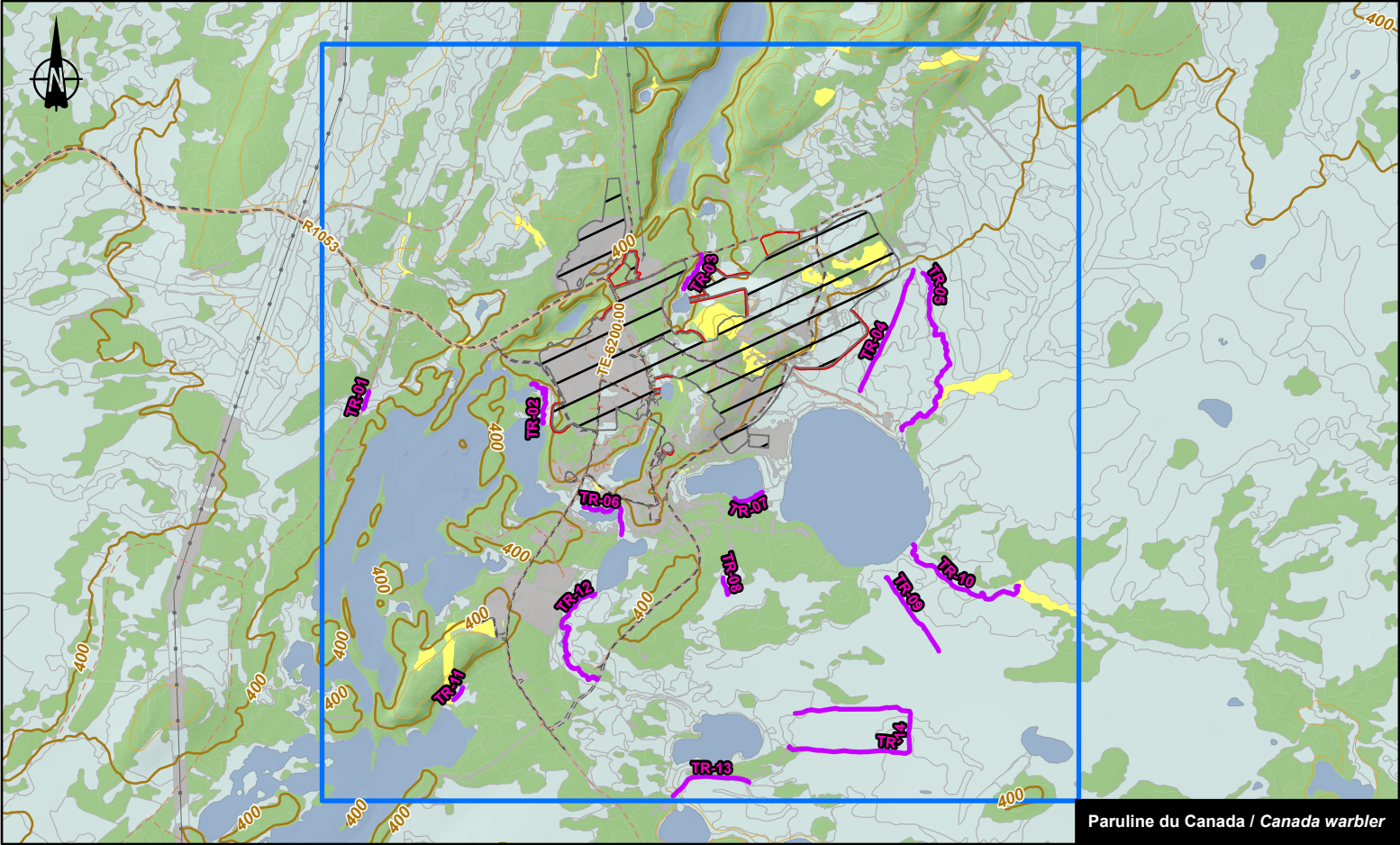
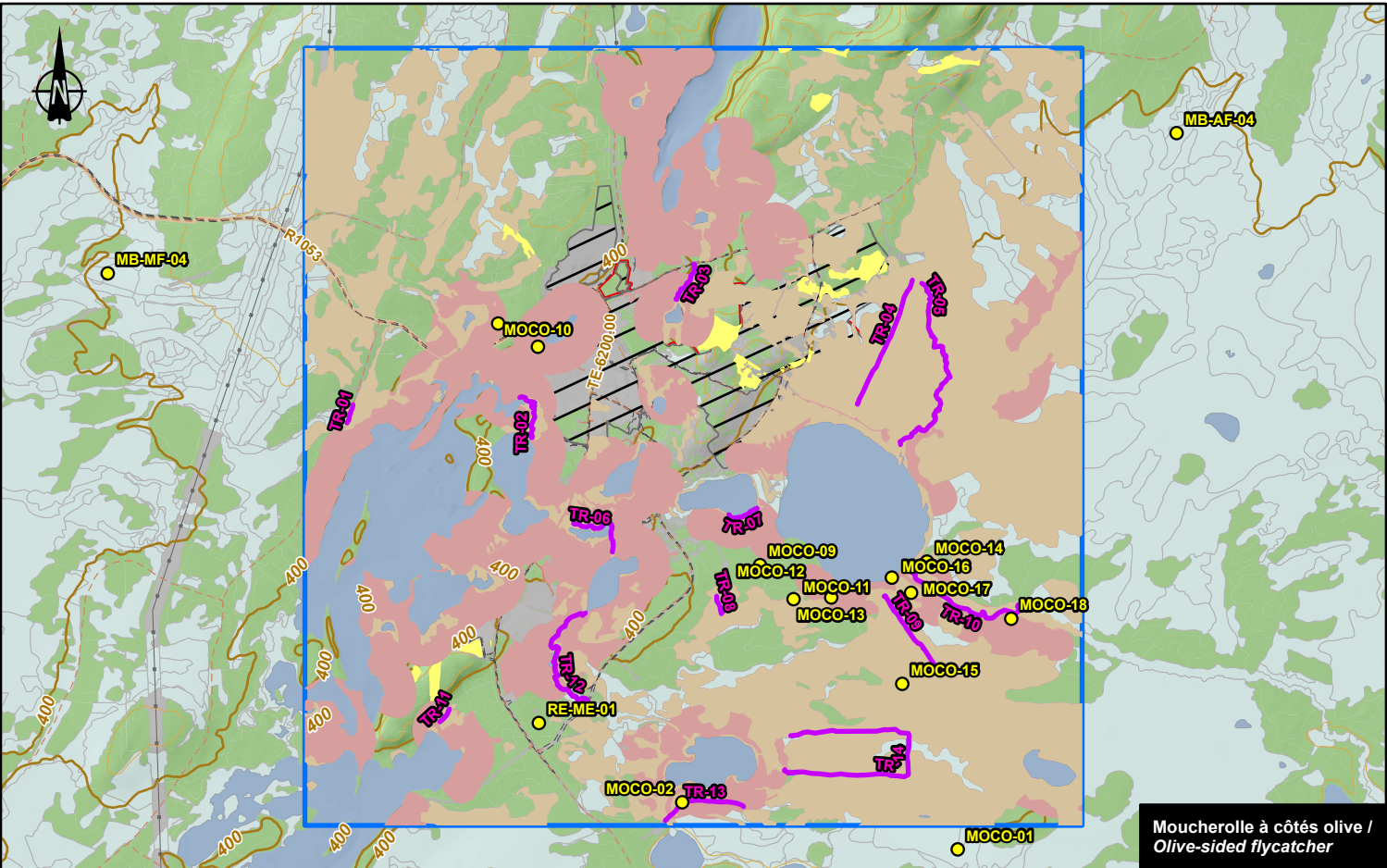
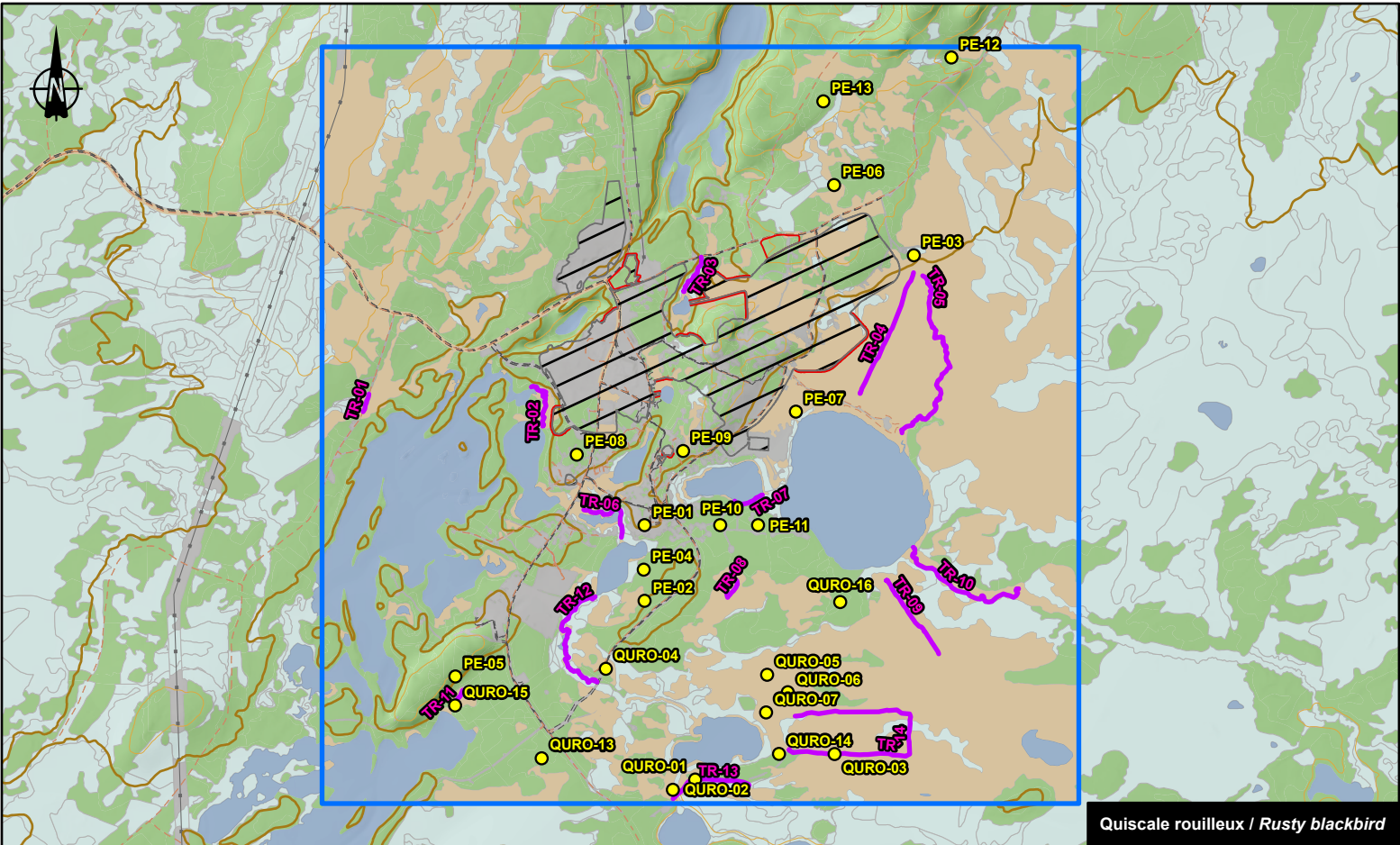
NAD 1983 MTM 9

2025-07-23

Préparation / Preparation : E. D'astous
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S5_250723.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c5_3_085_avi_engoulevent_250723



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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



5.5.1.2 Moucherolle à côtés olive, paruline du Canada et quiscale rouilleux

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été élaboré en s'assurant que les stations d'inventaire couvrent les habitats potentiels de ces espèces. Tel qu'illustré à la carte 5-4, 13 stations d'écoute diurnes et 14 transects ont été disposés dans la zone d'étude du milieu biophysique. Le tableau 5-6 présente les stations et transects d'inventaire qui feront l'objet de ce suivi biologique.

Le plan d'inventaire a été conçu en fonction de la disponibilité d'habitat potentiel dans la zone d'étude du milieu biophysique. Ce dernier pourrait également faire l'objet de changements avant et pendant les travaux de terrain. Afin d'assurer l'indépendance des données recueillies, toutes les stations sont situées à au moins 250 mètres les unes des autres.

Dans la mesure du possible, les stations d'écoute réalisées dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement ont été sélectionnées. En effet, les stations et transects réalisés en 2016 et en 2021 ont été privilégiés dans l'élaboration du plan d'inventaire, en plus des secteurs où les espèces à statut ont été détectées durant cette même période. Il s'avère que la plupart de ces secteurs n'ont pas été brûlés en 2023. Notons toutefois que les données récoltées en 2024 (et années subséquentes) dans le cadre du programme de la biodiversité seront également utilisées à des fins de comparaisons.

Il est à noter que le nombre de stations faisant l'objet du suivi pourrait être revu au cours de la phase d'exploitation selon l'évolution des habitats disponibles, notamment ceux résultant de la restauration progressive des différents sites. De plus, les habitats naturels et ceux hors de la zone de travaux pourraient aussi changer en cours de suivi.

Tableau 5-6 Liste des stations et transects faisant l'objet du suivi de la faune aviaire

Stations / transects	Espèce visée	Type d'inventaire	Localisation géographique ¹	
			Latitude	Longitude
En-01	Engoulevent d'Amérique	Station - Inventaire crépusculaire	49,04910°N	75,65942°O
En-02			49,06014°N	-75,65858°O
En-03			49,05847°N	-75,64531°O
En-04			49,07302°N	-75,65185°O
En-05			49,07568°N	-75,65655°O
En-06			49,07987°N	-75,62982°O
Tr-01	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,06845°N	-75,67513°O
Tr-02	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,06819°N	-75,65893°O
Tr-03	Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,07580°N	-75,64533°O
Tr-04	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,07218°N	-75,62783°O
Tr-05	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive Paruline du Canada	Transect - Inventaire diurne	49,07138°N	-75,62271°O

Stations / transects	Espèce visée	Type d'inventaire	Localisation géographique ¹	
			Latitude	Longitude
Tr-06	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,06165°N	-75,65337°O
Tr-07	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,06228°N	-75,64059°O
Tr-08	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,05710°N	-75,64206°O
Tr-09	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,05537°N	-75,62610°O
Tr-10	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive Paruline du Canada	Transect - Inventaire diurne	49,05676°N	-75,62124°O
Tr-11	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,05090°N	-75,66704°O
Tr-12	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,05364°N	-75,65739°O
Tr-13	Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,03091°N	-75,67114°O
Tr-14	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Transect - Inventaire diurne	49,03415°N	-75,66334°O
PE-01	Moucherolle à côtés olive	Station - Inventaire diurne	49,06099°N	-75,65011°O
PE-02	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Station - Inventaire diurne	49,05834°N	-75,65023°O
PE-03	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Station - Inventaire diurne	49,06091°N	-75,63985°O
PE-04	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Station - Inventaire diurne	49,06763°N	-75,63631°O
PE-05	Paruline du Canada	Station - Inventaire diurne	49,08107°N	-75,63262°O
PE-06	Quiscale rouilleux	Station - Inventaire diurne	49,06094°N	-75,64327°O
PE-07	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Station - Inventaire diurne	49,07684°N	-75,62548°O
PE-08	Moucherolle à côtés olive	Station - Inventaire diurne	49,06537°N	-75,64655°O
PE-09	Quiscale rouilleux Moucherolle à côtés olive	Station - Inventaire diurne	49,06522°N	-75,65617°O
PE-10	Moucherolle à côtés olive	Station - Inventaire diurne	49,05649°N	-75,65019°O
PE-11	Moucherolle à côtés olive	Station - Inventaire diurne	49,05212°N	-75,66736°O
PE-12	Paruline du Canada	Station - Inventaire diurne	49,08856°N	-75,621876°O
PE-13	Paruline du Canada	Station - Inventaire diurne	49,08604°N	-75,633504°O

1 Pour les transects, la localisation centrale est présentée

Méthodologie

Points d'écoute

Pour ces trois espèces, le relevé diurne par points d'écoute est l'une des approches 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, 2024).

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.

Transects

La méthode d'inventaire par transect consiste à parcourir le milieu humide en ligne droite, dans la mesure du possible, et à noter toutes les observations. Un point GPS sera pris au début et à la fin du parcours et les tracés seront enregistrés à l'aide d'un GPS. Ceci permettra de calculer la superficie d'habitats parcourue sur le terrain.

D'autres paramètres seront également notés, tels que l'espèce, la distance et le positionnement de l'observation (soit à l'intérieur ou à l'extérieur du milieu humide), le sexe et l'âge des individus lorsque possible, leur statut de nidification de même que leur comportement. Chaque nid observé sera localisé à l'aide d'un GPS. Son statut (en construction, présence d'œufs, de jeunes, etc.) de même que toutes autres remarques pertinentes seront colligées sur la fiche de terrain.

Critères applicables et contrôle qualité

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 (Gouvernement du Canada, 2023a).

Fréquence et période de suivi

Un seul inventaire par point d'écoute et par transect est prévu par année de suivi, entre le 12 juin et le 5 juillet. 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.

En effet, selon l'outil de requête des calendriers de nidification pour l'écorégion couvrant la zone d'étude, la période de nidification pour les oiseaux terrestres forestiers et associés aux milieux humides est située entre le 12 juin et le 5 juillet (Oiseaux Canada, 2024). Ainsi, la période d'inventaire couvre l'entièreté de la période de nidification des espèces à statut particulier visées dans le programme de suivi.

Lors des inventaires, les oiseaux seront recensés pendant 15 minutes à chaque station, à partir d'une demi-heure avant le lever du soleil jusqu'à maximum 10 h, et ce, lors de journées où les conditions météorologiques sont optimales, c'est-à-dire sans averse et par vent nul ou faible. 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.

Afin de documenter l'effet des différentes phases de la mine sur la présence d'oiseaux nicheurs, la tenue d'inventaires quinquennaux est effectuée avant la construction, et ce, jusqu'à la cinquième année suivant sa fermeture définitive.

Les années de suivis se détaillent comme suit :

- État de référence : 2016, 2021 et 2024;
- Construction : 2026;
- Exploitation : 2029 et 2032.

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.

Si une problématique impliquant une espèce aviaire en péril était soulevée en cours de suivi, des mesures correctives proposées seraient présentées dans le rapport de suivi et pourraient faire l'objet de discussions au sein du comité de suivi et avec les autorités compétentes.

5.5.1.3 Procédure en cas de découverte de nids

En cas de découverte d'un nid d'oiseau dans le contexte de la réalisation des travaux de **construction**, la procédure à suivre 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.

Ces dernières sont présentées ci-dessous.

Étape 1 : Enregistrement d'un nid

Une fois le nid localisé, l'espèce, l'emplacement (coordonnées GPS), l'habitat et le stade de développement du nid seront consignés. Les activités de déboisement et de construction seront 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 mise en place afin de protéger l'emplacement du nid. Cette zone de protection sera déterminée 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 (2023b) pour éviter de nuire aux oiseaux migrateurs seront suivies.

Les zones de protection utilisées à titre d'exemple sont présentées au tableau 5-7. Il est à noter que ces distances sont utilisées 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 5-7 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 délimitée à l'aide de piquets d'arpentage peints, de ruban de balisage ou de tout autre matériel de marquage, afin de délimiter clairement les limites de la zone tampon. Le nid lui-même ne sera pas identifié ou marqué, puisque cela augmenterait le risque de prédation.

Les coordonnées du nid seront indiquées sur le marquage, tout comme sa direction. Les balisages et autres marques ne seront pas laissés à proximité immédiate du nid afin de réduire les risques de prédation. Une fois la zone tampon mise en place, un surveillant environnemental qualifié surveillera régulièrement le nid à distance afin de déceler le moindre signe de dérangement. Le cas échéant, les travaux cesseront immédiatement et la zone tampon sera réévaluée. De plus, les travaux en question seront réévalués, afin de réduire le niveau de perturbation et, au besoin, 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 à l'aide de rapports de surveillance environnementale.

5.5.1.4 Rapport

Un rapport résumant les résultats observés sera produit à l'issue de chaque année où des travaux seront exécutés en lien avec le suivi ou la surveillance de l'avifaune. Le rapport traitera notamment, mais sans s'y limiter, des éléments suivants :

- La justesse de l'évaluation environnementale, incluant une appréciation de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en œuvre par GMW 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 sur le suivi et la surveillance de l'avifaune, les mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique que GMW mettra en œuvre afin de ramener les niveaux de changement à des niveaux inférieurs à ceux visés si la surveillance et le suivi effectués 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.

5.5.2 Phase fermeture

Aucun suivi particulier n'est actuellement prévu lors de la phase de fermeture pour la faune aviaire, outre les mesures d'atténuation présentées au tableau 5.5.

5.6 Mammifère

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Mammifère sont présentées au tableau 5-8.

Tableau 5-8 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Mammifère

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	☐	☐	☐	
AIR01	X	X	X	Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02	X	X	X	Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
AIR03	X	X	X	Plutôt que de brûler, procéder autant que possible au déchiquetage des résidus des coupes d'arbres et du débroussaillage sur le site des travaux puis épandre.
AIR04	X	X	X	Dans la mesure du possible, utiliser l'électricité provenant du réseau d'Hydro-Québec comme source principale d'énergie.
QUA01	X		X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X		X	Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.
QUA03	X		X	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
QUA04	X		X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulières dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA06	X	X	X	Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée dans les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain sera effectuée.
QUA07	X	X	X	En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnantes et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).
QUA08	X	X	X	Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol
QUA09	X		X	Afin de détecter toute possibilité de décrochement, une surveillance sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage. Des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement si un risque a été identifié.
QUA11	X		X	Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulières dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA12	X		X	Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
QUA13	X		X	Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
QUA14	X		X	Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15	X		X	Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA16	X		X	Lors des activités de déneigement, la neige poussée sera maintenue, dans la mesure du possible, à l'extérieur d'une bande de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA17	X		X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA18	X		X	Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.
QUA19	X		X	Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès ou des cours d'eau ou plans d'eau qui seront directement touchées par les infrastructures du projet.
QUA20	X		X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA21	X		X	Les aménagements temporaires (p. ex. roulotte de chantier, chemin d'accès, aires d'entreposage, site de rebuts) doivent être situés à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousseaux d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.
QUA24	X	X	X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.
NOR01	X	X	X	S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis. Référence : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, art. 6.
NOR03	X	X	X	Respecter les distances et les charges maximales lors des sautages afin de respecter les critères de la D019 et les seuils des lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadienne. Référence : D019, section 3.4.2 et Loi sur les pêches, paragraphe 35(2) et Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes, p. 6, paragraphes 8 et 9
NOR04	X	X	X	Gérer les déblais en fonction de leur degré de contamination et conformément aux exigences de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. (Référence : Q-2, r. 37 - Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains : Annexes I et II et Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés : Tableau 5 - Modes de valorisation des sols autorisés au Québec)
NOR05	X	X	X	Disposer des déblais contaminés selon la grille de gestion des sols contaminés du Guide d'intervention. Si la disposition dans la halde s'avère une option possible, le promoteur fera une demande d'autorisation au Ministère et n'agira pas avant l'obtention de l'autorisation. Référence : Q-2, r. 18 - Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés : Annexe I et Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés : Annexe 5 - Grille de gestion des sols excavés; Section 6.4.3.1 Liste des centres de traitement autorisés.
NOR07	X		X	Installer des ponceaux ou des structures de franchissement conçus de manière à maintenir le libre écoulement de l'eau (et le libre passage du poisson). La construction de ponts ou la mise en place de ponceaux ne doit pas réduire la largeur du cours d'eau de plus de 20 %, mesurée à partir de la LNHE. La base du ponceau inférieur doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, et ses extrémités doivent dépasser la base du remblai d'au plus 30 cm et être stabilisées adéquatement. Référence : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
NOR10	X	X	X	Arrêter, dès son repérage, la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer au moyen d'équipements adéquats (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain, etc.). Aviser le ministre sans délai. Excaver les sols souillés, les mettre dans des contenants étanches et en disposer conformément au programme de gestion des matières dangereuses. Préconiser la rapidité des interventions de manière à empêcher l'infiltration en profondeur. Référence : LQE, art. 21 et Règlement sur les matières dangereuses, art. 9.
VEG01	X		X	Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu.
VEG02	X		X	Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes.
VEG03	X		X	Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité
VEG04	X		X	Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès.
FAU04	X	X	X	Indiquer et signaler les zones à plus haut risque de collision avec la grande faune par des panneaux de signalisation adéquats.
FAU06	X	X	X	Sensibiliser les travailleurs de ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les animaux sauvages à proximité des aires de travail au fait et interdire de les nourrir.
FAU08	X	X	X	Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
FAU09	X	X	X	Porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celles de l'éclairage des sources mobiles.
PLA01	X		X	Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.
PLA02	X		X	À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent au paysage naturel (régaler et ameubler le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
P02	X			GMW va s'engager, lors de la formation d'accueil, à sensibiliser les employés des espèces à statut pouvant être observées sur le site Windfall. Dans le cadre de la procédure de circulation par les chemins forestiers, le signalement de la grande faune sera ajouté.
P26	X		X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

5.6.1 Phases construction et exploitation

5.6.1.1 Grande faune

Étant donné leur grande taille et leur poids, certaines espèces fauniques sont plus susceptibles d'être impliquées dans des accidents routiers majeurs. Les conséquences sur les animaux peuvent être élevées (p. ex. blessure grave, mortalité, orphelins), mais elles peuvent aussi l'être plus les usagers de la route. Par conséquent, GMW tiendra un premier registre compilant, entre autres (voir section 6.6.1), les collisions routières avec les animaux de la grande faune ayant lieu à l'intérieur du site Windfall (incluant les bancs d'emprunts) ainsi qu'au niveau de la route forestière R0853. Tout événement de collision routière impliquant les espèces suivantes y sera répertorié : caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*), orignal (*Alces alces*), ours noir (*Ursus americanus*) et loup gris (*Canis lupus*). Tout individu blessé devra être rapporté aux autorités compétentes. Les données suivantes devront être répertoriées au registre :

- l'espèce impliquée;
- le nombre d'animaux impliqué(s);
- la date et l'heure de l'événement;
- 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).

GMW tiendra un second registre compilant les observations des mêmes espèces (c.-à-d. caribou forestier, orignal, ours noir et loup gris) à l'intérieur du site Windfall (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 recueillies dans ces registres permettront d'évaluer l'existence de potentielles problématiques et de concevoir, le cas échéant, des mesures correctives adaptées. En intégrant ces données, GMW pourra mettre en œuvre des stratégies de protection ciblées, 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

GMW documente actuellement la présence du caribou forestier, soit une sous-population détachée de la harde Assinica, ayant été répertorié au sud du site du projet. GMW et le MELCCFP ont conclu une entente de partenariat en 2024 permettant ainsi l'utilisation des données de colliers télémetriques de caribous, au nombre de quatre, localisés dans le secteur. Durant la période de migration des caribous, les données sont recueillies à des intervalles plus rapprochés, soit à toutes les 3 heures, afin de mieux comprendre les trajets empruntés entre ce groupe et la harde Assinica, ce qui permettra également de visualiser en temps réel l'utilisation du territoire par le caribou forestier sur une durée de 3 ans.

Un rapport de suivi à la fin du 3 ans sera élaboré et transmis au MELCCFP de façon confidentielle. Considérant la nature sensible des données colligées, les résultats ne seront pas publiés.

Ours noir

L'ours noir est une espèce très présente sur le site minier Windfall, des individus et des signes de présence étant fréquemment observés. La présence d'ours à proximité des activités minières n'est pas considérée comme un problème en soi, surtout si ces animaux se nourrissent de végétaux naturellement présents dans l'habitat environnant. Toutefois, les ressources alimentaires d'origine anthropique doivent demeurer en tout temps inaccessibles aux animaux sauvages, et particulièrement à l'ours noir. Pour ce faire, GMW 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 déchets 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 ours à la recherche de nourriture peuvent ainsi rôder autour des bâtiments, ou même tenter d'y pénétrer, ce qui constitue un enjeu de sécurité publique. Dans les cas où GMW estimerait que la sécurité des travailleurs pourrait être compromise par la présence d'un ours, GMW avisera sans tarder le bureau local de la Protection de la faune du MELCCFP afin que les agents évaluent si des actions doivent être posées. Dans le cas où il serait décidé d'abattre l'animal, un maître de trappe pourrait être mis à contribution si l'abattage peut être réalisé en sécurité, permettant ainsi la valorisation de la chair comestible.

La mesure d'atténuation FAU06 (voir tableau 5-8) indique que les travailleurs seront sensibilisés à l'effet de ne pas nourrir les animaux sauvages, que ce soit de façon délibérée ou en laissant des déchets alimentaires à l'extérieur en accès libre à la faune. Cette mesure sera particulièrement importante pour favoriser une meilleure cohabitation avec l'ours noir et limiter les impacts sur ses populations.

5.6.1.2 Autres espèces

Bien que peu probable, l'observation d'un barrage de castor (*Castor canadensis*) à l'intérieur du site devra être rapidement rapportée. Un barrage de castor entravant les activités minières pourrait nécessiter des interventions de GMW. Dans cette éventualité, des mesures préventives pourront être évaluées selon la situation. Dans le cas où la mise en place de mesures préventives n'empêcherait pas le barrage de nuire aux activités minières, son démantèlement pourrait être envisagé. En vertu des articles 26 et 67 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*, un permis à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion de la faune (SEG) émis par le MELCCFP pourrait être requis pour le démantèlement d'un barrage de castor, de même que pour le piégeage de castors en dehors des périodes autorisées par la réglementation en vigueur.

Le suivi des signes de présence du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) par le dénombrement de crottins et l'évaluation du broutage permettra de comparer l'utilisation des sites par cette espèce selon le degré de sévérité des feux, et à travers les années (voir section 7.5.1.3). De plus, un suivi écotoxicologique dans la chair de lièvres capturés par les maîtres de trappe permettra de déceler tout changement dans la teneur en métaux mesurée dans certaines parties anatomiques des animaux (voir section 6.4.3).

Le suivi de l'effluent minier et des eaux de surface (voir section 4.6) assurera le respect des normes applicables en matière de qualité de l'eau, limitant les impacts sur les milieux hydriques environnants et les mammifères semi-aquatiques qui y vivent, tels que le castor et le rat musqué (*Ondatra zibethicus*).

5.6.2 Phase fermeture

5.6.2.1 Grande faune

GMW poursuivra la tenue du registre compilant les événements de collisions routières ayant lieu à l'intérieur du site Windfall ainsi qu'au niveau de la route R0853 et impliquant le caribou forestier, l'orignal, l'ours noir et le loup gris. GMW poursuivra également la tenue du registre compilant les observations d'animaux à l'intérieur du site (voir section 5.6.1.1). Ces registres seront maintenus jusqu'à ce que les installations soient démantelées.

De plus, le système de gestion des déchets (voir section 5.6.1.1) sera maintenu jusqu'à la fermeture du site afin que ces ressources alimentaires alternatives demeurent inaccessibles à la faune sauvage, et particulièrement à l'ours noir.

5.6.2.2 Autres espèces

Tel que présenté à la section 5.6.1.2, le suivi de l'effluent minier et des eaux de surface jusqu'à ce que les installations soient démantelées permettra de limiter les impacts néfastes sur les mammifères semi-aquatiques.

5.7 Chiroptère

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Chiroptère sont présentées au tableau 5-9.

Tableau 5-9 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Chiroptère

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
AIR01	X	X	X	Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02	X	X	X	Limitier les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
AIR03	X	X		Plutôt que de brûler, procéder autant que possible au déchiquetage des résidus des coupes d'arbres et du débroussaillage sur le site des travaux puis épandre.
QUA01	X		X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02	X		X	Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.
QUA03	X		X	Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.
QUA04	X		X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulières dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA06	X	X	X	Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée dans les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain sera effectuée.
QUA07	X	X	X	En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnantes et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
QUA10	X			Dans la mesure du possible, réaliser les travaux d'aménagement susceptibles d'affecter l'hydraulicité des cours d'eau permanents hors de la période de fonte des neiges. L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau permanent doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. Rétablir progressivement les écoulements temporairement perturbés, après les travaux, pour éviter les variations brusques de débit. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.
QUA11	X			Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA12	X			Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
QUA13	X		X	Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA14	X	X	X	Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15	X	X	X	Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA16	X	X	X	Lors des activités de déneigement, la neige poussée sera maintenue, dans la mesure du possible, à l'extérieur d'une bande de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA17	X	X	X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
QUA18	X		X	Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.
QUA19	X			Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès ou des cours d'eau ou plans d'eau qui seront directement touchées par les infrastructures du projet.
QUA20	X		X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA21	X	X	X	Les aménagements temporaires (p. ex. roulotte de chantier, chemin d'accès, aires d'entreposage, site de rebuts) doivent être situés à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA22	X	X	X	S'assurer que des trousseaux d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23	X	X	X	S'assurer 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.
QUA24	X		X	Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25	X	X	X	Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
NOR01	X	X	X	S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis. Référence : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, art.6.
NOR02	X	X		Le niveau acoustique d'évaluation d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon la prescription de la Note d'instructions 98-01. Référence: D019, section 3.4.1
NOR03	X	X		Respecter les distances et les charges maximales lors des sautages afin de respecter les critères de la D019 et les seuils des lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadienne. Référence : D019, section 3.4.2 et Loi sur les pêches, paragraphe 35(2) et Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes, p. 6, paragraphes 8 et 9
NOR04	X	X	X	Gérer les déblais en fonction de leur degré de contamination et conformément aux exigences de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. (Référence : Q-2, r. 37 - Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains : Annexes I et II et Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés : Tableau 5 - Modes de valorisation des sols autorisés au Québec)
NOR05	X	X	X	Disposer des déblais contaminés selon la grille de gestion des sols contaminés du Guide d'intervention. Si la disposition dans la halde s'avère une option possible, le promoteur fera une demande d'autorisation au Ministère et n'agira pas avant l'obtention de l'autorisation. Référence : Q-2, r. 18 - Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés : Annexe I et Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés : Annexe 5 - Grille de gestion des sols excavés; Section 6.4.3.1 Liste des centres de traitement autorisés.
NOR06	X	X	X	Disposer les déblais excédentaires ou inutilisables (argile, limon, gravier, roc) avec les précautions d'usage et en conformité avec le Règlement sur les activités dans les milieux humides, hydriques et sensibles et la D019 de manière à assurer un espacement suffisant des milieux et hydriques.
NOR07	X		X	Installer des ponceaux ou des structures de franchissement conçus de manière à maintenir le libre écoulement de l'eau (et le libre passage du poisson). La construction de ponts ou la mise en place de ponceaux ne doit pas réduire la largeur du cours d'eau de plus de 20 %, mesurée à partir de la LNHE. La base du ponceau inférieur doit être enfoncée sous le lit naturel du cours d'eau à une profondeur d'au moins 15 cm ou 10 % de la hauteur de la structure, et ses extrémités doivent dépasser la base du remblai d'au plus 30 cm et être stabilisées adéquatement. Référence : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.
NOR08	X	X	X	Tout exploitant doit chercher à maximiser l'utilisation d'eau usée minière produite sur le site minier et à réduire au minimum ses rejets liquides (Référence : D019, section 3.2.2.1). Produire un plan de gestion des eaux de surface, qu'elles soient naturelles ou reliées au procédé de traitement (Référence : D019, section 3.2.8.5)

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
NOR10	X	X	X	Arrêter, dès son repérage, la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer au moyen d'équipements adéquats (feuilles absorbantes, boudins, couvre-drain, etc.). Aviser le ministre sans délai. Excaver les sols souillés, les mettre dans des contenants étanches et en disposer conformément au programme de gestion des matières dangereuses. Préconiser la rapidité des interventions de manière à empêcher l'infiltration en profondeur. Référence : LQE, art. 21 et Règlement sur les matières dangereuses, art. 9.
VEG01	X			Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu.
VEG02	X		X	Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes.
VEG03	X		X	Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité
VEG04	X		X	Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès.
FAU02	X			Effectuer les activités de déboisement, en dehors de la période générale de nidification des oiseaux qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août ou une mesure équivalente sera validée avec le ministère et appliquée
FAU03	X		X	Effectuer les activités de déboisement en dehors de la période de mise bas et d'élevage des jeunes chauves-souris, qui s'étend approximativement du 1er juin au 15 août
FAU04	X	X	X	Indiquer et signaler les zones à plus haut risque de collision avec la grande faune par des panneaux de signalisation adéquats.
FAU05	X		X	Préalablement au démantèlement d'un bâtiment ou autre installation, procéder à une inspection (vides de construction) afin de vérifier son utilisation éventuelle comme maternité ou gîte par les chiroptères. Le cas échéant, des mesures de protection seront prises pour assurer la survie des chauves-souris.
FAU06	X	X	X	Sensibiliser les travailleurs de ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les animaux sauvages à proximité des aires de travail au fait et interdire de les nourrir.
FAU08	X	X	X	Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
FAU09	X	X	X	Porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celles de l'éclairage des sources mobiles.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
PLA01	X		X	Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.
PLA02	X		X	À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent au paysage naturel (régaler et ameubler le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées.
P03	X		X	Advenant la découverte d'un gîte de repos ou de maternité actif utilisé par les chiroptères, une zone tampon de 100 m, exempte d'activité humaine, sera établie en périphérie de l'habitat et maintenue jusqu'à ce qu'un biologiste ait confirmé le départ des chauves-souris.
P04	X		X	Advenant la découverte d'une ou plusieurs cavités naturelles ou anciennes galeries qui ne serait pas ennoyée, vérifier son utilisation comme hibernacle par les chiroptères et, le cas échéant, établir une zone tampon de 500 m exempte d'activité humaine, en périphérie de l'ensemble du réseau souterrain constituant l'habitat utilisé.
P26	X	X	X	Un surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

5.7.1 Phase construction

Le programme de suivi des chiroptères présentés dans cette section vise à limiter les perturbations pouvant nuire aux chiroptères et à déceler et documenter les 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. Les inventaires acoustiques réalisés en 2016, 2017 et 2021 ont permis de confirmer la présence de six espèces de chauves-souris sur le site, dont les chauves-souris argentée, rousse et cendrée, espèces migratrices figurant 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).

Ces inventaires ont également confirmé l'utilisation de la zone d'étude par les deux espèces du genre *Myotis*, c'est-à-dire la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique, également considérées en voie de disparition au Canada et figurant à l'annexe 1 de la LEP depuis 2014 (Gouvernement du Canada, 2025). La grande chauve-souris brune a également été détectée sur le site, bien qu'elle n'ait pas un statut particulier, tant au niveau provincial qu'au niveau fédéral.

5.7.1.1 Surveillance des sites de maternité et de repos

Au cours des **différentes phases du Projet**, une attention particulière sera portée aux indices de présence de chauves-souris au niveau des structures anthropiques et naturelles pouvant se situer à proximité de la mine. 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 murs ou au sol, ou encore une odeur de terre humide (« vieille cave humide ») (MELCCFP, 2023a). Ces indices de présence sont à surveiller particulièrement durant la saison de reproduction des chiroptères qui s'étend, à cette latitude, entre le 15 juin et le 14 août (MELCCFP, 2023b).

En ce qui concerne les sites potentiels d'origine anthropique, cette surveillance opportuniste visera les bâtiments ou autres structures présentant 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), lesquels pourraient être utilisés par les chiroptères (Tremblay et Jutras, 2010)

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 de la zone de protection

Si un site de maternité ou gîte de repos occupé par les chiroptères est identifié pendant la période de reproduction, qui s'étend du 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 zone 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 la zone de protection

La zone de protection sera délimitée 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 ne pas augmenter le risque de prédation. Les coordonnées du site seront indiquées 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 la zone tampon mise en place, une personne qualifiée surveillera attentivement le site afin de déceler tout signe d'un dérangement, à savoir l'observation d'individus émergeant du site de maternité ou volant autour de celui-ci durant la journée. Le cas échéant, les activités de construction devront cesser immédiatement et la zone tampon 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 zone tampon 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 suite à 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

GMW 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 GMW.

5.7.2 Phase exploitation

Parallèlement, deux gîtes artificiels (dortoirs) seront mis en place dans la zone du Projet pour compenser les effets du projet en termes de perte d'habitat pour les chiroptères. Ces dortoirs offriront aux chauves-souris un abri de substitution pour la saison estivale. L'installation de dortoirs pourrait donc convenir aux mâles et aux femelles non reproductives qui utilisent le site comme gîte de repos en été ou encore offrir un habitat de substitution pour de potentielles colonies de maternité (femelles et jeunes de l'année).

Le modèle de gîte artificiel qui sera utilisé est le dortoir à chauffage passif (figure 5-1), qui a été développé par le MFFP en collaboration avec une firme d'architectes afin de recréer des conditions propices aux colonies de maternité. Grâce à un concept de chauffage alimenté par les rayons du soleil et d'une isolation adaptée, la température intérieure grimpe rapidement et se maintient plus longtemps que dans les dortoirs traditionnels. Lors des essais *in situ*, ces dortoirs se sont avérés efficaces et ont hébergé des colonies de maternité de petites et de grandes chauves-souris brunes.

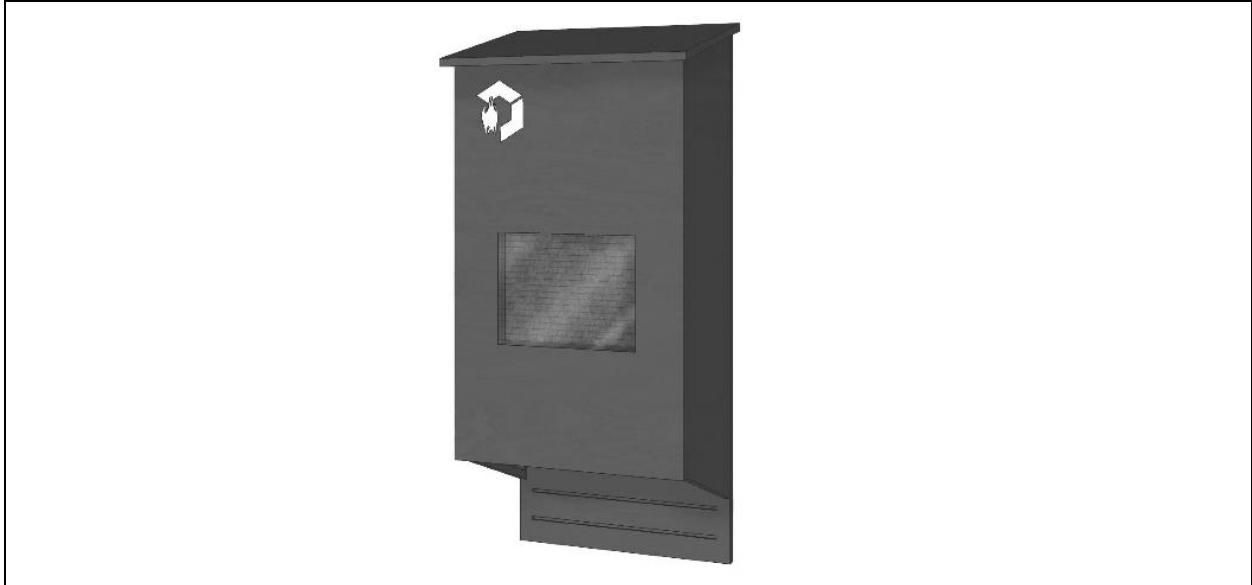


Figure 5-1 **Dortoir à chauffage passif (crédit image : CCM2)**

Ces dortoirs seront idéalement installés dans les secteurs où l'inventaire acoustique des chiroptères a mis en évidence une activité importante de chiroptères. À cet égard, les abords du lac SN2 et du cours d'eau SN2-T1 semblent un secteur intéressant. En effet, la station CS-09 avait enregistré, en 2021, une activité importante de chiroptères, notamment en période de reproduction, et cela avait également été le cas en 2017 pour la station CS-03 en bordure du lac SN2 (ÉIE, Vol. 8, Annexe 7-6). De plus, ce secteur a été épargné par les feux de forêt de 2023 et les habitats propices aux chiroptères y sont par conséquent toujours présents. Les dortoirs seront installés entre l'extrémité du chemin situé au nord-est du lac SN2 et le cours d'eau SN2-T1.

Une fois les dortoirs installés (année 0), ceux-ci feront l'objet d'une vérification annuelle de leur intégrité chaque printemps, et ce, tout au long du Projet. Un suivi de leur occupation par les chiroptères en période de reproduction sera également effectué : lors de chaque année de suivi (1, 3 et 5), les dortoirs seront visités à deux reprises, au début du mois de juin et à la mi-juillet, par un biologiste ou un technicien de la faune, afin de vérifier leur utilisation par les chiroptères et de documenter les espèces présentes, de même que la présence éventuelle de juvéniles. Lors de chaque visite de suivi, la température intérieure du dortoir sera mesurée à l'aide d'un thermomètre laser.

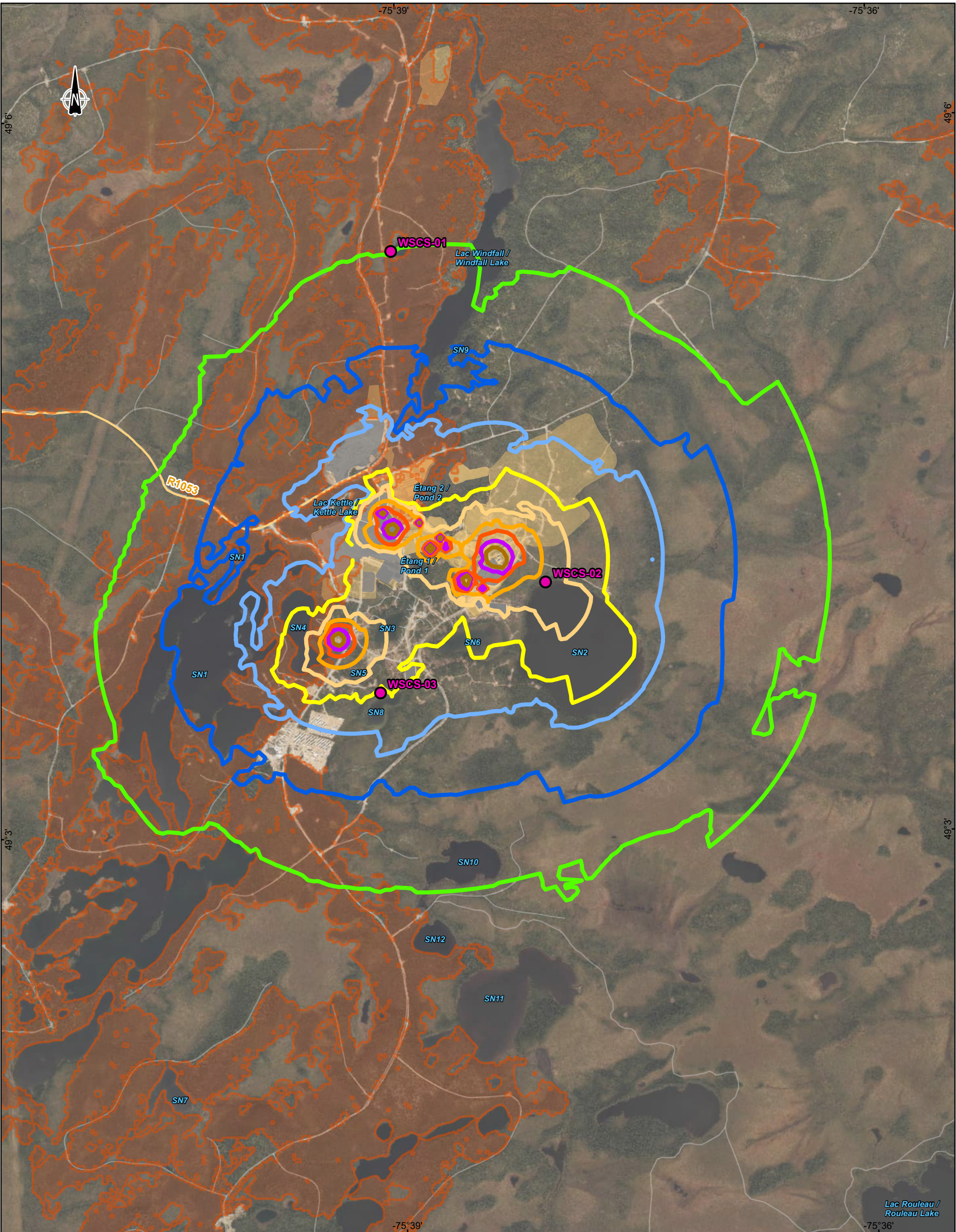
Lors des années de suivi (1, 3 et 5), la vérification annuelle de l'intégrité des dortoirs artificiels sera couplée à la première visite de suivi de l'occupation par les chiroptères, au début du mois de juin. Les autres années, cette vérification annuelle sera réalisée à la mi-mai, avant la période de reproduction des chiroptères.

Afin d'assurer le suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation, trois stations d'échantillonnage seront mises en place en phase d'exploitation. Ces stations seront positionnées stratégiquement afin d'évaluer l'effet du bruit et de la luminosité nocturne sur la fréquentation du secteur par les chiroptères. L'échantillonnage se déroulera durant la période de reproduction des chauves-souris, qui s'étend globalement du 15 juin au 14 août à différents moments de la durée de vie du projet.

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été élaboré afin de permettre d'évaluer les pertes éventuelles d'habitats périphériques qui pourraient être associées au dérangement des chiroptères par le bruit ambiant ou la luminosité nocturne. Les sites d'implantation des stations permettront de couvrir les différents niveaux sonores susceptibles de perturber les chauves-souris, selon de la modélisation sonore réalisée lors de l'étude d'impact. Compte tenu de la localisation nordique du projet et de la diversité relativement faible d'habitats, trois stations seront suffisantes dans le cadre de ce programme. La carte 5-5 présente la localisation des stations d'échantillonnage.

L'emplacement de ces trois nouvelles stations (WSCS-01, WSCS-02 et WSCS-03) n'est pas le même que lors de l'inventaire acoustique. En effet, pour des raisons de sécurité, sachant que les données devront être recueillies pendant la nuit, les anciennes stations CS-07 et CS-09 ont été rapprochées de la route. Elles sont maintenant nommées : WSCS-01 et WSCS-02. Précisons également qu'avec le temps, certains milieux sont disparus ou ont été modifiés, obligeant un repositionnement de la dernière station (WSCS-03).



Niveau sonore simulé à 1,5m avec le logiciel CadnaA 2023 / Simulated noise level at 1.5m with CanadanaA 2023 software Leq(1h) 40 dB(A) Leq(1h) 45 dB(A) Leq(1h) 50 dB(A) Leq(1h) 55 dB(A) Leq(1h) 60 dB(A) Leq(1h) 65 dB(A) Leq(1h) 70 dB(A) Leq(1h) 75 dB(A) Leq(1h) 40 dB(A)	Station d'inventaire acoustique des chiroptères (2025) / Chiroptera Acoustic Survey Station (2025) Feux de forêt (WSP, 2023) / Wildfires (WSP, 2023) Infrastructures / infrastructures Infrastructure actuelle / Current infrastructure Infrastructure projetée / Planned Infrastructure Réseau routier / Road Network Route principale / Main road Chemin forestier principal / Main forestry road Chemin forestier secondaire / Secondary forestry path	Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi / Windfall Project - Monitoring and Supervision Program Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec) Carte 5-5 / Map 5-5 Localisation des stations de suivi des chiroptères / Location of Bat Monitoring Stations Sources : CanVec 1M, Réseau hydrographique, 2019 AQréseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03 SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2019-01 WSP, Sévérité des feux 2023 par télédétection, 2023 MRNF, Mosaïque d'orthophotographies aériennes de l'inventaire écoforestier, 2024 0 0,3 0,6 km MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83 2025-07-23 Préparation / Preparation : R. Duhamel Dessin / Drawing : E. Kheiri Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S5_250723.aprx CA0023271_9538_su_ps25_c5_5_095_chiroptere_250723
---	--	--

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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

Méthode d'échantillonnage

À 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. Parallèlement, nous proposons de réaliser le suivi des paramètres suivants à chaque station d'échantillonnage : le bruit ambiant et la luminosité nocturne (lumière intrusive). Ces paramètres sont, en effet, les principales composantes qui pourraient avoir un effet de dérangement sur les chiroptères.

De plus, pour chacune des stations d'échantillonnage, l'habitat sera caractérisé sommairement (espèces principales, hauteur du couvert, etc.).

Fréquence et période de suivi

Pour chaque année de suivi, l'activité nocturne des chiroptères sera mesurée en continue lors de la période de reproduction soit du 15 juin au 14 août. Néanmoins, uniquement les données de 5 nuits, sous de conditions météorologiques propices, pour un total de 20 nuit/station, seront retenues pour l'analyse des cris des chauves-souris. Les mesures de bruit ambiant et de luminosité nocturne seront réalisées de façon bimensuelle durant cette période, soit lors de 2 visites entre le 15 juin et le 14 juillet et de 2 visites entre le 15 juillet et le 14 août. Les visites auront lieu en soirée à partir du coucher du soleil (civil). Les mesures seront réalisées à l'aide d'appareil portable. Les soirées sélectionnées pour les mesures de bruit et de luminosité devront correspondre à des conditions météorologiques propices pour l'inventaire des chiroptères, soit :

- Vent inférieur à 20 km/h.
- Absence de précipitation. S'il n'y a pas de meilleures nuits, une faible quantité de précipitation peut être tolérée (< 3 mm), soit une faible bruine ou une averse limitée dans le temps.
- Température chaude (> 10 °C).

Ce suivi couvrira la phase de construction, l'année un de la phase d'exploitation et aux 5 ans par la suite.

Critères applicables et contrôle qualité

Les informations récoltées lors des suivis devraient permettre 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 2016, 2017 et 2021.

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 le niveau de bruit et de lumières enregistré à chaque station d'échantillonnages lors des visites de suivi. 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 en comparant les résultats obtenus à l'état de référence ou aux années de suivi antérieur.

5.7.3 Phase fermeture

Aucun suivi spécifique associé aux chiroptères n'est prévu pour la phase de fermeture, mis à part l'inspection visuelle de structures devant faire l'objet d'un démantèlement tel que présenté précédemment.

5.8 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 5-10. 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 5-10 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		
Aster modeste	<i>Canadanthus modestus</i>	SDMV	—	Non	Végétation et milieux humides (section 5.1)
Calypso d'Amérique	<i>Calypso bulbosa</i> var. <i>americana</i>	SDMV	—	Non	
Corallorhize striée	<i>Corallorhiza striata</i> var. <i>striata</i>	SDMV	—	Non	
Élatine du lac Ojibway	<i>Elatine ojibwayensis</i>	SDMV	—	Non	
Éléocharide à tétons	<i>Eleocharis mamillata</i> subsp. <i>mamillata</i>	SDMV	—	Non	
Mimule de James	<i>Erythranthe geyeri</i>	M	—	Non	
Pigamon pourpre	<i>Thalictrum dasycarpum</i>	SDMV	—	Non	Herpétofaune (section 5.4)
Saule de McCalla	<i>Salix maccalliana</i>	SDMV	—	Non	
Rainette faux-grillon boréale	<i>Pseudacris maculata</i>	SDMV	—	Non	
Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylium scutatum</i>	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		
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	–	P	Non	
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	V	M	Non	
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	V	NEP	Non	Faune aviaire (section 5.5)
Arlequin plongeur	<i>Histrionicus histrionicus</i>	V	P	Non	
Bécasseau maubèche rufa	<i>Calidris canutus rufa</i>	M	– (COSEPAC : P)	Non	
Bécasseau roussâtre	<i>Tryngites subruficollis</i>	–	P	Non	
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	SDMV	P	Oui	
Engoulevent bois-pourri	<i>Antrostomus vociferus</i>	SDMV	M (COSEPAC : P)	Non	
Faucon pèlerin anatum	<i>Falco peregrinus anatum</i>	V	NEP	Oui	
Faucon pèlerin tundrius	<i>Falco peregrinus tundrius</i>	SDMV	NEP		
Garrot d'Islande (population de l'Est)	<i>Bucephala islandica</i>	V	P	Non	
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	–	M (COSEPAC : P)	Non	
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	M	– (COSEPAC : P)	Non	
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	–	P	Oui	
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	SDMV	P (COSEPAC : M)	Non	
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	–	M	Non	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	–	M (COSEPAC : P)	Oui	

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		
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	V	P	Oui	
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	SDMV	M (COSEPAC : P)	Oui	
Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>	–	P	Non	
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	V	NEP	Oui	
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	SDMV	P	Oui	
Campagnol des rochers	<i>Microtus chrotorrhinus</i>	SDMV	–	Non	Mammifères (section 5.6)
Campagnol-lemming de Cooper	<i>Synaptomys cooperi</i>	SDMV	–	Non	
Caribou forestier	<i>Rangifer tarandus caribou</i>	V	M	Oui	
Belette pygmée	<i>Mustela nivalis</i>	SDMV	NEP	Non	
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	M	EVD	Oui	Chiroptères (section 5.7)
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	M	EVD	Oui	
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	SDMV	– (COSEPAC : EVD)	Oui	
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	SDMV	– (COSEPAC : EVD)	Oui	
Chauve-souris rousse (de l'Est)	<i>Lasiurus borealis</i>	V	– (COSEPAC : EVD)	Oui	

Note : Les espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude locale ont été ciblées par d'une recherche documentaire dans le cadre de l'étude d'impact réalisée en 2023 (WSP, 2023). Cette recherche documentaire consistait en la réalisation d'une revue de littérature et la consultation de bases de données géospatiales dans un rayon de 100 km du centroïde de la zone d'étude.

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

6 Milieu social

Dans le cadre des activités associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet minier Windfall, GMW a mis en place un programme de suivi environnemental et social afin de surveiller et réduire autant que possible les impacts du projet sur les communautés d'accueil, principalement les utilisateurs du territoire. Les objectifs généraux de ce programme de suivi des effets du projet sont les suivants :

- vérifier que les mesures prévues du projet pour atténuer les effets négatifs ont été mises en place par GMW;
- vérifier la justesse de l'évaluation des impacts et juger de l'efficacité des mesures d'atténuation;
- identifier les préoccupations des parties prenantes;
- déterminer si des mesures d'atténuations modifiées ou supplémentaires sont nécessaires;
- entretenir une dynamique de dialogue constant avec le milieu;
- mettre en œuvre des activités de sensibilisation à la culture crie développées en collaboration avec les travailleurs crie et l'Agent de liaison communautaire;
- suivre et mesurer les retombées économiques pour les communautés locales;
- documenter toutes les activités d'information et de consultation des communautés dans des comptes rendus détaillés en y faisant ressortir les commentaires et préoccupations soulevés ainsi que les moyens mis en place par GMW pour y répondre le plus adéquatement possible;
- assurer la santé et la sécurité des utilisateurs du territoire en maintenant une gestion efficace des transports autour du projet, en surveillant les plans d'eau et en suivant la teneur en métaux dans les plantes traditionnelles utilisées par ces derniers;
- rapporter les résultats et toute mesure adaptive au comité de suivi qui sera mis en place pour le projet.

Ainsi, au-delà de mesurer les répercussions du projet et de l'efficacité des engagements pris par GMW, le programme de suivi environnemental et social permet d'identifier des pistes de solutions et de s'ajuster aux besoins des communautés locales dans une perspective d'amélioration continue.

Ce programme de suivi porte principalement sur les activités prévues dans les phases de construction et d'exploitation du projet.

Le programme de suivi social comprend l'utilisation de plusieurs méthodes et outils, dont le dialogue régulier et continu avec les communautés, notamment. Chaque volet du programme dispose de sa propre méthode ou outil de suivi, cependant, le dialogue constant avec les communautés est une approche applicable à tous les volets qui permet d'ajuster au fur et à mesure les méthodes selon leur efficacité.

Les outils qui seront utilisés dans la mise en œuvre de ce programme de suivi sont les suivants :

- Tableau sommaire présentant les données qualitatives et quantitatives sur les retombées économiques;
- Procédure du mécanisme de gestion des plaintes;
- Grilles d'entrevue sur l'utilisation du territoire;

- Plan de gestion du transport, registre des accidents de la route menant au site du projet et formation de sensibilisation à la sécurité routière aux employés;
- registre répertoriant les collisions routières impliquant des animaux de la grande faune;
- rapport de suivi global :
 - un tableau sommaire et une cartographie des accidents de la route et des collisions avec la faune;
 - un tableau sommaire des rencontres effectuées sur les habitudes de consommation de la nourriture traditionnelle avec les utilisateurs du territoire;
 - un tableau sommaire des plaintes et le traitement menant à leur résolution.
- Comptes rendus détaillés de chaque rencontre du comité de suivi.

6.1 Population, économie et emploi

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Population économique et emploi sont présentées au tableau 6-1.

Tableau 6-1 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Population économique et emploi

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	U	E	R	
POP01	X	X		Poursuivre avec les mécanismes déjà en place pour favoriser la diversité et l'inclusion dans les processus d'embauche, d'intégration et de développement des compétences
POP02	X	X	X	Procéder à une mise à jour régulière de la durée de vie de la mine et informer à l'avance les travailleurs et les municipalités avoisinantes de la date prévue de la fermeture de la mine.
POP03			X	Instaurer un mécanisme permettant à la main-d'œuvre de se repositionner et des mesures de soutien pour les employés durant la transition vers la fermeture de la mine.
P05	X	X	X	À compétence égale, favoriser l'embauche de femmes ainsi que d'une main-d'œuvre locale et autochtone, prioritairement aux personnes de la Première Nation des Cris de Waswanipi, aux personnes des autres communautés crie d'Eeyou Istchee, aux personnes du Nord-du-Québec, aux personnes de l'Abitibi Témiscamingue, aux personnes du Québec et aux personnes du Canada, et ce, conformément à la Politique d'embauche existante.
P06	X	X		Poursuivre et assurer la visibilité des opportunités d'emplois dans les milieux locaux en participant à diverses initiatives locales et régionales (p. ex. journée carrière).
P07	X	X	X	Poursuivre les achats locaux et la participation des fournisseurs locaux de biens et services aux opportunités de la chaîne d'approvisionnement, en appliquant la Politique d'approvisionnement responsable existante.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
P08	X	X		Encourager le développement d'entreprises locales alignées avec les besoins et exigences de GMW, plus particulièrement les entreprises détenues par des autochtones, comme prévu à la Politique d'approvisionnement responsable.
P09	X	X		En partenariat avec des instituts de formation locaux, continuer de collaborer au développement de programmes de formation adaptés à l'industrie minière et au contexte régional.
P10	X	X		Poursuivre le développement des compétences spécifiques et transférables des employés en soutenant les activités de développement professionnel en adéquation avec les fonctions des employés et les besoins d'Osisko, comme prévu à la Politique de développement professionnel.
P11	X	X		Participer à l'implantation d'un comité sur les opportunités d'affaires, la formation et l'emploi régi par l'éventuelle entente de répercussions et avantages (ERA) avec la Première Nation des Cris de Waswanipi et le Gouvernement de la Nation Crie.
P12	X	X	X	Continuer de tenir des séances d'information régulières avec les entrepreneurs locaux de la communauté crie de Waswanipi afin de les informer sur les besoins en services à venir en lien avec les activités de la mine.
P13			X	Privilégier la réaffectation d'employés locaux aux activités de fermeture de la mine.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

6.1.1 Phase construction

Aucun suivi particulier n'est prévu durant la phase de construction en lien avec la composante population, économie et emploi. GMW documente pour son usage interne la provenance des travailleurs et leurs affiliations à des Premières Nations. Cette activité sera maintenue en phase de construction. Les données seront régulièrement partagées dans le cadre de rencontres avec les parties prenantes.

6.1.2 Phase exploitation

À la demande du COMEX, un suivi sur les retombées économiques du projet Windfall a été ajouté pour la phase d'exploitation. Ce rapport de retombées économiques présentera d'abord les investissements directs réalisés en Eeyou Istchee, incluant les dépenses en immobilisations, les contrats octroyés et les achats locaux. Le rapport détaillera ensuite la répartition des contrats, en distinguant les fournisseurs cris et les entreprises allochtones jamésiennes.

Les données sur l'emploi seront également ventilées selon l'origine des travailleurs (Cris, Jamésiens, autres régions), et incluront les emplois directs seulement. Le rapport présentera aussi les initiatives de formation et de développement de la main-d'œuvre locale, ainsi que des mesures d'adaptation culturelle ou linguistique appliquées au site Windfall. Ce rapport sera produit aux trois ans, le premier après l'année 1 d'exploitation, ensuite aux années 4, 7 et 10.

6.1.3 Phase fermeture

Aucun suivi particulier n'est prévu durant la phase de fermeture en lien avec la composante population, économie et emploi, mise à part le suivi de la provenance des travailleurs associé au système de réservation du campement.

6.2 Qualité de vie et bien-être

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Qualité de vie et bien-être sont présentées au tableau 6-2.

Tableau 6-2 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Qualité de vie et bien-être

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
AIR01		X		Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02	X	X		Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
AIR03	X	X		Plutôt que de brûler, procéder autant que possible au déchiquetage des résidus des coupes d'arbres et du débroussaillage sur le site des travaux puis épandre.
NOR01	X	X		S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis. Référence : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, art.6.
NOR02	X	X		Le niveau acoustique d'évaluation d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon la prescription de la Note d'instructions 98-01. Référence : D019, section 3.4.1

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
FAU04	X	X		Indiquer et signaler les zones à plus haut risque de collision avec la grande faune par des panneaux de signalisation adéquats.
FAU08	X	X		Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
FAU09	X	X		Porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celles de l'éclairage des sources mobiles.
POP01	X	X	X	Poursuivre avec les mécanismes déjà en place pour favoriser la diversité et l'inclusion dans les processus d'embauche, d'intégration et de développement des compétences
POP02			X	Procéder à une mise à jour régulière de la durée de vie de la mine et informer à l'avance les travailleurs et les municipalités avoisinantes de la date prévue de la fermeture de la mine.
VIE01	X	X	X	Continuer à maintenir un dialogue constant avec les parties prenantes visées ainsi que la population des communautés locales identifiées.
VIE02	X	X	X	Sensibiliser les travailleurs, les sous-traitants et les transporteurs de la nécessité de respecter les règles de circulation routière, ainsi que la politique de circulation de GMW, lors de la séance d'accueil.
VIE03	X	X	X	GMW mettra en place un mécanisme de gestion des plaintes, commentaires et préoccupations. Ce mécanisme sera conçu pour assurer une gestion formelle et transparente des retours d'information des usagers du territoire.
VIE04	X	X	X	Maintenir le programme d'aide aux employés et leur famille.
UTT01	X	X		Sensibiliser les travailleurs aux pratiques traditionnelles des communautés autochtones et aux activités des utilisateurs autochtones du territoire.
UTT02	X	X		Maintenir une approche de communication collaborative afin d'informer les principaux utilisateurs du territoire du début et du déroulement des travaux.
UTT03	X	X	X	Continuer à interdire la chasse et la pêche récréative aux travailleurs du site minier.
P14	X	X	X	Continuer d'informer la population sur l'avancement du projet, les travaux d'envergures à venir, les impacts sur l'environnement et les mesures préventives visant à les atténuer, ainsi que sur les mesures de sécurité en place.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
P15	X	X		Poursuivre la sensibilisation de l'ensemble des travailleurs et des sous-traitants allochtones à la culture crie et aux pratiques traditionnelles lors de la séance d'accueil et d'activités de formation subséquentes pour les superviseurs.
P16	X	X		Maintenir l'organisation d'activités culturelles pour favoriser les échanges interculturels et une culture de travail respectueuse.
P17	X	X		Continuer la sensibilisation des travailleurs aux différentes formes de harcèlement et mettre en œuvre des mécanismes de traitement des plaintes. Veiller à l'application de la Politique sur le harcèlement en milieu de travail et prendre les mesures correctives adéquates lorsqu'un signalement s'avère fondé.
P18	X	X		Poursuivre l'assistance aux utilisateurs du territoire à proximité du site Windfall en cas de problème lié à la sécurité routière.
P19	X	X	X	Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.
P20	X	X		Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.
P21	X	X		Poursuivre le programme de support psychosocial pour supporter les travailleurs cris et non cris dans la conciliation travail-famille. GMW fera tout d'abord un diagnostic/inventaire des Risques psychosociaux (RPS) pour tous ses employés. Un soin particulier a été placé pour sélectionner un partenaire ayant de l'expérience avec les Premières Nations, spécifiquement avec les Cris, afin d'assister GMW dans son diagnostic. Un plan d'action sera ensuite déployé, puis un programme de prévention des RPS sera mis en place. Un comité de travail sera créé par la suite.
P22			X	S'assurer que des moyens de communication fiables soient offerts au camp de travail pour favoriser la communication des travailleurs avec leur famille.
P27	X	X	X	Mettre en œuvre le plan de gestion du transport du Projet. Les 7 mesures pour la sécurité routière, le plan de communication, les mesures d'urgences, et le suivi des incidents sont détaillés dans le plan de gestion du transport présenté à l'annexe RQC22

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
P28		X		« Obtenir les coordonnées des utilisateurs permanents ou habituels du secteur afin de mettre en place un système de notification pour les rejoindre en cas d'accident et les informer des consignes de sécurité permettant leur évacuation vers un lieu sécuritaire. » Détail : GMW s'engage à obtenir les coordonnées des utilisateurs permanents ou habituels du secteur, mettre en place un système de notification pour les rejoindre en cas d'accident, et les informer des consignes de sécurité pour leur mise en sécurité (confinement ou évacuation). GMW s'engage également à documenter le mécanisme d'alerte en place ainsi que les consignes de sécurité dans le Plan des mesures d'urgence (PMU) du site minier de Windfall.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi

6.2.1 Phases construction et exploitation

Mécanisme de gestion des plaintes

Le suivi associé à la composante qualité de vie et bien-être est celui du mécanisme de gestion de plaintes. La composante qualité de vie et bien-être du projet minier Windfall vise à évaluer et à atténuer les effets potentiels des activités minières sur le confort, la tranquillité et la perception des communautés locales, tant cibles qu'allochtones. Elle englobe des éléments tels que le bruit, la poussière, la circulation, les interactions sociales et les changements dans l'environnement immédiat, qui peuvent influencer le sentiment de bien-être des résidents. Pour assurer un suivi rigoureux et transparent, GMW propose un mécanisme basé sur l'analyse annuelle des plaintes reçues, permettant de documenter les préoccupations exprimées par les citoyens et d'ajuster les mesures d'atténuation en conséquence. Ce suivi est intégré dans une approche plus large de dialogue communautaire, illustrée notamment par les engagements pris par GMW qui favorise une cohabitation harmonieuse autour du site.

Ainsi, GMW développera un mécanisme de gestion des plaintes, commentaires et préoccupations. Ce mécanisme sera conçu pour assurer une gestion formelle et transparente des retours d'information des usagers du territoire. Par le biais de ce mécanisme formel, les usagers pourront rapporter un incident, soumettre leurs préoccupations, plaintes, ou commentaires par plusieurs moyens, notamment par voie électronique ou par contact direct avec le personnel au site Windfall (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 sera alors initié, comprenant l'analyse de la plainte ou du commentaire ainsi que la formulation d'une réponse appropriée. Chaque cas sera suivi et documenté pour garantir la transparence et l'efficacité du traitement.

L'utilisateur 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 dès le commencement de la phase de construction du projet minier, et sera pleinement intégré rendu à la phase d'exploitation. De plus, le mécanisme sera maintenu 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. En somme, ce mécanisme visera à garantir une gestion proactive et efficace des préoccupations, incidents plaintes et commentaires renforçant ainsi la communication et la transparence entre le promoteur et les usagers du territoire.

Si la plainte concerne le bruit, les informations minimales exigées dans la D019 seront colligées soient :

- coordonnées du plaignant (si disponibles et avec son consentement);
- date de réception de la plainte;
- position du lieu où est perçu le bruit irritant;
- description du bruit perçu;
- période visée par la plainte ou moment de la journée où est perçu le bruit;
- direction du vent rapportée par le plaignant au moment où est perçu le bruit (si disponible);
- direction du vent rapportée par les stations météo les plus proches disponibles;
- actions correctives apportées par l'exploitant pour réduire le niveau de bruit.

Le comité de suivi jouera un rôle essentiel dans la rétroaction des plaintes liées au projet Windfall. Il agira comme un canal structuré de dialogue entre les parties prenantes, permettant de faire remonter les préoccupations exprimées par les communautés locales, notamment crie et allochtones. Ce comité, qui se réunira en personne ou en visioconférence, pourra formuler des recommandations au projet pour en améliorer l'acceptabilité sociale et les retombées positives. Le suivi annuel des plaintes constitue l'un des outils concrets utilisés pour alimenter les discussions du comité et orienter les ajustements à apporter aux pratiques sur le terrain.

Le rapport de suivi des plaintes sera produit annuellement pendant la phase de construction puis aux années 1, 4, 7 et 10 de la phase d'exploitation. Il contiendra un tableau sommaire des plaintes ainsi que les moyens mis en œuvre pour en assurer la résolution.

Activité de sensibilisation à la culture crie

Comme mentionné dans les mesures du projet, GMW s'est engagé à poursuivre la sensibilisation de l'ensemble des travailleurs et des sous-traitants allochtones à la culture crie et aux pratiques traditionnelles lors de la séance d'accueil et d'activités de formation subséquentes pour les superviseurs. De plus, l'organisation d'activités culturelles pour favoriser les échanges interculturels et une culture de travail respectueuse sera maintenue.

À cet effet, un bilan sera produit aux années 1, 4, 7 et 10 de la phase d'exploitation. Il contiendra un tableau sommaire du nombre de travailleurs ayant reçu la formation d'accueil ainsi que les activités de sensibilisation plus avancées pour les superviseurs. Un résumé des activités de sensibilisation sera aussi produit, il présentera les photographies des événements tenues, ainsi que le contenu des activités.

6.2.2 Phase fermeture

Aucun suivi particulier n'est prévu en phase fermeture autre que le mécanisme de gestion des plaintes présenté ci-haut.

6.3 Utilisation du territoire et des ressources naturelles

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Utilisation du territoire et des ressources naturelles par les allochtones sont présentées au tableau 6-3.

Tableau 6-3 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Utilisation du territoire et des ressources par les allochtones

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
AIR01		X		Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02		X		Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
AIR09		X		Produire et appliquer un plan de gestion des poussières qui inclut les différentes phases du projet.
NOR02		X		Le niveau acoustique d'évaluation d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon la prescription de la Note d'instructions 98-01. Référence : D019, section 3.4.1
NOR03		X		Respecter les distances et les charges maximales lors des sautages afin de respecter les critères de la D019 et les seuils des lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadienne. Référence : D019, section 3.4.2 et Loi sur les pêches, paragraphe 35(2) et Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes, p. 6, paragraphes 8 et 9
QUA01		X		Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA02		X		Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA03		X		Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.
QUA04		X		Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA05		X		Les travaux d'excavation, de remblayage et de réaménagement seront exécutés de façon à minimiser la nécessité d'emprunt de matériaux et de pierre concassée. Les matériaux de remblais nécessaires seront transportés par camion à partir de bancs d'emprunt situés sur le site du projet ou à proximité de celui-ci. Les sols excavés seront, selon leurs caractéristiques, utilisés comme matériel de remblai sur le site ou sortis du site, si leur quantité est jugée excédentaire ou si leur qualité ne convient pas aux besoins d'ingénierie, et transportés et disposés selon les lois et règlements en vigueur.
QUA06		X		Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée dans les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain sera effectuée.
QUA07		X		En cas d'entreposage temporaire de déblais contaminés, prendre toutes les actions nécessaires à la préservation de l'intégrité des sols et des eaux environnantes et à la sécurité des travailleurs (p. ex. mise en tas sur surface étanche ou imperméable, recouvrement des mises en pile, limitation de l'accès à ces piles, etc.).
QUA08		X		Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sol
QUA09		X		Afin de détecter toute possibilité de décrochement, une surveillance sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage. Des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement si un risque a été identifié.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA10		X		Dans la mesure du possible, réaliser les travaux d'aménagement susceptibles d'affecter l'hydraulicité des cours d'eau permanents hors de la période de fonte des neiges. L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau permanent doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. Rétablir progressivement les écoulements temporairement perturbés, après les travaux, pour éviter les variations brusques de débit. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.
QUA11		X		Lors de l'installation ou du remplacement d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulières dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA12		X		Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
QUA13		X		Un système de gestion des eaux de ruissellement sera mis en place en phase construction. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que des bassins temporaires de retenue d'eau, des barrières à sédiments, des rideaux de turbidité ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées, au besoin. De plus, les eaux seront pompées dans une zone de végétation à au moins 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA14		X		Si des abats-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un cours d'eau ou sur la végétation.
QUA15		X		Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.
QUA16		X		Lors des activités de déneigement, la neige poussée sera maintenue, dans la mesure du possible, à l'extérieur d'une bande de 30 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA17		X		À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou d'un milieu humide ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA18				Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.
QUA19				Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès ou des cours d'eau ou plans d'eau qui seront directement touchées par les infrastructures du projet.
QUA20				Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau ou d'un milieu humide.
QUA21				Les aménagements temporaires (p. ex. roulotte de chantier, chemin d'accès, aires d'entreposage, site de rebuts) doivent être situés à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
QUA22		X		S'assurer que des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et chimiques soient disponibles en nombre suffisant et aux emplacements sensibles. Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
QUA23		X		S'assurer 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.
QUA24				Lors des travaux de construction, l'entretien des véhicules et des équipements de surface s'effectuera généralement sur le site à l'intérieur d'un garage existant. L'approvisionnement en carburant se fera avec des camions de service adéquatement équipés et à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
QUA25		X		Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbant afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA26	X	X	X	Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte du MELCCFP (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Si le rejet rejoint un plan d'eau Environnement Canada (1 866 283-2333) sera aussi avisé. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. L'équipe d'intervenant de GMW (premier répondant et pompier) interviendra toujours lors d'un appel d'urgence afin de minimiser l'impact et de secourir les blessés, le cas échéant.
PLA01	X			Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.
PLA02	X			À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent au paysage naturel (régaler et ameubler le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées.
VIE01		X		Continuer à maintenir un dialogue constant avec les parties prenantes visées ainsi que la population des communautés locales identifiées.
VIE03	X	X	X	GMW mettra en place un mécanisme de gestion des plaintes, commentaires et préoccupations. Ce mécanisme sera conçu pour assurer une gestion formelle et transparente des retours d'information des usagers du territoire.
UTT03		X		Continuer à interdire la chasse et la pêche récréative aux travailleurs du site minier.
P14		X		Continuer d'informer la population sur l'avancement du projet, les travaux d'envergures à venir, les impacts sur l'environnement et les mesures préventives visant à les atténuer, ainsi que sur les mesures de sécurité en place.
P23		X		Poursuivre les échanges avec le détenteur du bail aux abords du lac SN1. *GMW a pris possession du bail en 2023.
P27	X	X	X	Mettre en œuvre le plan de gestion du transport du Projet. Les 7 mesures pour la sécurité routière, le plan de communication, les mesures d'urgences, et le suivi des incidents sont détaillés dans le plan de gestion du transport présenté à l'annexe RQC22

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
P28		X		"Obtenir les coordonnées des utilisateurs permanents ou habituels du secteur afin de mettre en place un système de notification pour les rejoindre en cas d'accident et les informer des consignes de sécurité permettant leur évacuation vers un lieu sécuritaire." Détail: GMW s'engage à obtenir les coordonnées des utilisateurs permanents ou habituels du secteur, mettre en place un système de notification pour les rejoindre en cas d'accident, et les informer des consignes de sécurité pour leur mise en sécurité (confinement ou évacuation). GMW s'engage également à documenter le mécanisme d'alerte en place ainsi que les consignes de sécurité dans le Plan des mesures d'urgence (PMU) du site minier de Windfall.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi présenté

Des entrevues sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles seront menées tout au long de la durée de vie du projet. Les comptes rendus des rencontres tenues avec les intervenants jamésiens seront fournis dans le rapport de suivi élaboré pour la composante suivante : utilisation du territoire par les Autochtones. Ce rapport inclura les moyens qui ont été mis de l'avant par GMW pour répondre aux commentaires effectués. Il comprendra les trois phases du projet.

6.4 Utilisation du territoire par les Autochtones

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Utilisation du territoire par les autochtones sont présentées au tableau 6-4.

Tableau 6-4 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Utilisation du territoire par les autochtones

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
AIR01	X	X	X	Utiliser lors des activités, de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.
AIR02	X	X	X	Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
AIR03	X	X	X	Plutôt que de brûler, procéder autant que possible au déchiquetage des résidus des coupes d'arbres et du débroussaillage sur le site des travaux puis épandre.
AIR04			X	Dans la mesure du possible, utiliser l'électricité provenant du réseau d'Hydro-Québec comme source principale d'énergie.
AIR05			X	Poursuivre l'évaluation des initiatives d'économie d'énergie en continu afin de réduire les émissions de GES et de polluants normés dans la sélection d'équipements, les méthodes de construction et les modes d'opération.
AIR06			X	Sensibiliser les travailleurs sur les facteurs influençant la consommation de carburant, entre autres la gestion efficace de l'accélération et la décélération ainsi que l'arrêt complet du véhicule, lorsque possible, lors des périodes d'attente (« idle »).
AIR07			X	Valider la faisabilité d'utiliser des biocarburants, comme le biodiesel, dans le respect des recommandations des fabricants de machinerie.
AIR08			X	Instaurer des mécanismes de suivi de la consommation de carburant et d'électricité dans la gestion des opérations et pour l'entretien de la flotte d'équipement.
AIR09	X	X	X	Produire et appliquer un plan de gestion des poussières qui inclut les différentes phases du projet.
NOR01	X	X	X	S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis. Référence : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, art.6.
NOR02	X	X	X	Le niveau acoustique d'évaluation d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon la prescription de la Note d'instructions 98-01. Référence: D019, section 3.4.1

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
NOR03	X	X	X	Respecter les distances et les charges maximales lors des sautages afin de respecter les critères de la D019 et les seuils des lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadienne. Référence : D019, section 3.4.2 et Loi sur les pêches, paragraphe 35(2) et Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes, p. 6, paragraphes 8 et 9
NOR06		X		Disposer les déblais excédentaires ou inutilisables (argile, limon, gravier, roc) avec les précautions d'usage et en conformité avec le Règlement sur les activités dans les milieux humides, hydriques et sensibles et la D019 de manière à assurer un espacement suffisant des milieux humides et hydriques.
NOR13		X	X	Mettre en œuvre le programme de suivi de la qualité des eaux de surface (effluent final) conforme au REMMMD et à la D019. Les résultats du suivi de la qualité des eaux à l'effluent et dans le cours d'eau récepteur seront comparés aux critères de la réglementation en vigueur. Référence: D019, section 3.1.1, Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants, annexe 5
NOR16	X		X	Restaurer les aires de chantier et les emplacements en nivelant les surfaces, en les recouvrant de sols naturels, en les scarifiant ou en les ensemençant afin de favoriser la reprise de la végétation. Stabiliser les endroits remaniés, les pentes des talus, les piles de dépôts meubles, etc., au fur et à mesure de l'achèvement des travaux. Référence : D019 pour phase de restauration.
VEG01	X	X	X	Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu.
VEG02	X	X	X	Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes.
VEG03	X	X	X	Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité.
VEG04	X	X	X	Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès.
FAU01	X	X	X	Effectuer les travaux dans l'eau à l'extérieur des différentes périodes de reproduction des espèces présentes soit du 1er juillet au 31 juillet lors de la présence d'omble de fontaine, du 1er juillet au 31 août lors de la présence de grand corégone et du 15 juillet au 15 avril pour le grand brochet et le doré jaune.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
FAU02	X	X	X	Effectuer les activités de déboisement, en dehors de la période générale de nidification des oiseaux qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août ou une mesure équivalente sera validée avec le ministère et appliquée
FAU03	X	X	X	Effectuer les activités de déboisement en dehors de la période de mise bas et d'élevage des jeunes chauves-souris, qui s'étend approximativement du 1er juin au 15 août
FAU04	X	X	X	Indiquer et signaler les zones à plus haut risque de collision avec la grande faune par des panneaux de signalisation adéquats.
FAU05	X	X	X	Préalablement au démantèlement d'un bâtiment ou autre installation, procéder à une inspection (vides de construction) afin de vérifier son utilisation éventuelle comme maternité ou gîte par les chiroptères. Le cas échéant, des mesures de protection seront prises pour assurer la survie des chauves-souris.
FAU06	X	X	X	Sensibiliser les travailleurs de ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les animaux sauvages à proximité des aires de travail au fait et interdire de les nourrir.
FAU07	X	X	X	Prévoir des mesures d'effarouchement advenant l'utilisation par des oiseaux des bassins de gestion des eaux de ruissellement issues des haldes à stériles et à minerais, du parc à résidus et des eaux de procédé.
FAU08	X	X	X	Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
FAU09	X	X	X	Porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celles de l'éclairage des sources mobiles.
VIE01	X	X	X	Continuer à maintenir un dialogue constant avec les parties prenantes visées ainsi que la population des communautés locales identifiées.
VIE02	X	X	X	Sensibiliser les travailleurs, les sous-traitants et les transporteurs de la nécessité de respecter les règles de circulation routière, ainsi que la politique de circulation de GMW, lors de la séance d'accueil.
VIE03	X	X	X	GMW mettra en place un mécanisme de gestion des plaintes, commentaires et préoccupations. Ce mécanisme sera conçu pour assurer une gestion formelle et transparente des retours d'information des usagers du territoire.
UTT01	X	X	X	Sensibiliser les travailleurs aux pratiques traditionnelles des communautés autochtones et aux activités des utilisateurs autochtones du territoire.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
UTT02	X	X	X	Maintenir une approche de communication collaborative afin d'informer les principaux utilisateurs du territoire du début et du déroulement des travaux.
UTT03	X	X	X	Continuer à interdire la chasse et la pêche récréative aux travailleurs du site minier.
P19	X	X	X	Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.
P20	X			Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.
P24			X	Collaborer avec les maîtres de trappe W25B et W25A dans les activités de réhabilitation, restauration, revégétalisation et dans la remise du site à son état naturel.
P27	X	X	X	Mettre en œuvre le plan de gestion du transport du Projet. Les 7 mesures pour la sécurité routière, le plan de communication, les mesures d'urgences, et le suivi des incidents sont détaillés dans le plan de gestion du transport présenté à l'annexe RQC22
P28		X		"Obtenir les coordonnées des utilisateurs permanents ou habituels du secteur afin de mettre en place un système de notification pour les rejoindre en cas d'accident et les informer des consignes de sécurité permettant leur évacuation vers un lieu sécuritaire." Détail: GMW s'engage à obtenir les coordonnées des utilisateurs permanents ou habituels du secteur, mettre en place un système de notification pour les rejoindre en cas d'accident, et les informer des consignes de sécurité pour leur mise en sécurité (confinement ou évacuation). GMW s'engage également à documenter le mécanisme d'alerte en place ainsi que les consignes de sécurité dans le Plan des mesures d'urgence (PMU) du site minier de Windfall.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

Des entrevues sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles seront menées en continu avec les utilisateurs concernés. De plus, le programme de suivi sur la composante utilisation du territoire est principalement associé aux éléments de grandes préoccupations préalablement identifiés par les utilisateurs du territoire pour assurer l'intégrité du milieu récepteur et la poursuite des activités traditionnelles ou récréatives. Ainsi, le programme couvre les volets suivants :

- santé du poisson;
- espèces de plantes valorisées;

- gibier valorisé;
- intégrité du lac SN2.

Il documente les impacts pour les phases de construction, d'exploitation et de fermeture.

6.4.1 Chair des poissons

Comme mentionné dans la section 5.2 portant sur l'ichtyofaune, un suivi triennal est 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 SN2 (plan d'eau non exposé) et le lac SN11 (plan d'eau exposé). Les espèces sentinelles sélectionnées précédemment au projet étaient le doré jaune et le grand brochet puisqu'aucune autre espèce n'a été capturée en nombre suffisant. Cette sélection est aussi actuellement remise en question avec ECCC. Néanmoins, 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 et sélénium 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 sera analysée et sur un nombre restreint d'individus considérant les petites populations dans les lacs. En plus de l'analyse du mercure dans la chair (muscle), un balayage des métaux sera effectué dans la chair (muscle) des poissons. La section 5.2.1 résume le suivi additionnel au lac SN13 associé au possible risque toxicologique calculé pour le projet.

6.4.2 Plantes valorisées par les Cris

Les principaux utilisateurs du territoire de l'aire de trappage W25B cueillent et consomment certaines plantes du secteur, notamment le bleuet sauvage et le thé du Labrador. Le suivi 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 2024 (qu'il soit lié ou non au projet). Ce suivi permettra aussi de vérifier la justesse de l'évaluation des impacts ainsi qu'à évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation prévues dans l'ÉIE. En fonction des consultations tenues avec les maîtres de trappe et leurs familles dans le cadre de l'ÉIE, les deux espèces ou groupes d'espèces qui ont été ciblées sont le bleuet (*Vaccinium spp*) et le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*).

Plan d'échantillonnage

Les prélèvements effectués dans certains secteurs exposés et non exposés aux activités du projet feront partie du programme de suivi environnemental. Quatre placettes d'échantillonnage ont été sélectionnées après consultation avec la famille du maître de trappage W25B, afin de mesurer les concentrations de métaux dans la végétation (carte 6-1). Deux des placettes sont localisées dans la zone d'étude locale du milieu biophysique et sont dans le rayon d'influence des activités du projet, alors que les deux autres sont situées hors de cette zone, soit à l'extérieur de la zone d'influence des concentrations de particules émises selon la modélisation de dispersion atmosphérique.

En effet, selon cette modélisation, les placettes PL-01 et PL-02 sont localisées dans des secteurs sujets à la dispersion des principaux contaminants à proximité du projet. Parmi les particules dispersées, on retrouve l'arsenic qui pourrait être bioaccumulé dans certains tissus des plantes, tels que ceux du thé du Labrador et du bleuet.

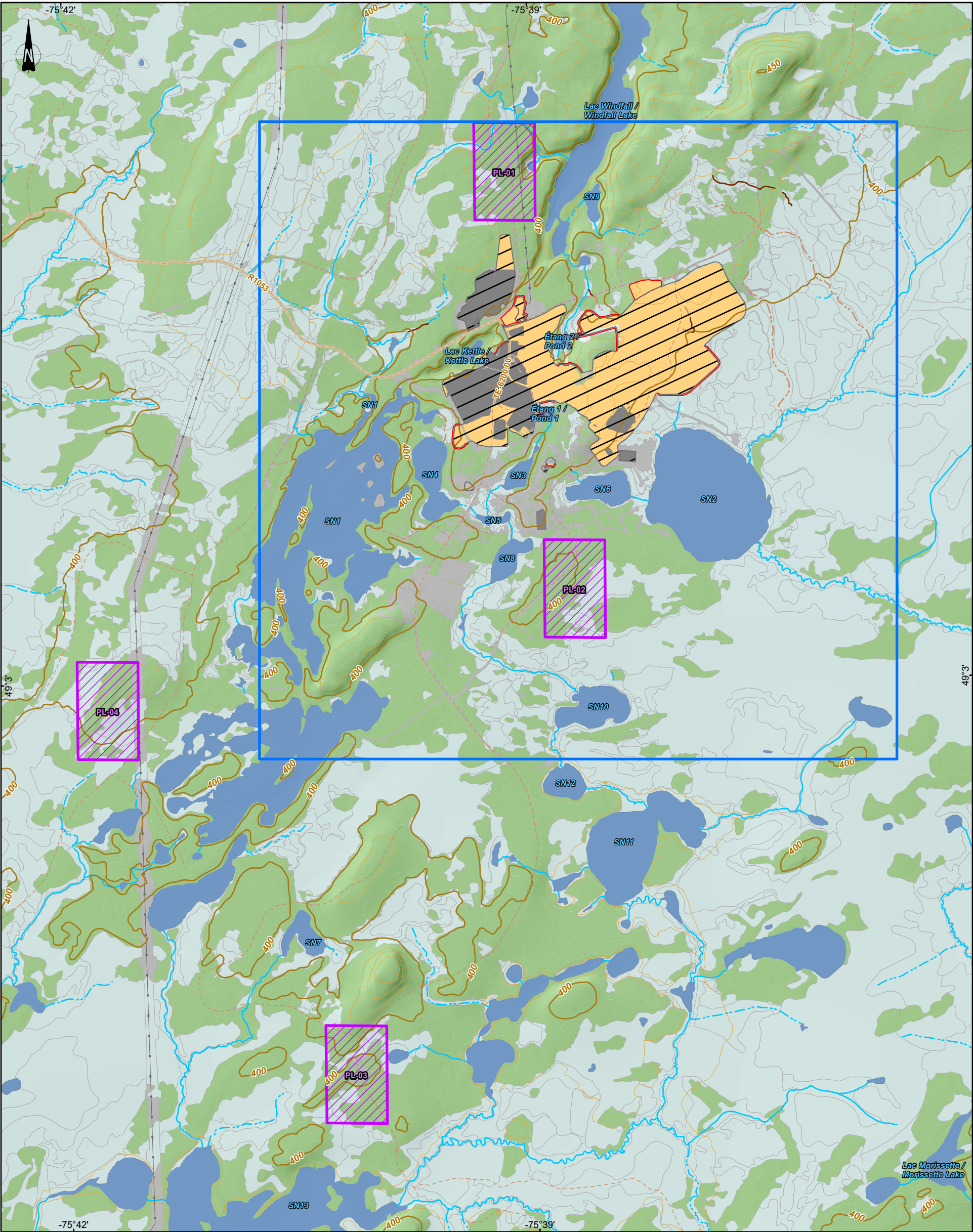
Pour chaque zone, une placette n'a pas été affectée par les feux de forêt alors que la deuxième a été impactée. Les feux étant survenus de façon naturelle au cours de l'été 2023, les placettes impactées par les feux représentent la nouvelle réalité (état de référence) pour ces types de milieux qui sont maintenant omniprésents dans le voisinage du projet. Les utilisateurs cris du territoire pratiquent l'activité de cueillette malgré la présence de brûlis.

Au total, 72 échantillons de tissus structuraux (feuilles ou fruits), soit neuf échantillons par placette pour chaque espèce végétale, seront prélevés et envoyés au laboratoire pour analyses. Afin de valider les méthodes d'échantillonnage, un programme de contrôle de la qualité sera préparé. Ce programme comprendra l'analyse d'échantillons en duplicata. 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.

Le tableau 6-5 montre le détail de la répartition des placettes en fonction du type de milieu.

Tableau 6-5 Répartition des placettes d'échantillonnage des plantes par type de milieu

Zone d'étude	Nom de la placette	Latitude	Longitude	Placette dans les secteurs sous influence de la mine	Brûlis (2023)
Zone d'étude locale du milieu biophysique	PL-01	49,081944°N	75,649722°O	Oui	Oui
	PL-02	49,053611°N	75,648333°O	Oui	Non
Hors de la zone d'étude locale du milieu biophysique	PL-03	49,050000°N	75,684444°O	Non	Oui
	PL-04	49,048333°N	75,695278°O	Non	Non



- Hydrographie / Hydrography**
- Canal / Channel
 - Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
 - Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse
 - Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
 - Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse
 - Cours d'eau souterrain / Damaged Underground Watercourse
 - Fossé de drainage / Drainage ditch
 - Plan d'eau / Waterbody
- Infrastructure du projet / Project Infrastructure**
- Infrastructure actuelle / Current infrastructures
 - Infrastructure projetée / Planned infrastructure
 - Route d'accès / Access road

- Infrastructure / Infrastructure**
- Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power line
 - Route forestière / Forest road
- Topographie / Topography**
- Courbe de niveau maîtresse (m) / Master contour line (m)
 - Courbe de niveau secondaire (m) / Secondary contour line (m)
- Empiètement du projet / Project Encroachment**
- Empiètement permanent / Permanent encroachment
 - Empiètement temporaire / Temporary encroachment
- Programme de suivi environnemental et social / Environmental and social monitoring program**
- Placette d'inventaire pour l'écotoxicologie des plantes / Inventory plot for plant ecotoxicology
- Végétation / Vegetation**
- Milieu forestier / Forest Environment
 - Milieus humide et hydrique / Wetlands and Hydrous Environment
 - Anthropique / Anthropogenic



Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program
Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 6-1 / Map 6-1
Localisation des placettes d'échantillonnage des plantes
par type de milieu / Location of plant sampling plots by
habitat type

Sources :
BDAT, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDTO, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec, 1/1 000 000, RNCAN, 2020
CanVec Plus, 1/50 000, RNCAN, 2015
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
Google Earth, Satellite Airbus, 2023

0 300 600 m
MTM, fuseau 9, NAD83

2025-07-23

Préparation : K. Cadoret
Dessin : E. Kheiri
Approbation : MH. Brisson
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S6_250723.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c6_1_089_veg_ecotox_plante_250723



Méthodologie

Les tissus ciblés pour le prélèvement d'échantillons varient selon les essences et selon la consommation traditionnelle par les membres de la Première Nation des Cris de Waswanipi (PNCW). Les feuilles seront prélevées pour le thé du Labrador et les fruits pour les plants de bleuets.

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. À l'intérieur de ce délai, les tissus seront conservés au frais, idéalement à 4 °C dans une glacière.

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 sera appliqué selon les règles de l'art. Les paramètres qui seront analysés sont présentés au tableau 6-6.

Tableau 6-6 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)	

Critères applicables et contrôle qualité

Pour le traitement statistique, il est suggéré de transformer les concentrations sous la limite de détection reportée (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 et à évaluer si les feux de forêt peuvent exercer une influence sur ces concentrations.

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 :

- 2024 à l'état de référence;
- 2026 en phase de construction;
- 2029 en phase d'exploitation;
- 2032 en phase d'exploitation.

Rapport de suivi

Un rapport de suivi sera produit suivant chaque année de suivi et sera remis dans le cadre du rapport annuel remis par GMW au MELCCFP. Ce rapport comprendra la méthodologie (effort de cueillette, emplacement des plants, description sommaire des plantes), les résultats obtenus et les recommandations.

6.4.3 Gibier valorisé par les Cris

Les principaux utilisateurs du territoire de l'aire de trappage W25B piègent, chassent et consomment le gibier sur leur aire de trappage. 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 2026 (qu'il soit lié ou non au projet). Ce programme permettra aussi de vérifier la justesse de l'évaluation des impacts ainsi qu'à évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation prévues dans l'ÉIE.

Le lièvre d'Amérique est l'espèce de gibier retenue dans le cadre du suivi. Cette espèce a été choisie puisqu'il s'agit du principal gibier piégé et consommé dans la zone d'étude du milieu 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.

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 sud des infrastructures projetées (carte 6-2). Advenant que le nombre d'individus ne soit pas suffisant dans ce secteur, une seconde zone pourrait faire l'objet du suivi. Cette dernière est située au nord des infrastructures projetées (carte 6-2).

Le nombre d'individus visé est de 12 (six captures par zone de trappe). Étant donné la nature cyclique des populations de lièvre d'Amérique, le nombre de captures pourrait être revu à la baisse ou à la hausse. Mentionnons également que le domaine vital du lièvre d'Amérique varie entre 1,4 et 17 ha si les conditions sont suboptimales, ce qui pourrait avoir un impact sur le nombre de captures par secteur (Godbout *et al.*, 2001). Le positionnement final des zones de captures et le nombre d'individus visés seront également évalués en fonction de la récolte prévue par le maître de trappe et sa famille.

Méthodologie

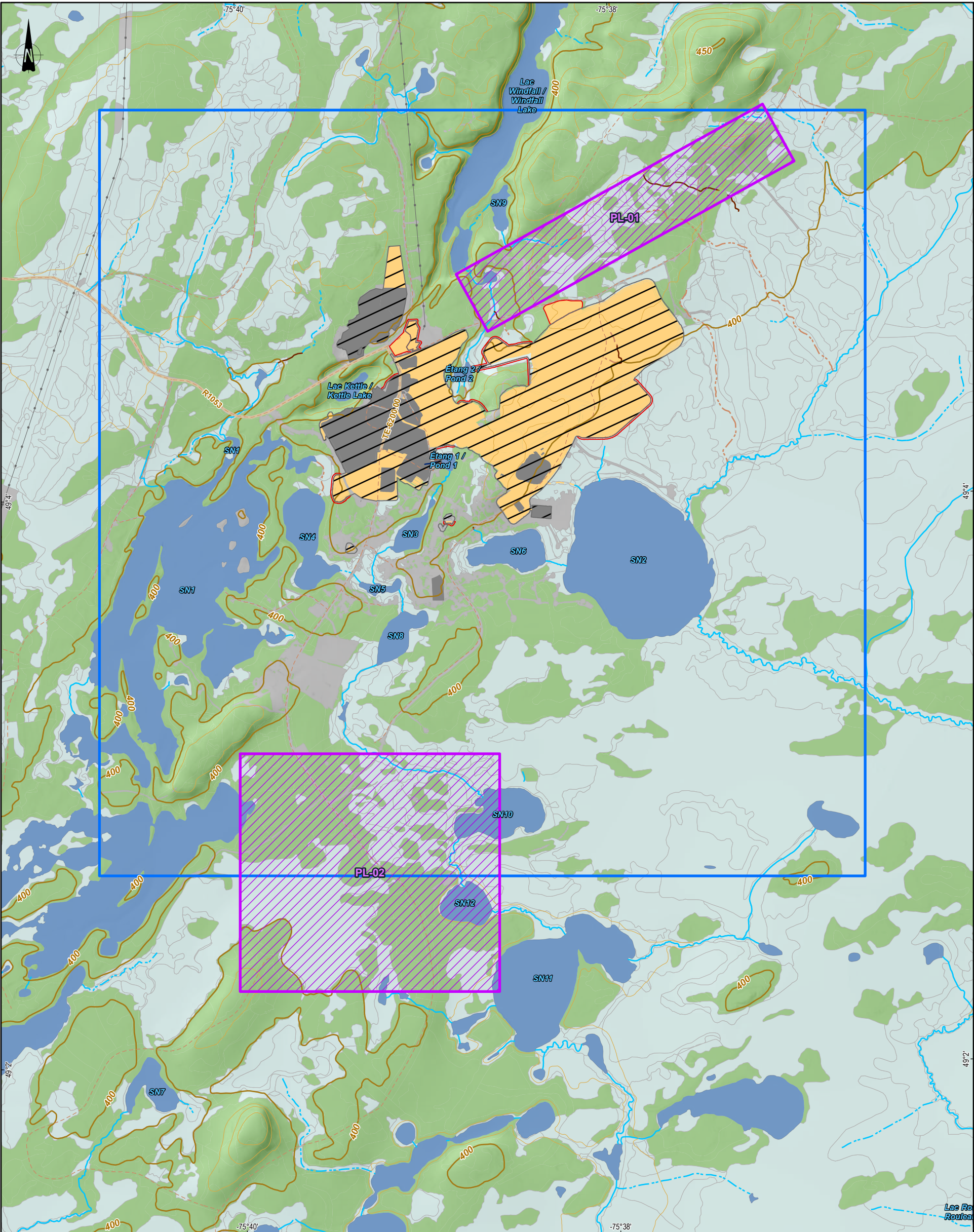
Choix des organes

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. Dans une étude réalisée par Bordeleau (2016), le foie et la chair (muscle) du lièvre d'Amérique ont été récoltés afin d'évaluer le risque d'exposition aux métaux lourds associé à la consommation de l'espèce dans quatre communautés Anicinapek (Algonquines) de l'Abitibi-Témiscamingue. Le choix du foie réside dans le fait qu'il s'agit de l'organe dont la bioaccumulation de métaux lourds est la plus probable.

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.



Zone d'étude locale du milieu biophysique / Biophysical environment local study area Hydrographie / Hydrography Canal / Channel Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse Cours d'eau souterrain / Damaged Underground Watercourse Fossé de drainage / Drainage ditch Plan d'eau / Waterbody Topographie / Topography Courbe de niveau maîtresse (m) / Master contour line (m) Courbe de niveau secondaire (m) / Secondary contour line (m) Infrastructure / Infrastructure Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power line Route forestière / Forest road Route d'accès / Access road Empiètement du projet / Project Encroachment Empiètement permanent / Permanent encroachment Empiètement temporaire / Temporary encroachment Programme de suivi environnemental et social / Environmental and Social Monitoring Program Placette d'inventaire pour l'exotoxicologie du lièvre d'Amérique / Inventory plot for exotoxicology of the snowshoe hare Végétation / Vegetation Milieu forestier / Forest Environment Milieus humide et hydrique / Wetlands and Hydrous Environment Non forestier Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi / Windfall Project - Monitoring and Supervision Program Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec) Carte 6-2 / Map 6-2 Plan d'inventaire – Écotoxicologie du lièvre d'Amérique / Inventory Plan – Ecotoxicology of the Snowshoe Hare Sources : WSP, Caractérisation du milieu naturel, photo-interprétation et validations, 2022 AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03 World Hillshade, ESRI 0250500 MTM, fuseau 9, NAD83 2025-07-23 Préparation : E. D'Astous Dessin : E. Kheiri Approbation : MH. Brisson CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S6_250723.aprx CA0023271_9538_su_ps25_c6_2_090_mam_ecotox_lièvre_250723
--

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 6-7.

Tableau 6-7 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, GMW procédera 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 2026, 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 :

- première année (hiver 2026) : état de référence;
- deuxième année (hiver 2027) : construction;
- cinquième année (hiver 2030) : exploitation;
- neuvième année (hiver 2033) : exploitation.

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.

6.4.4 Intégrité du lac SN2

Lors des entrevues sur l'utilisation du territoire réalisées en 2022 dans le cadre de l'étude d'impact, le maître de trappe du lot W25B a rapporté que son fils y pêche durant la saison estivale. Le lac SN2 est aussi valorisé par les utilisateurs du territoire et son intégrité doit être assurée. Par conséquent, plusieurs suivis seront effectués au lac SN2 :

Phase construction :

- Si la zone de référence est maintenue dans le lac SN2, des études sur les espèces sentinelles de poissons (doré jaune et grand brochet) seront réalisées par le biais de paramètres et mesures morphométriques individuelles (voir section 5.2 Ichtyofaune).
- Paramètres relatifs aux communautés de benthos (identification des groupes taxonomiques, profondeur de l'eau, type d'écoulement, vitesse du courant, transparence et physicochimie de l'eau, couvert forestier, composition des berges, présence d'infrastructures de soutien, type et état du substrat) (voir section 7.5.1.4 Benthos).
- Installation et suivi de l'occupation de gîtes artificiels de chiroptères aux abords du lac SN2 (et du cours d'eau SN2-T1) (voir section 5.7 Chiroptère).
- Paramètres physicochimiques de l'eau (température, concentration en oxygène dissous, conductivité et pH) (voir section 7.5.1.1 Eau de surface).

Phase exploitation :

- Débits et niveaux d'eau entre le printemps et l'automne (voir section 4.5.2.1 Suivi des débits et niveaux d'eau).
- Suivi de l'air ambiant à proximité du lac, incluant des instruments permettant de mesurer les taux de particules dans l'air et des jarres à poussières pour quantifier les retombées (voir section 4.2.1 Air ambiant).
- Paramètres divers de l'eau de surface (température, conductivité, pH et oxygène dissous, microbiologie, physicochimie de base et nutriments, anions et cations et métaux traces) (voir section 4.6.2.1 Suivi de l'eau de surface).
- Teneur en carbone organique total et distribution granulométrique des sédiments (voir section 4.7 Sédiments).
- Si la zone de référence est maintenue dans le lac SN2, des études sur les espèces sentinelles de poissons (doré jaune et grand brochet) seront réalisées par le biais de paramètres et mesures morphométriques individuelles (voir section 5.2 Ichtyofaune).
- Paramètres relatifs aux communautés de benthos (identification des groupes taxonomiques, profondeur de l'eau, type d'écoulement, vitesse du courant, transparence et physicochimie de l'eau, couvert forestier, composition des berges, présence d'infrastructures de soutien, type et état du substrat) (voir section 7.5.1.4 Benthos).
- Installation et suivi de l'occupation de gîtes artificiels de chiroptères aux abords du lac SN2 (et du cours d'eau SN2-T1) (voir section 5.7 Chiroptère).
- Suivi de la qualité de l'eau souterraine à proximité du lac SN2 pour valider l'intégrité des eaux et s'assurer que les résurgences possibles issues des opérations minières sont contenues (voir section 4.9 Qualité de l'eau souterraine).

- Paramètres physicochimiques de l'eau (température, concentration en oxygène dissous, conductivité et pH) (voir section 7.5.1.1 Eau de surface).

6.5 Infrastructures et services d'utilité publique

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Infrastructures et services d'utilité publique sont présentées au tableau 6-8.

Tableau 6-8 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Infrastructures

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	C	E	F	
AIR02	X			Limiter les accès aux secteurs désignés et la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine. Des panneaux de signalisation seront installés aux endroits désignés.
FAU04	X			Indiquer et signaler les zones à plus haut risque de collision avec la grande faune par des panneaux de signalisation adéquats.
VIE02	X			Sensibiliser les travailleurs, les sous-traitants et les transporteurs de la nécessité de respecter les règles de circulation routière, ainsi que la politique de circulation de GMW, lors de la séance d'accueil.
INF01	X			Continuer de s'assurer que l'entretien des voies publiques soit réalisé pendant la durée des activités afin d'enlever toute accumulation de matériaux meubles ou d'autres débris.
P14	X			Continuer d'informer la population sur l'avancement du projet, les travaux d'envergures à venir, les impacts sur l'environnement et les mesures préventives visant à les atténuer, ainsi que sur les mesures de sécurité en place.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

Les suivis pour la composante infrastructures et services d'utilité publique sont subdivisés en deux, il s'agit :

- suivi de la circulation routière sur les chemins forestiers menant au site Windfall;
- suivi des collisions avec la faune.

Les sections suivantes détaillent les éléments du suivi. Ils concernent les phases de construction et d'exploitation. Aucun suivi spécifique n'est prévu durant la phase de fermeture.

6.5.1 Circulation et sécurité routière

Dans le cadre de l'ÉIE et du document de réponses à la première série de questions, il a été mentionné que durant la phase de construction, GMW estimait qu'en moyenne il y aurait 14 voyages de camions par jour et durant la phase d'exploitation, 10 camions par jour (grands transporteurs seulement). Rappelons que les valeurs extraites du relevé de comptage réalisé sur les chemins forestiers montrent qu'en moyenne il y aurait 17 voyages de camions par jour sur les chemins forestiers, avec une valeur maximale de quatre par heure. De ce nombre, basé sur les données de la guérite au site Windfall, entre sept et dix auraient été attribuables aux livraisons au site. Ainsi, l'augmentation marginale journalière, telle qu'évaluée ci-dessus, a été considérée mineure pour les usagers de la route.

Dans tous les cas, GMW a proposé de mettre en œuvre plusieurs mesures pour assurer une gestion efficace de la circulation et la sécurité routière dans le cadre du projet :

- le développement d'un plan de gestion du transport qui détaille les mesures mises de l'avant pour assurer la sécurité routière, les mesures d'urgence, le plan de communication et la planification du transport;
- la sensibilisation des travailleurs dans le cadre de la formation d'accueil quant aux enjeux relatifs à la sécurité routière, notamment la cohabitation avec les autres usagers;
- la mise en place d'un registre compilant tous les accidents routiers, ce registre devra répertorier des données relatives aux collisions routières afin d'assurer la sécurité des usagers;
- la création d'une cartographie illustrant les localisations des accidents routiers.

Ces informations permettront d'évaluer si certains secteurs sont plus susceptibles de mener à des accidents routiers, et, au besoin, de concevoir des mesures correctives afin d'assurer la sécurité des usagers de la route. Ainsi, le programme de suivi proposé pour la circulation est proposé annuellement pendant la phase de construction puis aux années 2, 5 et 8 de la phase d'exploitation. Il comprendra un tableau sommaire des accidents de la route et des collisions avec la faune (voir section suivante). Il documentera les mesures mise de l'avant pour atténuer l'impact de l'augmentation de la circulation dans le cadre du projet ainsi que leur efficacité.

6.5.2 Collision avec la grande faune

La tenue d'un registre répertoriant les collisions routières impliquant des animaux de la grande faune (voir section 5.6.1.1), de même que la création d'une cartographie illustrant les localisations des collisions, permettront de cibler des secteurs à plus haut risque de collisions avec les animaux. Ces données permettront, le cas échéant, de concevoir des mesures correctives afin de limiter le risque de collision avec les animaux, et conséquemment d'assurer la sécurité des usagers de la route.

6.6 Patrimoine et archéologie

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Patrimoine et archéologie sont présentées au tableau 6-9.

Tableau 6-9 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Patrimoine et archéologie

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
ARC01	X			Procéder à un inventaire archéologique avec sondages manuels espacés de 10 m de distance dans les zones de potentiel archéologique n'ayant pas fait l'objet d'un inventaire et qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction. Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement
ARC02	X			En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, une « intervention archéologique de sauvetage » sera requise, c'est-à-dire un inventaire complémentaire ou une fouille ciblée permettra d'échantillonner le site avant la destruction du lieu par les travaux.
ARC03	X			Dans le cas où des travaux devront être réalisés dans les zones à potentiel archéologiques déterminées et qu'il n'y aurait pas eu d'inventaire archéologique avec sondage manuel de fait préalablement, il est recommandé d'avoir une surveillance archéologique. Dans le cas où des fouilles ont déjà été faites, la surveillance ne serait pas requise.
ARC04	X			Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, il faudra dès lors stopper les travaux en attendant l'évaluation par un archéologue et contacter le bureau régional du ministère de la Culture et des Communications advenant une découverte fortuite (Direction de l'Outaouais, de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec Bureau de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

6.6.1 Phases construction, exploitation et fermeture

Dans le cas de découverte 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 de potentiel archéologique qui avaient été identifiées lors de l'étude initiale ont fait l'objet de fouilles en 2024. Bien que ces zones étaient à l'extérieur de l'emprise des infrastructures du projet, elles ont été déclassées puisque les activités au terrain n'ont pas permis de trouver de vestiges.

Si de tels vestiges devaient être trouvés dans le cadre des travaux au site Windfall, un suivi sera instauré. Il sera ponctuel et associé à une découverte fortuite.

6.7 Paysage

Les mesures d'atténuation prévues pour la composante Paysage sont présentées au tableau 6-10.

Tableau 6-10 Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la composante Paysage

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA01	X	X	X	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum.
QUA04	X	X	X	Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulières dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate.
QUA08	X	X	X	Lorsque possible, les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système racinaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sols.
QUA17	X	X	X	À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p. ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
QUA18	X	X	X	Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés.

Code de la mesure ou numéro d'engagement	Phase des travaux			Description de la mesure d'atténuation
	Construction	Exploitation	Fermeture	
QUA20			X	Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau.
VEG01	X	X	X	Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu.
VEG04	X	X	X	Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès.
NOR16	X	X	X	Restaurer les aires de chantier et les empilements en nivelant les surfaces, en les recouvrant de sols naturels, en les scarifiant ou en les ensemençant afin de favoriser la reprise de la végétation. Stabiliser les endroits remaniés, les pentes des talus, les piles de dépôts meubles, etc., au fur et à mesure de l'achèvement des travaux. Référence : D019 pour phase de restauration.
PLA01	X	X	X	Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés.
PLA02			X	À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent au paysage naturel (régaler et ameubler le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemençées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées.
PAY01			X	Dans la mesure de ce qui est possible afin d'assurer la stabilité des aires d'accumulation, modeler le sommet du parc à résidus afin de l'intégrer au paysage.
P25	X	X	X	Dans la mesure du possible, préserver le couvert forestier le long de la route et effectuer la revégétalisation des secteurs dénudés après la finalisation des travaux avec une végétation indigène.
P32	X	X	X	Mettre en œuvre le Programme de surveillance et de suivi.

6.7.1 Phases de construction, exploitation et fermeture

Aucun suivi n'est prévu en lien avec la composante paysage du projet.

6.8 Comité de suivi

GMW constituera un comité de suivi qui permettra l'implication en continu des acteurs concernés dans la réalisation et le suivi du projet.

Une fois le comité mis en place, les membres définiront un certain nombre d'éléments tels que les règles de fonctionnement d'éthique, d'indépendance des membres et de confidentialité du comité, le mandat et les objectifs, les résultats attendus, les responsabilités des membres à l'égard du comité et, le cas échéant, à l'égard des organisations qu'ils représentent, les communications externes et les modalités de rétro-information de même que le nom du comité.

Le mandat sera défini en concertation par l'ensemble des membres et devra être à l'image des enjeux, des attentes, des préoccupations, des défis ou des questionnements soulevés par la communauté locale de même que du degré de maturité du projet. Le mandat du comité de suivi devra être suffisamment large pour donner la marge de manœuvre nécessaire au comité pour procéder à des modifications, au besoin, tout au long de ses activités, mais il devra par ailleurs être suffisamment bien défini pour favoriser une compréhension commune des membres quant à sa portée et à ses limites.

Au moins annuellement, lors de rencontre statutaire du comité, la nature des plaintes, leur nombre ainsi que leur processus de résolution seront présentés aux membres. Le processus sera à définir collégialement par les membres du comité.

Concernant la communauté crie, un comité de suivi, dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA, permettra de discuter et d'établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases du projet minier.

7 Programme pour la biodiversité

La perte de la biodiversité est un enjeu sociétal important pour les promoteurs de projet responsables, qui doivent élaborer des mesures qui permettront d'assurer un équilibre entre le développement économique et les pertes inévitables associées à la nature même du développement. Parmi les enjeux identifiés dans l'ÉIE (section 4.8.1 et chapitre 14 de l'ÉIE), il y a celui concernant la préservation de la biodiversité. En effet, il a été démontré que le projet amènera une perte de superficie et une dégradation de l'habitat (chapitre 1 de l'Addenda 1). Cette perte sera le résultat de la conversion du milieu naturel (état initial) à celui du milieu minier. Au fur et à mesure de la perte, de la fragmentation ou de la dégradation des habitats, ces derniers perdraient leur capacité à assurer la survie de l'ensemble des espèces qui en dépendent. À ces pertes directement associées au projet, l'évaluation des impacts cumulatifs, présentée au chapitre 11 de l'ÉIE, fait état des altérations possibles et cumulatives que pourrait avoir le projet sur les autres activités passées, présentes et futures sur le milieu d'insertion et la qualité globale des composantes valorisées de l'environnement.

À la suite des bilans des impacts (chapitre 10 de l'ÉIE) et des enjeux du projet (chapitre 14 de l'ÉIE) présentés, GMW comprend que les plus grands impacts du projet seront sur certains groupes fauniques puisqu'il implique des pertes d'habitats, et potentiellement sur le déplacement des espèces valorisées pour la chasse par les Cris.

En contrepartie, GMW a développé un programme pour la biodiversité dont les principes et les objectifs y ont été définis, entre autres, avec les membres de la communauté crie de Waswanipi et les Quévillonnais (annexe 9-1 de l'Addenda 1). Des rencontres ont eu lieu pour intégrer leurs intérêts, commentaires, questions et préoccupations concernant le territoire, ce qui a permis de définir l'approche du programme proposé. GMW tient à s'assurer que le programme sera établi sur des besoins réels identifiés par la communauté.

Les consultations avec la population locale ont fait partie de la stratégie qui consistait à identifier des projets intéressants, documenter et analyser ces projets pour finaliser, par la suite, la sélection du ou des projets retenus.

Le programme de biodiversité prend la forme d'un projet de recherche sur l'impact des feux de forêt sur des espèces sensibles ou valorisées par les communautés et les autorités. Un tel projet permettra d'améliorer les connaissances sur les effets des feux de forêt sur les habitats fauniques.

Avec les différentes phases du projet ainsi que la planification de la fermeture du site d'entrée de jeu, il s'agit de couvrir la période de construction et d'exploitation qui correspond à la période où la perte d'habitat se fera sentir.

7.1 Situation des feux de forêt dans le Nord-du-Québec

En juillet 2023, la superficie de forêts affectée par les feux au Canada était plus de 10 fois supérieure à la moyenne d'hectares brûlés par décennie (Bergeron et Martel, 2023). Le Québec était à ce moment la province canadienne la plus touchée par les feux de forêt. Le mois de juin a été le plus aride des 100 dernières années au Québec, avec 49 mm de pluie (MELCCFP, 2023). Le site Windfall a été encore plus sec avec moins de 30 mm de pluie à la station météorologique du site, dont 20 mm dans les trois dernières journées du mois. Ces périodes de sécheresse hors du commun ont ainsi créé des conditions favorables au déclenchement de sévères feux de forêt. Dans le Nord-du-Québec, ce sont des millions d'hectares de forêt qui ont été ravagés par des feux au cours de l'été 2023.

Le territoire entourant la ville de Lebel-sur-Quévillon et la communauté crie de Waswanipi a été lourdement impacté par des feux de forêt d'envergure. Un feu à proximité de la limite *est* de la ville de Lebel-sur-Quévillon a été considéré hors de contrôle pendant plusieurs semaines, forçant l'évacuation des résidents à deux reprises, de même que de la communauté de Waswanipi incommodée par la fumée des feux.

Au total, ce feu a affecté plus de 480 000 hectares (ha) de forêt (SOPFEU, 2023). Une importante proportion des milieux naturels et anthropiques aux abords du chemin forestier menant au Projet (chemin R1050 [R1000] jusqu'au kilomètre 12, chemin R0853 [R5000] jusqu'au kilomètre 66, puis chemin R1053 [R6000] jusqu'au kilomètre 112 - Windfall) a ainsi été perturbée. Plusieurs camps et lieux de villégiatures ont été ravagés par les flammes, incluant environ 28 camps appartenant à des membres de la Première Nation des Cris de Waswanipi (PNCW) (communication personnelle, 2023).

Le Projet s'est également trouvé au cœur d'un feu de forêt d'une superficie totale de plus de 110 000 ha qui a démarré au nord du site le 1^{er} juin 2023 (SOPFEU, 2023). En plus de provoquer l'arrêt des activités pendant plusieurs semaines, voire des mois, ce feu a significativement perturbé les milieux naturels sur l'ensemble de la portion ouest du site. Certains équipements du Projet ont été endommagés (toile de dôme, contenu dans des conteneurs, etc.), mais les principaux bâtiments servant aux travaux d'exploration avancée (échantillonnage en vrac) sont demeurés intacts (campement, carothèques, dômes d'entreposage, unité de traitement de l'eau, garage, etc.).

L'élévation globale des températures, les variations du régime de précipitations, les plus longues périodes de sécheresse ainsi que la modification de la composition et de la répartition des espèces végétales qui caractérisent les changements climatiques sont notamment en cause de l'augmentation de la fréquence et de la sévérité des feux de forêt. Dans ce contexte où les changements climatiques sont susceptibles d'influencer le régime des feux de forêt et de contribuer à la fréquence et à la sévérité des feux de forêt, il apparaît pertinent d'identifier les effets principaux de ceux-ci sur les milieux naturels dans l'objectif de faire progresser les connaissances sur le sujet et de mitiger les impacts lorsque possible.

Ce programme a été réfléchi et développé conjointement avec les membres de la communauté qui ont eu des échanges avec l'équipe de GMW durant les feux. Certains Cris étaient préoccupés par l'impact des feux sur la faune et sur le « retour à la normale », à savoir combien de temps prendra la nature pour se remettre de cet événement. Compte tenu de l'absence d'inventaires rigoureux permettant de détailler les conditions avant feu sur le territoire, l'analyse comparative s'avérait quasi impossible. Ainsi, il a été proposé d'utiliser les connaissances recueillies au cours des années précédentes au site Windfall pour préciser les écarts entre la situation avant et après les feux.

7.2 Objectifs du programme de biodiversité

Le programme de biodiversité de GMW se veut un programme de compensation pour la perte qu'occasionnera le Projet sur le milieu naturel. Bien que le projet ne soit pas assujéti au *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (L.R.Q. C. Q-2, r. 9.1), GMW tient à faire sa part en compensant par le biais de recherche de connaissances scientifiques tout en proposant des moyens pour aider la nature à se relever de cet événement dévastateur pour la biodiversité.

Le programme de biodiversité a ainsi pour objectif principal de compenser la perte de milieux humides et hydriques, de même que les pertes indirectes d'habitat du poisson occasionnées par le Projet par le biais d'un programme aligné avec le contexte actuel et répondant aux préoccupations de la communauté autochtone concernée par le Projet. Ses objectifs spécifiques sont les suivants :

- Améliorer la compréhension de l'effet des feux de forêt sur les habitats fauniques terrestres et aquatiques dans les environs du Projet.
- Documenter les effets principaux des feux de forêt sur les milieux naturels et sur la biodiversité par le biais d'une revue de littérature.
- Identifier les effets des feux de forêt à court et moyen terme sur le milieu physique, les habitats naturels ainsi que sur la faune terrestre et aquatique (ex. altération de la physicochimie de l'eau, modification de la composition des espèces végétales et fauniques, etc.) dans une zone d'étude dite élargie, c'est-à-dire un peu plus grande que la zone d'étude locale du milieu biophysique.
- Intégrer les intérêts et préoccupations des maîtres de trappe et de leur famille, ainsi que des populations locales comme les membres de la PNCW et les Quévillonnais dans le développement du programme de biodiversité.

L'élaboration du programme de biodiversité s'inscrit dans un processus de consultation continu auprès des membres de la PNCW et des Quévillonnais et sera donc adaptée en fonction de la rétroaction de la population locale.

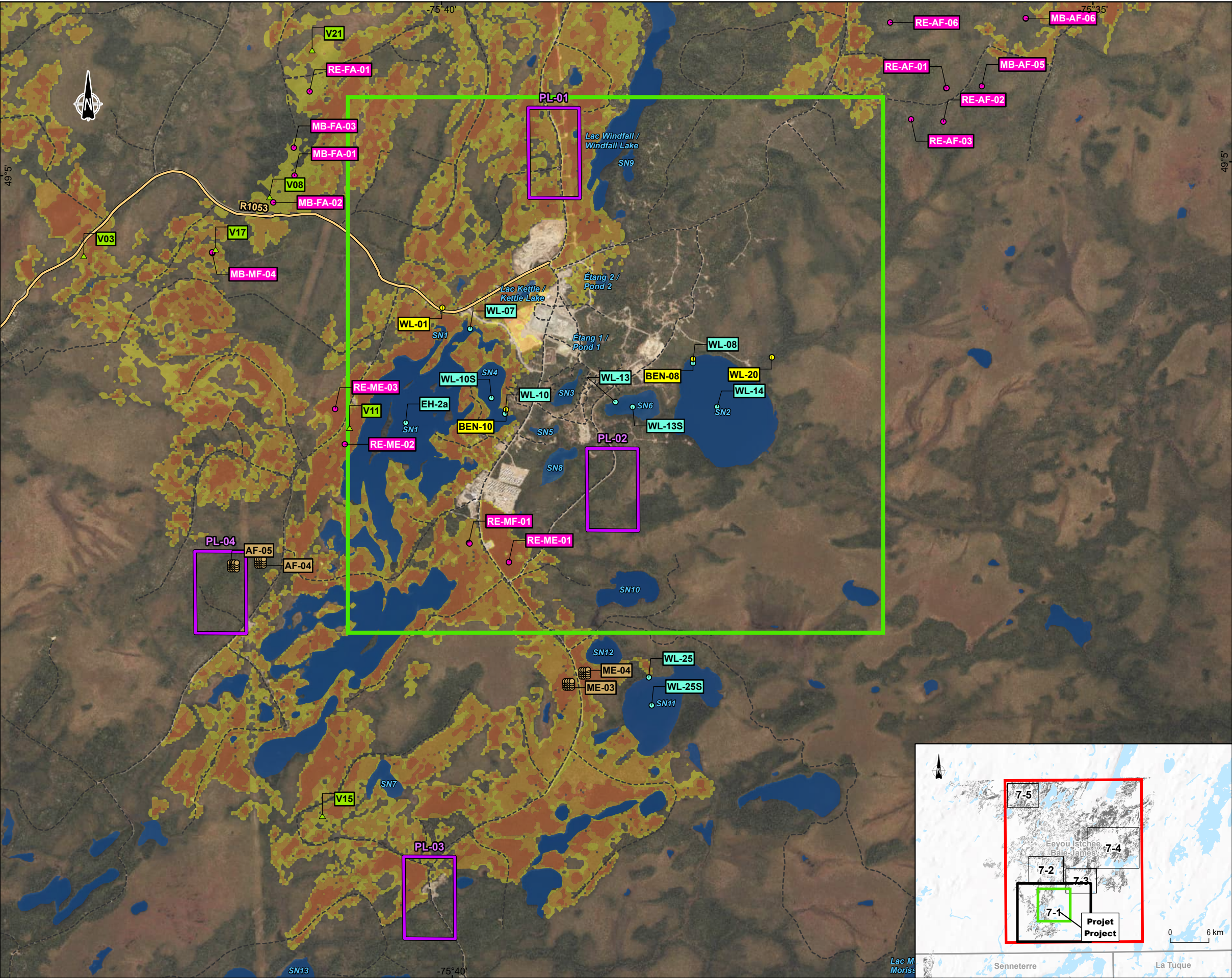
Il propose, d'une part, des études complémentaires pour documenter les effets des modifications des milieux terrestres, humides et hydriques sur la faune et cherche, d'autre part, à répondre aux préoccupations formulées par la communauté autochtone concernée par le Projet.

Les trois principaux volets du programme de biodiversité sont les suivants :

1. Revue de littérature sur les effets des feux de forêt sur les milieux naturels (annexe A).
2. Études environnementales complémentaires sur les composantes où des effets sont attendus et/ou valorisée par les membres de la PNCW :
 - a. Eau de surface;
 - b. Végétation et milieux humides (écotoxicologie, diversité et évolution des peuplements forestiers);
 - c. Faune terrestre (faune aviaire, lièvre d'Amérique [*Lepus americanus*] et caribou [*Rangifer tarandus*]);
 - d. Benthos.
3. Résumé des consultations auprès des populations locales (annexe B).

7.3 Zone d'étude élargie

La zone d'étude élargie retenue pour documenter les effets des feux de forêts sur les composantes biophysiques ciblées couvre une superficie approximative de 53 560 ha (535,6 km²). Elle englobe la zone d'étude locale du milieu biophysique utilisée pour établir l'état de référence lors l'ÉIE, mais couvre aussi des secteurs non impactés par les feux de forêt en dehors de la zone d'influence des activités d'exploration avancée du Projet (hors de l'axe des vents dominants). Les cartes 7-1 à 7-5 présentent le plan de caractérisation du milieu biophysique à l'intérieur de la zone d'étude élargie.



Stations d'échantillonnage pour le programme de biodiversité / Sampling Stations for the Biodiversity Program

- Faune aviaire / Avian Fauna
- Lièvre d'Amérique / Snowshoe Hare
- Eau de surface / Surface water
- Benthos / Benthos
- ▲ Végétation / Vegetation

Écotoxicologie / Ecotoxicology

- ▭ Placette d'échantillonnage / Sample plot

Zones d'études / Study Areas

- ▭ Zone d'étude locale du milieu biophysique
- ▭ Zone d'étude élargie du milieu biophysique

Indice de sévérité des feux de 2023 / 2023 Fires Severity Index

- Faible / Low
- Moyen-faible / Moderate-low
- Moyen-élevé / Moderate-high

Réseau routier / Road Network

- Chemin forestier principal / Main forestry road
- - - - Chemin forestier secondaire / Secondary forestry road



Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

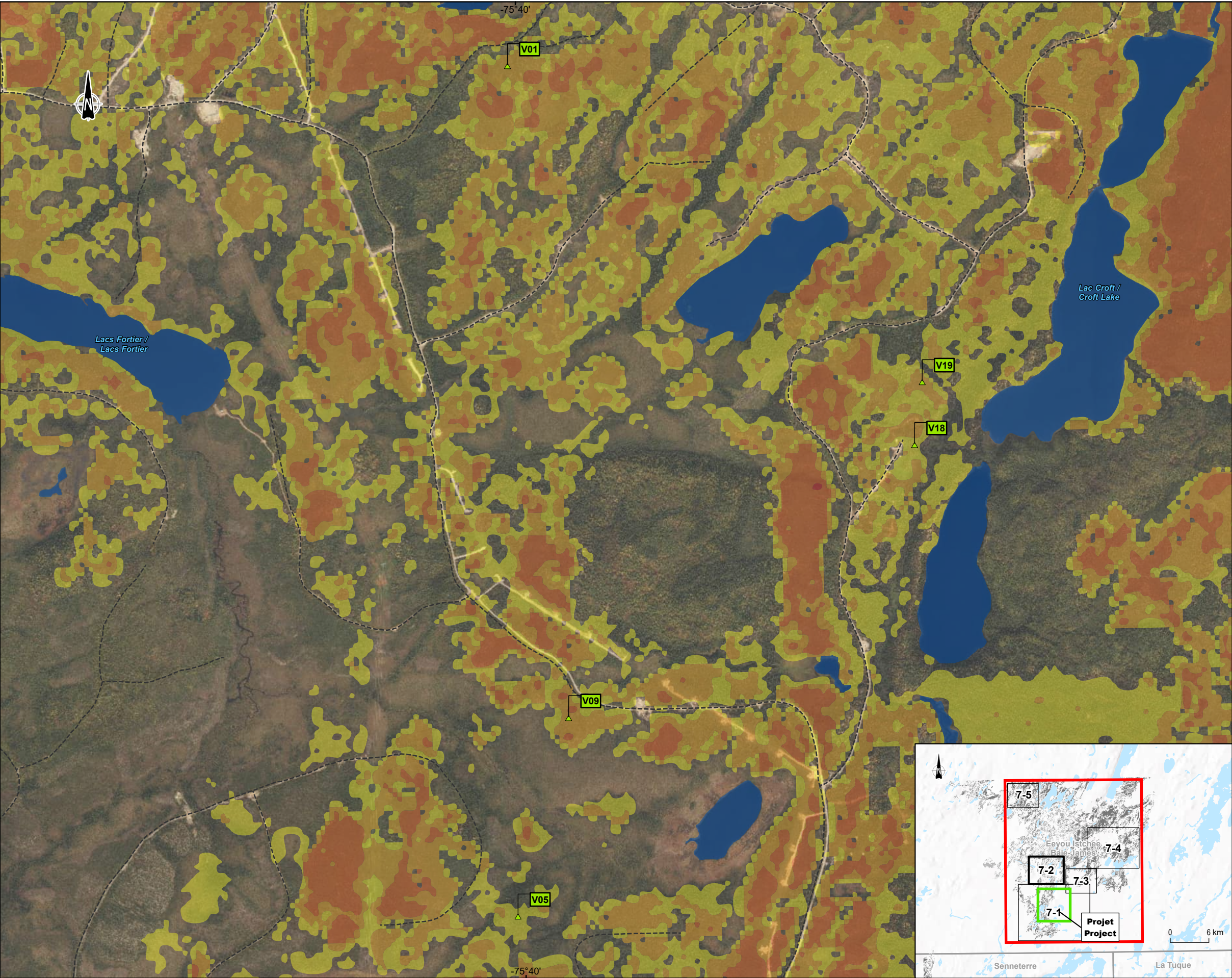
Carte 7-1 / Map 7-1
Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation des mentions d'espèces à statut précaire –
Secteur du site Windfall / Inventory Plan of the
Biophysical Environment and Species at Risk Location –
Windfall Site Sector

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
BNDT, 1/250 000, RNCAN, 2007
CanVec, 1/1M, RN Can, 2014
AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2019-01
WSP, Télédétection des feux 2023, 2023
MRNF, Mosaïque d'orthophoto, inventaire écotroforestier, 2023
ESRI, World Hillshade
0 350 700 m
MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2025-07-23

Préparation / Preparation : K. Cadoret
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : K. Cadoret
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S7_250718.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c7_102_caract_mil_biophy_250725

wsp



Stations d'échantillonnage pour le programme de biodiversité / *Sampling Stations for the Biodiversity Program*

▲ Végétation / *Vegetation*

Zones d'études / *Study Areas*

- Zone d'étude locale du milieu biophysique
- Zone d'étude élargie du milieu biophysique

Indice de sévérité des feux de 2023 / *2023 Fires Severity Index*

- Faible / *Low*
- Moyen-faible / *Moderate-low*
- Moyen-élevé / *Moderate-high*
- Élevé / *High*

Réseau routier / *Road Network*

----- Chemin forestier secondaire / *Secondary forestry road*



Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 7-2 / *Map 7-2*
Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation
des mentions d'espèces à statut précaire –
Nord du site Windfall / *Inventory Plan of the
Biophysical Environment and Species at Risk Location –
North of the Windfall Site*

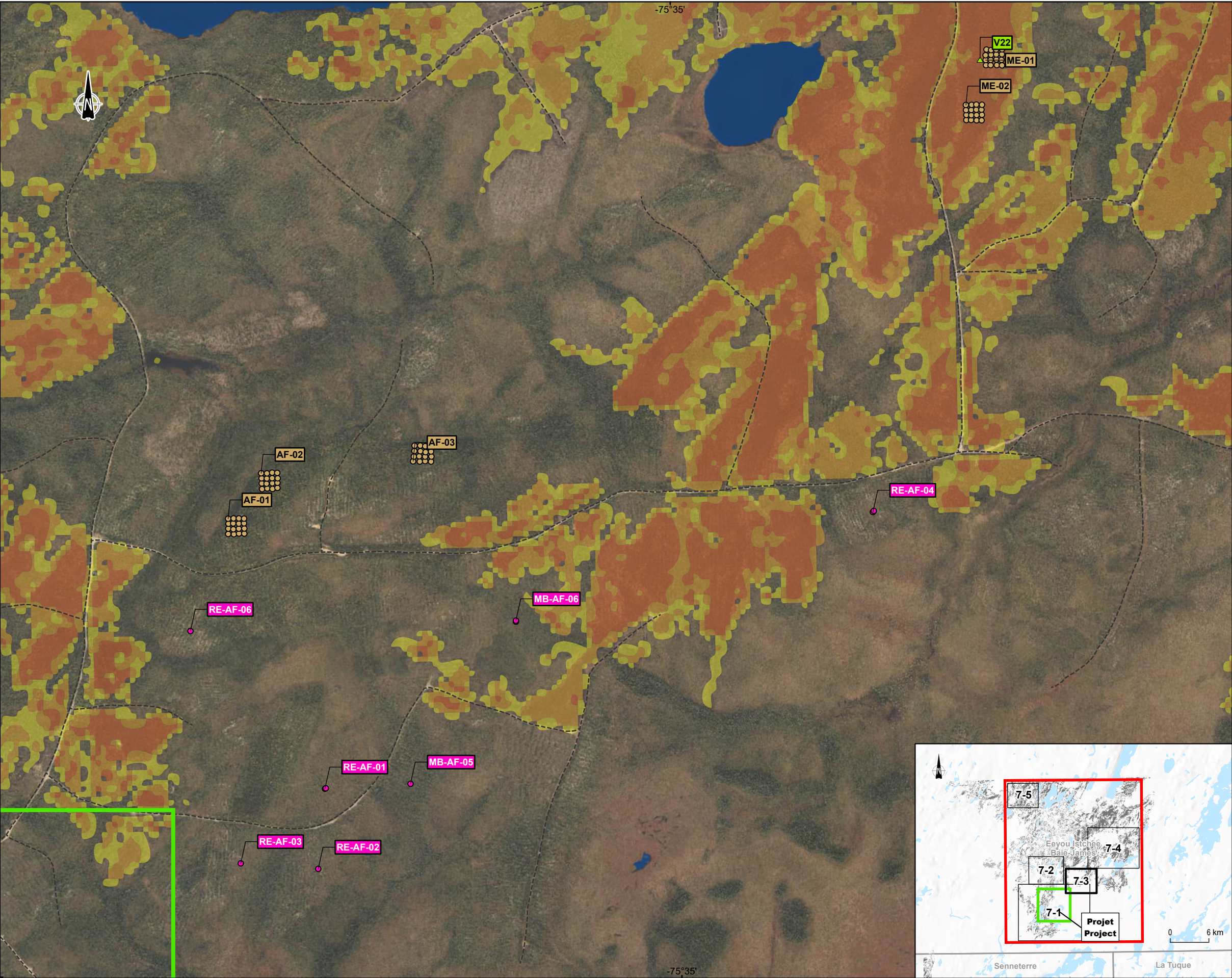
Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
BNDT, 1/250 000, RNCAN, 2007
CanVec, 1/1M, RN Can, 2014
AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2019-01
WSP, Télédétection des feux 2023, 2023
MRNF, Mosaïque d'orthophoto, inventaire écotier, 2023
ESRI, World Hillshade
0 160 320 m
MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2025-07-23

Préparation / Preparation : K. Cadoret
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : K. Cadoret
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S7_250718.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c7_102_caract_mil_biophy_250725



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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Stations d'échantillonnage pour le programme de biodiversité / *Sampling Stations for the Biodiversity Program*

Faune aviaire / *Avian Fauna*

Lièvre d'Amérique / *Snowshoe Hare*

Végétation / *Vegetation*

Zones d'études / *Study Areas*

Zone d'étude locale du milieu biophysique

Zone d'étude élargie du milieu biophysique

Indice de sévérité des feux de 2023 / *2023 Fires Severity Index*

Faible / *Low*

Moyen-faible / *Moderate-low*

Moyen-élevé / *Moderate-high*

Réseau routier / *Road Network*

Chemin forestier secondaire / *Secondary forestry road*

Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 7-3 / *Map 7-3*

Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation des mentions d'espèces à statut précaire – Nord-est du site Windfall / *Inventory Plan of the Biophysical Environment and Species at Risk Location – Northeast of the Windfall Site*

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
BNDT, 1/250 000, RNCAN, 2007
CanVec, 1/1M, RN Can, 2014
AOréseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2019-01
WSP, Télédétection des feux 2023, 2023
MRNF, Mosaïque d'orthophoto, inventaire écotier, 2023
ESRI, World Hillshade

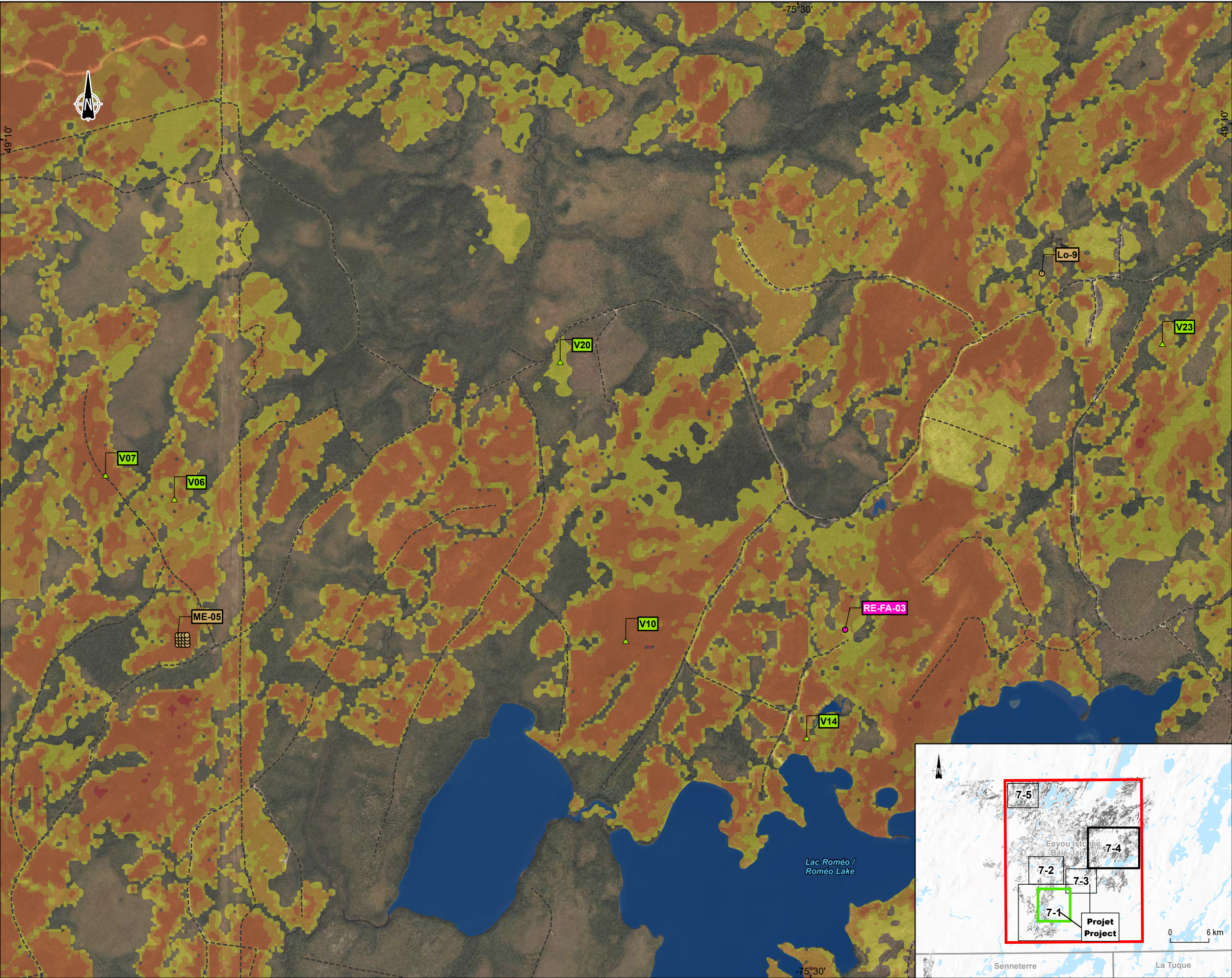
0140280 m

MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2025-07-23

Préparation / Preparation : K. Cadoret
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : K. Cadoret
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S7_250718.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c7_102_caract_mil_biophy_250725

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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Stations d'échantillonnage pour le programme de biodiversité / Sampling Stations for the Biodiversity Program

- Faune aviaire / Avian Fauna
- Lièvre d'Amérique / Snowshoe Hare
- Végétation / Vegetation

Zones d'études / Study Areas

- Zone d'étude locale du milieu biophysique
- Zone d'étude élargie du milieu biophysique

Indice de sévérité des feux de 2023 / 2023 Fires Severity Index

- Faible / Low
- Moyen-faible / Moderate-low
- Moyen-élevé / Moderate-high
- Élevé / High

Réseau routier / Road Network

- Chemin forestier secondaire / Secondary forestry road

Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 7-4 / Map 7-4
Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation des mentions d'espèces à statut précaire – Est de la zone d'étude élargie / Inventory Plan of the Biophysical Environment and Species at Risk Location – East of the Extended Study Area

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
BNDT, 1/250 000, RNCAN, 2007
CanVec, 1/1M, RN Can, 2014
AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2019-01
WSP, Télédétection des feux 2023, 2023
MRNF, Mosaïque d'orthophoto, inventaire écoforestier, 2023
ESRI, World Hillshade

0240480

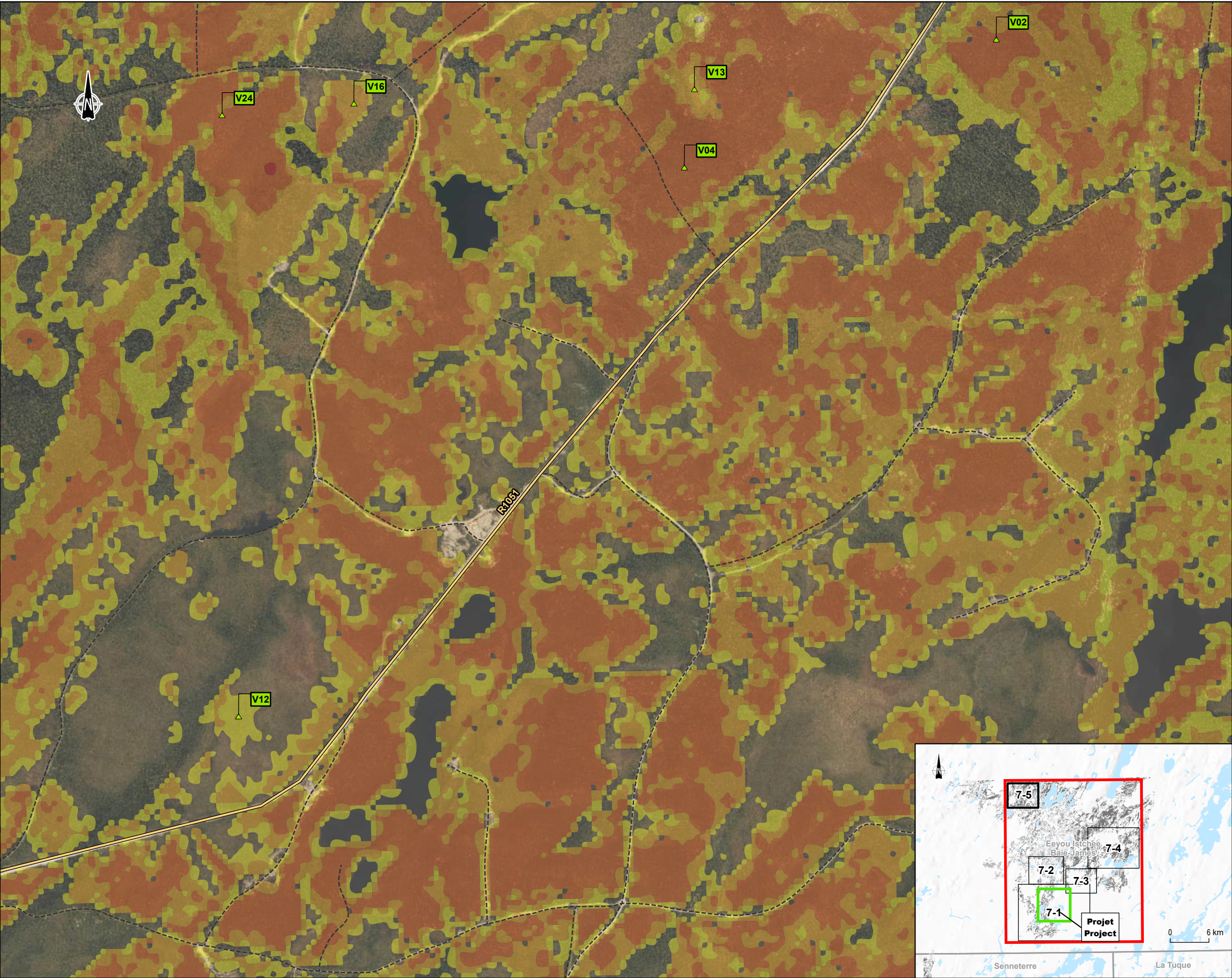
m

MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2025-07-23

Préparation / Preparation : K. Cadoret
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : K. Cadoret
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S7_250718.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c7_102_caract_mil_biophy_250725

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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Stations d'échantillonnage pour le programme de biodiversité / *Sampling Stations for the Biodiversity Program*

▲

Végétation / *Vegetation*

Zones d'études / *Study Areas*

Zone d'étude locale du milieu biophysique

Zone d'étude élargie du milieu biophysique

Indice de sévérité des feux de 2023 / *2023 Fires Severity Index*

Faible / *Low*

Moyen-faible / *Moderate-low*

Moyen-élevé / *Moderate-high*

Élevé / *High*

Réseau routier / *Road Network*

Chemin forestier principal / *Main forestry road*

Chemin forestier secondaire / *Secondary forestry road*



Projet Windfall - Programme de surveillance et suivi /
Windfall Project - Monitoring and Supervision Program



Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 7-5 / *Map 7-5*

Plan d'inventaire du milieu biophysique et localisation des mentions d'espèces à statut précaire – Nord-ouest de la zone d'étude élargie / *Inventory Plan of the Biophysical Environment and Species at Risk Location – Northwest of the Extended Study Area*

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
BNDT, 1/250 000, RNCAN, 2007
CanVec, 1/1M, RN Can, 2014
AORéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2019-01
WSP, Télédétection des feux 2023, 2023
MRNF, Mosaïque d'orthophoto, inventaire écotier, 2023
ESRI, World Hillshade

0140280

m

MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2025-07-23

Préparation / Preparation : K. Cadoret
Dessin / Drawing : E. Kheiri
Vérifié par / Verification : K. Cadoret
CA0023271_9538_su_ps_prog_surv_suivi_2025_S7_250718.aprx
CA0023271_9538_su_ps25_c7_102_caract_mil_biophy_250725



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 to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

7.4 Revue de littérature sur les effets des feux de forêt sur les milieux naturels

Les changements climatiques sont susceptibles d'accroître la fréquence et la sévérité des feux de forêt, du fait de l'augmentation globale des températures, de l'allongement des périodes de sécheresse et de la modification de la composition des espèces végétales. La région du Nord-du-Québec, et particulièrement le secteur de Lebel-sur-Quévillon, a été fortement impactée par des feux de forêt d'envergure à l'été 2023. Dans le contexte où cette région, dominée par la forêt boréale, risque d'être de plus en plus affectée par des feux, il importe d'identifier les effets principaux des feux de forêt sur les milieux naturels pour mieux comprendre le contexte d'insertion du Projet. La présente revue de littérature est une première étape du programme de biodiversité de GMW, qui vise à documenter ces effets afin d'identifier les composantes qui devraient faire l'objet d'études environnementales complémentaires aux environs du site du Projet.

Selon la littérature consultée, l'amplitude des effets des feux de forêt est très variable en fonction des conditions initiales du milieu (végétation, faune, géologie et structure du sol, perturbations antérieures, etc.), de la sévérité et de l'intensité des feux. Les tendances observées permettent toutefois d'identifier des effets généraux sur le sol, l'eau de surface, la végétation ainsi que la faune terrestre et aquatique.

Les feux de forêt peuvent altérer les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols. Le dénudement des sols et la déposition de cendres peuvent, d'une part, contribuer à l'imperméabilisation et à la compaction des sols, accentuant les phénomènes de ruissellement et d'érosion. La déposition d'une couche de cendre de même que la combustion de la végétation et de la matière organique peuvent, d'autre part, conduire à une augmentation du pH, à la modification des réserves de nutriments (N, P, K, K₂O) et à l'augmentation de la concentration des métaux lourds (Cd, Cr, Cu, Mn, Mg, Zn, Fe, Al, Si, Ni, Co, As) dans le sol.

L'augmentation du ruissellement est susceptible d'augmenter les débits de crues et les débits moyens dans les cours d'eau des zones affectées. Le ruissellement, combiné à l'érosion des sols ainsi qu'à l'apport de cendres et de débris ligneux, peut également altérer la qualité de l'eau de surface. Les effets répertoriés concernent l'augmentation des MES et de la turbidité, de la concentration des métaux lourds, du pH, du carbone organique dissous et des certains nutriments ainsi que la diminution de l'oxygène dissous. Les feux de forêt peuvent par ailleurs provoquer une augmentation de la température des cours d'eau et plans d'eau à court terme après le passage du feu, et à moyen terme du fait de la diminution du couvert végétal. L'ampleur des effets sur l'eau de surface dépend de la superficie du bassin versant et de l'importance du réseau hydrographique.

Les effets des feux de forêt sur la végétation sont fortement liés à la sévérité des feux. Les premiers effets constatés sont la réduction de la densité des arbres et du couvert de la canopée ainsi que la modification de l'abondance et de la diversité des espèces. Certaines espèces pionnières peuvent rapidement recoloniser les sites brûlés, alors que d'autres espèces sont moins résilientes et prendront plus de temps à se régénérer (p. ex. lichen). Dans la forêt boréale, les jeunes stades de succession sont dominés par les feuillus (peuplier faux-tremble et bouleau). Dans le contexte où les feux de forêt sont de plus en plus intenses et sévères et où les conditions sont plus sèches et chaudes, une transition d'une dominance de conifères vers une dominance de feuillus est observée en Amérique du Nord. Certaines études indiquent, à ce sujet, une perte de résilience de l'épinette noire. Finalement, l'augmentation des concentrations et de la biodisponibilité des métaux dans le sol peut accroître l'adsorption et l'absorption des métaux par les plantes.

La modification des habitats affecte la faune terrestre en fonction des différents cycles de succession. De manière générale, une diminution globale du nombre d'espèces est observée dans les deux premières années. L'altération des habitats entraîne, comme pour la végétation, une modification de la composition des espèces. Les premières années suivant le feu, l'abondance de micromammifères et d'originaux est plus élevée. Les micromammifères profitent notamment de la reprise rapide des herbacées et des abris créés par les débris ligneux. Les originaux sont quant à eux rapidement de retour sur les sites perturbés (quelques mois plus tard) pour profiter de l'importante quantité de fourrage. Une diminution de la richesse et de l'abondance des oiseaux, des chiroptères, des lièvres, des canidés, des mustélidés et des caribous est toutefois observée au cours des premières années suivant le feu. La diversité et la richesse de la faune aviaire augmentent généralement de 3 à 5 ans après le feu. L'abondance du lièvre augmente pour sa part au fil de la reprise de la végétation de la strate arbustive, lorsqu'un couvert adéquat est rétabli. Le caribou a quant à lui tendance à délaisser les sites brûlés en raison du long temps de récupération du lichen, sa principale source de nourriture.

Les effets sur la faune aquatique sont plus marqués dans les mois suivant le feu, notamment en raison de l'augmentation de la température et des matières en suspension (MES) ainsi que de la diminution de l'oxygène dissous. Les modifications qui persistent dans le temps sont celles qui influenceront toutefois davantage sur la capacité de récupération des communautés aquatiques. En raison des plus grands apports de nutriments, une croissance rapide d'algues et de la densité des communautés de benthos est généralement observée. Cette densité élevée de benthos peut perdurer pendant 15 à 20 ans.

L'intégralité de la revue de littérature sur les effets des feux de forêt sur les habitats fauniques est au programme de compensation des milieux humides et hydriques.

7.5 Études environnementales sur les effets des feux de forêt

7.5.1 Phases construction et exploitation

Les études environnementales complémentaires du programme de biodiversité visent à documenter les effets des feux de forêt sur les composantes de l'environnement valorisées ou susceptibles d'être affectées aux environs du site du Projet. Les composantes retenues ont été discutées avec des membres de la PNCW, ainsi qu'avec des conseillers municipaux de Lebel-sur-Quévillon. Les commentaires, intérêts, suggestions et préoccupations ont ainsi été entendus et considérés lors d'une rencontre tenue avec la PCNW à Waswanipi le 6 novembre 2023 et lors de la participation à une séance du conseil municipal élargi de Lebel-sur-Quévillon le 8 novembre 2023.

Lors de la consultation avec la communauté de Waswanipi, certains membres ont mentionné l'intérêt d'étudier le lynx en parallèle avec le lièvre d'Amérique. Considérant que le lynx est l'un des prédateurs principaux du lièvre, l'inventaire du lièvre permettra d'évaluer de manière indirecte la potentielle présence du lynx dans les différents milieux étudiés. Il a ainsi été décidé de ne pas intégrer d'inventaire spécifique au lynx pour le moment, mais de réévaluer la pertinence lorsque le programme de biodiversité sera mis en œuvre.

7.5.1.1 Eau de surface

Certains des effets répertoriés des feux de forêt sur l'eau de surface sont l'augmentation de la turbidité, de la température, du pH et de certains métaux, ainsi que la diminution de l'oxygène dissous qui sont causés par le ruissellement, l'érosion des sols et la déposition de cendres dans les cours d'eau et plans d'eau. Considérant que la qualité de l'eau a été analysée dans plusieurs plans d'eau de la zone d'étude locale du milieu biophysique pour l'état de référence de l'ÉIE, des analyses complémentaires subséquentes aux feux de forêt sont suggérées pour déterminer si des perturbations ont été engendrées. L'analyse des modifications des paramètres physicochimiques de l'eau de surface permettra, notamment, d'évaluer si une dégradation de la qualité de l'habitat de la faune aquatique est observable et dans quels délais les conditions initiales de l'eau de surface peuvent se rétablir.

Plan d'échantillonnage

Quatre stations d'échantillonnage sont établies dans la zone d'étude locale du milieu biophysique. Le choix des stations s'est fait en fonction de la disponibilité des données antérieures, de la zone d'influence de l'effluent minier du Projet et des secteurs affectés ou non affectés par les feux de forêt. Les plans d'eau sélectionnés se situent tous hors du réseau impacté par l'effluent pour être en mesure de distinguer les effets du feu de ceux découlant des activités du Projet. Deux stations se trouvent dans des secteurs affectés par les feux alors que les deux autres sont dans des secteurs non affectés. Le tableau 7-1 présente les coordonnées géographiques ainsi que les années de prélèvement antérieures des stations de l'eau de surface. Elles sont également illustrées sur la carte 7-1.

Tableau 7-1 Localisation des stations d'échantillonnage et année de prélèvement de l'eau de surface

Nom de la station	Nom du lac	Latitude	Longitude	Secteur impacté par le feu	Inventorié dans le cadre de l'étude d'impact
WL-07	SN1	49,070057	-75,663483	Oui	2016, 2017
WL-10	SN4	49,062909	-75,659127	Oui	2017, 2021
WL-13	SN6	49,063772	-75,644786	Non	2021
WL-08	SN2	49,066980	-75,635028	Non	2016

Méthodologie

Les paramètres physicochimiques de base, soit la température (°C), la concentration en oxygène dissous (% et mg/L), la conductivité (µS/cm) et le pH seront mesurés *in situ* à chacune des stations à l'aide d'une sonde multiparamètres (YSI ProPlus ou l'équivalent).

Pour l'analyse en laboratoire, l'eau de surface sera prélevée à chaque station à l'aide d'une bouteille de grand format sans agent de conservation pour remplir les diverses bouteilles fournies par le laboratoire. Pour les métaux traces, l'eau sera récoltée directement dans des bouteilles préalablement acidifiées par laboratoire à l'aide d'acide nitrique et d'acide chlorhydrique. Un duplicata et un blanc de terrain seront prélevés à l'une des stations.

Les mesures seront prises sur la rive des lacs ciblés, à environ 30 cm sous la surface (ou au centre de la colonne d'eau si la profondeur n'est pas suffisante). Des précautions seront prises pour éviter la contamination des échantillons. Les parties intérieures des bouteilles et des bouchons ne seront pas touchées directement, les bouchons seront vissés hermétiquement, les grosses particules telles que les feuilles ou les détritiques ne seront pas prélevées avec les échantillons d'eau et le fond des cours d'eau ne sera pas touché avec les bouteilles afin d'éviter la mise en suspension de sédiments. Une fois l'échantillonnage terminé, les bouteilles seront acheminées rapidement au véhicule de terrain afin d'être conservées dans des glacières à environ 4 °C. Les échantillons seront envoyés le jour même des prélèvements ou le lendemain vers un laboratoire accrédité.

Fréquence et période de suivi

Comme pour l'état de référence, les suivis sur les paramètres physicochimiques de base (*in situ*) seront effectués six fois par an, sur une base mensuelle en dehors de la période de glace, et ce, pour les années déterminées. Les suivis réalisés sur une période de six mois permettront la prise en compte des variabilités saisonnières.

À la mesure de ces paramètres de base, s'ajoutera un échantillonnage annuel complet de l'eau de surface à chacune des stations, avec analyse en laboratoire (1 fois par année de suivi).

Afin de définir les effets temporels des feux de forêt sur l'eau de surface et d'évaluer le temps de retour aux conditions initiales (si c'est le cas) les suivis seront effectués au cours des phases de construction et d'exploitation de la mine selon l'intervalle suivant :

- Année 1 : 2024
- Année 3 : 2026
- Année 5 : 2028

Critères applicables

À titre indicatif et pour considérer les potentiels impacts sur la qualité de l'habitat du poisson, les résultats des analyses seront comparés aux critères de qualité de l'eau de surface suivants, proposés par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) (MELCC, 2022) :

- prévention de la contamination, eau et organismes aquatiques (CPC[O]);
- protection de la vie aquatique, effet chronique (CVAC);
- protection de la vie aquatique, effet aigu (CVAA).

7.5.1.2 Végétation et milieux humides

Écotoxicologie des plantes valorisées par les utilisateurs du territoire

Après un feu de forêt, l'augmentation de la concentration des métaux dans le sol et de la biodisponibilité pour les végétaux peut conduire à une augmentation de la concentration des métaux dans les plantes. L'étude écotoxicologique des plantes traditionnellement valorisées par les utilisateurs cris du territoire permettra, en ce sens, d'évaluer la teneur en métaux dans les parties consommées. En fonction des consultations tenues avec les maîtres de trappe et leurs familles dans le cadre de l'ÉIE, les deux espèces ciblées sont le bleuet (*Vaccinium spp*) et le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*).

Plan d'échantillonnage

Des placettes d'échantillonnage ont été sélectionnées, après consultation du maître de trappe du terrain W25B et de sa conjointe, pour mesurer les concentrations de métaux dans la végétation. Deux placettes sont établies dans la zone d'étude locale du milieu biophysique et deux placettes dans la zone d'étude élargie (carte 7-1). Une placette dans la zone d'étude locale du milieu biophysique n'a pas été affectée par les feux de forêt, alors que la deuxième est impactée. Elles se trouvent dans le rayon d'influence des activités du Projet. Les deux placettes hors de la zone d'étude locale du milieu biophysique sont situées à l'extérieur de l'axe des vents dominants. Une placette est affectée par le feu alors que l'autre est non perturbée. Le tableau 7-2 montre le détail de la répartition des placettes en fonction du type de milieu.

Tableau 7-2 Répartition des placettes d'échantillonnage des plantes par type de milieu

Zone d'étude	Nom de la placette	Latitude	Longitude	Placette dans l'axe des vents dominants	Placette impactée par le feu
Zone d'étude locale du milieu biophysique	PL-01	49,081944	-75,649722	Oui	Oui
	PL-02	49,053611	-75,648333	Non	Non
Hors de la zone d'étude locale du milieu biophysique	PL-03	49,050000	-75,684444	Non	Oui
	PL-04	49,048333	-75,695278	Non	Non

Au total, 72 échantillons de tissus structuraux (feuilles ou fruits), soit 9 échantillons par placette pour chaque espèce végétale, seront prélevés et envoyés au laboratoire pour analyses.

Afin de valider les méthodes d'échantillonnage, un programme de contrôle de la qualité sera préparé. Ce programme comprendra l'analyse d'échantillons en duplicata. Dans le cadre du présent projet, il est recommandé de prélever des duplicatas de terrain au nombre d'un par espèce pour chaque placette (8 duplicatas au total). Ces derniers représentent ainsi au moins 10 % du total d'échantillons soumis aux analyses pour chacune des espèces.

Méthodologie

Les tissus ciblés pour le prélèvement d'échantillons varient selon les essences et selon la consommation traditionnelle par les membres de la PNCW. Les feuilles seront prélevées pour le thé du Labrador et les fruits pour les plants de bleuets.

Un protocole pour le prélèvement des échantillons sera utilisé afin de limiter les sources de contaminations entre l'environnement, les spécimens sur lesquels ont 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. À l'intérieur de ce délai, les tissus seront conservés au frais, idéalement à 4 °C dans une glacière.

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 sera appliqué selon les règles de l'art. Les paramètres qui seront analysés sont présentés au tableau 7-3. Ces paramètres sont les mêmes que ceux sélectionnés pour une étude d'évaluation des risques toxicologiques pour la santé humaine réalisée dans le cadre d'un autre projet minier (Sanexen, 2018), auxquels s'ajoute le fer, étant donné qu'il est possible qu'il altère le goût de la chair (Sanexen, 2022).

Tableau 7-3 Liste des paramètres à analyser pour les échantillons de tissus foliaires et baies

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)	

Fréquence et période de suivi

Le calendrier du programme d'échantillonnage de la végétation dépend principalement de la production de baies pour le bleuets 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).

Afin d'évaluer l'évolution des concentrations de métaux dans les plantes et pour définir la portée des effets des feux de forêts dans le temps, les suivis seront effectués au cours des phases de construction et d'exploitation de la mine, selon l'intervalle suivant :

- Année 1 : 2024
- Année 2 : 2025
- Année 5 : 2028
- Année 9 : 2032

Critères applicables et contrôle qualité

Pour le traitement statistique, il est suggéré de transformer les concentrations sous la limite de détection reportée (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 et à évaluer si les feux de forêt peuvent avoir une influence sur ces concentrations.

Évolution des peuplements forestiers

Étant donné l'importance des forêts au niveau de la biodiversité faunique et floristique, l'évolution du couvert végétal arborescent et arbustif des différents peuplements forestiers retrouvés dans le paysage local et ayant été affectés par les feux sera étudiée.

Plan d'échantillonnage

À l'intérieur de la zone affectée par les feux et dans un rayon d'environ 15 km autour de la zone d'étude locale du milieu biophysique, 24 placettes de suivi de la végétation ont été établies de manière préliminaire. Ces placettes, constituées de polygones homogènes d'une superficie minimale d'approximativement 1 ha, ont été sélectionnées afin de représenter l'ensemble des types écologiques (végétation potentielle) retrouvés à l'échelle locale, et ce, en des endroits où les feux ont généré des effets ayant un indice de sévérité faible, moyen ou élevé. Les types écologiques visés sont : la sapinière à bouleau blanc, la pessière noire à mousse ou éricacées, la pessière noire à lichens, la pessière noire à sphaigne, la sapinière à épinette noire et la sapinière à épinette noire et sphaigne, soit les peuplements les plus abondants dans le secteur. Parmi ceux-ci ont été sélectionnées des placettes permettant de représenter la diversité du milieu physique (selon le drainage et le dépôt de surface), donc en milieu terrestre et humide, en tenant également compte de l'état initial (âge du peuplement avant feu). Dans la mesure du possible, les placettes ont aussi été choisies de manière à coïncider avec les placettes de suivi de la faune aviaire.

Les placettes de suivi de la végétation ont été sélectionnées par analyse cartographique des données disponibles (cartographie des milieux naturels, cartes écoforestières, images aériennes/satellites, indice de sévérité des feux [par l'indice spectral]). Celles-ci sont présentées au tableau 7-4 et à la carte 7-1. Une visite sur le terrain est prévue afin de valider l'emplacement des placettes sélectionnées, soit pour confirmer le type de milieu attendu et l'état du site anticipé vis-à-vis l'indice de sévérité des feux attribué et trouver des milieux alternatifs adéquats, au besoin.

Tableau 7-4 Caractéristiques et localisation des placettes de suivi de la végétation

Type de végétation	Nom de la placette	Latitude	Longitude	Indice de sévérité du feu	Drainage	Âge
Sapinière à bouleau blanc	V01	49,13226	-75,667194	Faible-Moyen	Modéré	Jeune
	V02	49,236119	-75,688313	Moyen-Élevé	Bon	Int.
Pessière noire à lichens	V03	49,076192	-75,712788	Faible-Moyen	Modéré	Vieux
	V04	49,231759	-75,705061	Moyen-Élevé	Modéré	Vieux
Pessière noire à mousses ou éricacées	V05*	49,098543	-75,667118	Faible	Modéré	Vieux
	V06*	49,145352	-75,556032	Faible-Moyen	Modéré	Vieux
	V07	49,146802	-75,562119	Moyen-Élevé	Modéré	Vieux
	V08*	49,080961	-75,688943	Faible	Imparfait	Vieux
	V09*	49,10639	-75,66393	Faible-Moyen	Imparfait	Vieux
	V10*	49,136765	-75,51605	Moyen-Élevé	Imparfait	Vieux
	V11*	49,061518	-75,679036	Moyen-Élevé	Imparfait	Jeune
Pessière noire à sphaignes ouverte	V12	49,212722	-75,729185	Faible	Très mauvais	Vieux
	V13	49,234495	-75,704478	Faible-Moyen	Très mauvais	Vieux
	V14*	49,130957	-75,500079	Moyen-Élevé	Très mauvais	Vieux
Pessière noire à sphaignes	V15	49,028962	-75,68305	Faible	Mauvais	Vieux
	V16	49,234117	-75,72269	Faible-Moyen	Très mauvais	Vieux
	V17*	49,076613	-75,695925	Faible-Moyen	Mauvais	Int.
Sapinière à épinette noire	V18	49,117059	-75,642836	Faible	Modéré	Vieux
	V19	49,119547	-75,642336	Faible-Moyen	Modéré	Vieux
	V20*	49,153074	-75,521562	Faible	Modéré	Jeune
	V21*	49,093253	-75,683309	Faible-Moyen	Modéré	Jeune
	V22*	49,1148820	-75,566848	Moyen-Élevé	Bon	Jeune
Sapinière à épinette noire et sphaignes	V23	49,153659	-75,46797	Faible-Moyen	Mauvais	Int.
	V24	49,233758	-75,729741	Moyen-Élevé	Mauvais	Jeune

* : Placette correspondant à une station de suivi de la faune

Méthodologie

Pour la première année de suivi et à l'échelle de chaque placette, une photo-interprétation 3D, couplée à un point de contrôle terrain, permettra d'évaluer les paramètres suivants :

- Variables écologiques : pente, dépôt de surface, drainage, type écologique;
- Classe de sévérité du feu (échelle plus fine);
- Perturbation d'origine et partielle (tenant compte des feux);
- Type de peuplement terrestre ou classe de milieu humide;
- Stratification forestière : essences arbustives et/ou arborescentes dominantes;
- Détermination du groupe d'espèces indicatrices et recouvrements (qui permettra de suivre et d'anticiper l'évolution du peuplement);
- Classe de densité;
- Classe de hauteur;
- Classe d'âge (variable selon le degré de sévérité du feu initial);
- Structure du peuplement;
- Éléments d'habitats pour la faune (p. ex. chicots (%), cote de qualité d'habitat pour la grande faune [alimentation, abri]).

L'ensemble des données sera saisi et structuré dans un système d'information géographique (ArcGIS). Pour les années de suivi 2 et 5, le suivi consistera à mettre à jour les paramètres étudiés en fonction des informations recueillies au terrain (section 3.2.3). À la dernière année de suivi (an 9), une photo-interprétation 3D viendra compléter les données recueillies au terrain de manière à détailler l'évolution du peuplement au sein d'une même placette depuis l'an 1 et à en prédire l'évolution future.

Fréquence et période de suivi

- Année 1 : 2024
- Année 2 : 2025
- Année 5 : 2028
- Année 9 : 2032

Diversité des espèces végétales

Selon la littérature consultée, les feux de forêt peuvent entraîner une modification de la diversité des espèces végétales en fonction des espèces pionnières et des conditions initiales du milieu, de la sévérité des feux et des stades de succession. L'étude de la diversité des espèces végétales permettra d'évaluer les effets à court et moyen termes en relevant les modulations de la recolonisation par les espèces floristiques composant les différentes strates du couvert (arborescente, arbustive, herbacée, muscinale) des peuplements forestiers suivis.

Plan d'inventaire

Des stations d'inventaire terrain seront positionnées dans chacune des 24 placettes d'étude de la végétation sélectionnées (section 3.2.2.1). Le positionnement des stations tiendra compte de certains éléments du milieu physique dont l'exposition du site par rapport au sud ainsi que les aspects relatifs à la topographie, à la situation à l'échelle de la station et à la proximité/nature du milieu limitrophe (p. ex. situation sur la pente, inclinaison, microrelief, proximité avec la lisière, etc.). Ces stations seront fixes pour l'ensemble des années de suivi. Les données d'inventaire recueillies dans le cadre de l'ÉIE serviront de référence (témoin).

Méthodologie

À chaque station, une parcelle de caractérisation permettant de décrire la végétation, le sol et le milieu physique sera réalisée. Un rayon d'inventaire variable sera appliqué en fonction de la végétation inventoriée, soit : 10 m de rayon pour l'inventaire des arbres et des arbustes et 5 m de rayon pour l'inventaire des strates non ligneuses (herbacées et muscinales). Un formulaire de collecte de données (application « Survey 123 ») sera élaboré ainsi qu'un gabarit de fiches-rapport qui permettra de colliger et de présenter les données collectées au terrain. L'application « Field Map », installée sur une tablette couplée à un DGPS de précision submétrique, sera utilisée pour l'orientation du personnel au terrain et pour la prise d'informations géolocalisées.

Végétation

Les données suivantes seront collectées relativement à la végétation :

- Recensement de toutes les espèces végétales en présence.
- Recouvrement absolu pour chaque espèce.
- Recouvrement total pour chaque strate de végétation : arborescente, arbustive, éricacée, herbacée, muscinale (mousses, lichens et sphaignes relevés séparément).
- Recouvrement du groupe d'espèces indicatrices.
- Hauteur moyenne de la strate arbustive basse (éricacées, feuillus et résineux, 0-1 m).
- Hauteur moyenne de la strate arbustive haute (éricacées, feuillus et résineux, 1-4 m).
- Hauteur moyenne de la strate arborescente (feuillus et résineux, > 4 m).
- DHP (diamètre hauteur poitrine) moyen des arbres (feuillus et résineux, > 4 m).

Caractéristiques du sol

Puisque les caractéristiques de sol peuvent influencer la reprise de la végétation, le sol sera décrit à l'aide des paramètres suivants :

- épaisseur de litière;
- épaisseur d'humus;
- épaisseur et type d'horizon organique;

- horizons et texture du sol;
- classe de drainage.

La texture des horizons du sol sera déterminée au terrain par évaluation tactile des échantillons de sols prélevés en surface à l'aide d'une tarière manuelle, selon les classes texturales du Point d'observation écologique (MRNF, 1994). Le drainage sera évalué sur la base des classes détaillées dans le guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional, reprises du Point d'observation écologique* (MRNF, 1994), soit :

- Classe 0 (excessif)
- Classe 1 (rapide)
- Classe 2 (bon)
- Classe 3 (modéré)
- Classe 4 (imparfait)
- Classe 5 (mauvais)
- Classe 6 (très mauvais)

Autres données

D'autres informations portant principalement sur le milieu physique seront également colligées à l'échelle de la parcelle (rayon de 5 m), dont :

- indicateurs hydrologiques et biophysiques primaires et secondaires (milieux humides);
- présence de litière au sol (%);
- présence de sol nu (%);
- présence d'eau (%);
- présence de roches et affleurements (%);
- situation topographique, inclinaison de la pente, orientation, microrelief.

Fréquence et période de suivi

Chaque année de suivi, une campagne d'inventaire estivale sera réalisée (août).

Afin d'évaluer l'évolution de la diversité des communautés végétales et muscinales dans le temps, les suivis seront effectués au cours des phases de construction et d'exploitation de la mine selon l'intervalle suivant :

- Année 1 : 2024
- Année 2 : 2025
- Année 5 : 2028
- Année 9 : 2032

7.5.1.3 Faune terrestre

Faune aviaire

L'un des effets répertoriés des feux de forêt sur la faune aviaire est la diminution de la richesse et de l'abondance au cours des premières années. La diversité des espèces peut aussi différer en fonction des modifications des habitats et des préférences des espèces (p. ex. préférence pour les habitats ouverts et chicots).

Deux options sont présentées afin de répondre à l'objectif principal, qui est de valider l'effet des feux de forêts ayant sévi sur le territoire en 2023 sur les communautés de la faune aviaire. Ces méthodes d'inventaire sont décrites dans cette section.

Plan d'inventaire

Un total de 48 placettes sera disposé dans la zone d'étude, soit 24 placettes par type d'habitat (tableau 7-5). Dans chacun de ces habitats, six placettes par indice de sévérité du feu seront effectuées. Des placettes témoins seront également réalisées dans les habitats non impactés par les feux.

Tableau 7-5 Répartition des placettes d'inventaire par type de milieu pour la faune aviaire

Type d'habitat	Nom de la placette	Latitude	Longitude	Indice de sévérité du feu
Milieu boisé	MB-AF-01	49,153031	-75,540230	Aucun feu
	MB-AF-02	49,156917	-75,541878	Aucun feu
	MB-AF-03	49,162611	-75,546614	Aucun feu
	MB-AF-04	49,084141	-75,602114	Aucun feu
	MB-AF-05	49,089940	-75,597678	Aucun feu
	MB-AF-06	49,095567	-75,591956	Aucun feu
	MB-FA-01	49,083088	-75,685727	Faible
	MB-FA-02	49,080855	-75,688475	Faible
	MB-FA-03	49,085431	-75,685779	Faible
	MB-FA-04	49,100258	-75,685455	Faible
	MB-FA-05	49,098485	-75,667276	Faible
	MB-FA-06	49,153374	-75,504418	Faible
	MB-MF-01	49,141997	-75,510461	Faible-Moyen
	MB-MF-02	49,142836	-75,555418	Faible-Moyen
	MB-MF-03	49,145427	-75,555819	Faible-Moyen
	MB-MF-04	49,076655	-75,696337	Faible-Moyen
	MB-MF-05	49,106353	-75,663673	Faible-Moyen
	MB-MF-06	49,135561	-75,498478	Faible-Moyen
	MB-ME-01	49,138742	-75,513288	Moyen-Élevé
	MB-ME-02	49,136523	-75,516718	Moyen-Élevé
	MB-ME-03	49,143526	-75,516567	Moyen-Élevé
	MB-ME-04	49,151244	-75,503566	Moyen-Élevé
	MB-ME-05	49,131176	-75,500485	Moyen-Élevé
	MB-ME-06	49,134017	-75,503819	Moyen-Élevé

Type d'habitat	Nom de la placette	Latitude	Longitude	Indice de sévérité du feu
Régénération	RE-AF-01	49,089802	-75,602242	Aucun feu
	RE-AF-02	49,087003	-75,60265	Aucun feu
	RE-AF-03	49,087227	-75,606777	Aucun feu
	RE-AF-04	49,099251	-75,572855	Aucun feu
	RE-AF-05	49,099780	-75,611404	Aucun feu
	RE-AF-06	49,095374	-75,609313	Aucun feu
	RE-FA-01	49,090139	-75,683673	Faible
	RE-FA-02	49,15299	-75,521548	Faible
	RE-FA-03	49,137488	-75,496526	Faible
	RE-FA-04	49,107653	-75,654686	Faible
	RE-FA-05	49,112651	-75,66737	Faible
	RE-FA-06	49,122398	-75,648954	Faible
	RE-MF-01	49,052096	-75,663935	Faible-Moyen
	RE-MF-02	49,101959	-75,573848	Faible-Moyen
	RE-MF-03	49,093314	-75,683395	Faible-Moyen
	RE-MF-04	49,123276	-75,670192	Faible-Moyen
	RE-MF-05	49,148863	-75,543602	Faible-Moyen
	RE-MF-06	49,125449	-75,666172	Faible-Moyen
	RE-ME-01	49,050442	-75,658859	Moyen-Élevé
	RE-ME-02	49,060496	-75,679663	Moyen-Élevé
	RE-ME-03	49,063458	-75,680854	Moyen-Élevé
	RE-ME-04	49,097778	-75,580551	Moyen-Élevé
	RE-ME-05	49,097272	-75,585435	Moyen-Élevé
	RE-ME-06	49,103093	-75,578197	Moyen-Élevé

Méthodologie

L'objectif principal de l'inventaire d'oiseaux terrestres est de déterminer la composition et l'abondance des oiseaux nichant dans les milieux inventoriés. Pour ce faire, deux méthodes de dénombrement sont employées, soit le dénombrement à rayon limité (DRL) et l'indice ponctuel d'abondance (IPA) (Environnement Canada, 1997) selon la méthodologie d'écoute traditionnelle. Les inventaires de la faune aviaire seront réalisés entre le 10 juin et le 4 juillet, inclusivement, dans la mesure du possible.

Dénombrement à rayon limité (DRL)

La méthode du DRL consiste à dénombrer tous les oiseaux vus et entendus à partir d'un point fixe, dans un certain rayon et pendant une période donnée (Ralph et coll., 1995; Bibby et Burgess, 1992). Dans la présente étude, il est recommandé de recenser les oiseaux pendant 15 minutes à l'intérieur d'un rayon de 75 m. Il s'agit de la même méthode employée dans le cadre de l'ÉIE du Projet. De plus, afin d'assurer l'indépendance des données recueillies, chaque station doit être distante d'au moins 250 m, et idéalement 300 m. Les stations seront inventoriées une seule fois, et ce, entre 30 minutes avant le lever du soleil et 10 h 30 environ. Afin d'atténuer l'effet de l'observateur sur l'activité des oiseaux, chaque dénombrement sera précédé d'une pause de deux minutes. De plus, étant donné que les conditions météorologiques exercent une influence sur la détection des oiseaux, les dénombrements seront réalisés lors de journées où les conditions sont optimales, c'est-à-dire sans averse et par vent faible.

Lors des dénombrements, deux individus de la même espèce sont considérés différents lorsqu'ils sont vus ou entendus simultanément, s'ils se répondent ou encore si des caractères morphologiques les distinguent. De plus, à la fin de chaque période d'écoute, la repasse de chant sera utilisée afin d'augmenter la probabilité de détection d'espèces rares ou discrètes, d'espèces à statut particulier ou de nouveaux comportements de nidification. Lors des déplacements entre les stations, toutes les observations de nouvelles espèces, d'espèces peu fréquentes ou à statut précaire seront également été notées. Avant, pendant et après les dénombrements, de même que pendant les déplacements, les observateurs porteront une attention particulière aux comportements des oiseaux afin de déterminer leur statut de nidification selon les codes de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2025).

Indice ponctuel d'abondance (IPA)

La méthode de l'IPA sera utilisée concurremment à celle des DRL (Blondel et coll., 1981). Contrairement à la méthode précédente, celle-ci n'impose aucune limite quant à la distance du dénombrement. Son avantage réside dans le fait qu'elle couvre beaucoup plus d'espace que la méthode du DRL, permettant ainsi de recenser les espèces qui possèdent un plus grand territoire, ou qui sont plus rares ou plus discrètes.

Fréquence et période de suivi

La fréquence proposée des inventaires est la suivante :

- Année 1: 2024
- Année 2: 2025
- Année 5: 2028
- Année 9: 2032

Cette fréquence permettra d'établir adéquatement le portrait des communautés impactées par les feux, en particulier dans les premières années de régénération forestière.

Critères applicables et contrôle qualité

La densité sera la principale valeur permettant d'évaluer l'évolution des communautés à travers le temps. La diversité spécifique (nombre d'espèces par station et par type d'habitat) est un paramètre qui sera également utilisé.

Lièvre d'Amérique

Comme pour la faune aviaire, les feux de forêt peuvent entraîner une diminution de l'abondance de lièvres d'Amérique au cours des premières années suivant le feu. L'objectif principal de l'étude sur le lièvre d'Amérique est d'évaluer l'importance de cet effet en fonction de la sévérité du feu.

Plan d'inventaire

Les placettes d'inventaire, au nombre de 20 (5 placettes par classe de sévérité de feu), seront visitées afin de déterminer leur utilisation par le lièvre d'Amérique (tableau 7-6). La localisation des placettes a été déterminée en fonction des habitats potentiels pour l'espèce présents dans le secteur. Les zones prioritaires sont celles avec présences de forêts ayant subi des perturbations, notamment des coupes forestières âgées de 10 à 30 ans. La régénération forestière après la coupe génère habituellement de la nourriture pour le lièvre d'Amérique. Les plantations ont été exclues de la section, puisque ces dernières mènent généralement à la création de peuplements homogènes peu favorables à la présence du lièvre d'Amérique par manque de nourriture en sous-étage (Cheveau et coll, 2021). Les zones d'habitat du lièvre d'Amérique, ciblées par la communauté crie ont également été prioritaires lorsque possible, c'est-à-dire lorsqu'il y avait la présence de peuplements contigus permettant l'établissement d'une placette d'inventaire dans un milieu homogène (habitat ou classe de sévérité du feu).

Tableau 7-6 Répartition des placettes d'inventaire par type de milieu pour le lièvre d'Amérique

Nom de la placette	Latitude	Longitude	Indice de sévérité du feu
AF-01	49,099118	-75,606666	Aucun feu
AF-02	49,100698	-75,604881	Aucun feu
AF-03	49,101671	-75,596981	Aucun feu
AF-04	49,050543	-75,690748	Aucun feu
AF-05	49,050288	-75,694207	Aucun feu
FA-01	49,130999	-75,567053	Faible
FA-02	49,130892	-75,565585	Faible
FA-03	49,133405	-75,564505	Faible
FA-04	49,128084	-75,642208	Faible
FA-05	49,115162	-75,644041	Faible
MF-01	49,038276	-75,650844	Faible-Moyen
MF-02	49,048454	-75,662587	Faible-Moyen
MF-03	49,047746	-75,659462	Faible-Moyen
MF-04	49,041985	-75,653112	Faible-Moyen
MF-05	49,114202	-75,645850	Faible-Moyen

Nom de la placette	Latitude	Longitude	Indice de sévérité du feu
ME-01	49,115196	-75,565973	Moyen-Élevé
ME-02	49,113090	-75,567359	Moyen-Élevé
ME-03	49,040018	-75,651554	Moyen-Élevé
ME-04	49,041144	-75,649172	Moyen-Élevé
ME-05	49,137482	-75,555323	Moyen-Élevé

Méthodologie

La méthodologie utilisée est inspirée de quelques études ayant été réalisées au Québec sur le lièvre d'Amérique (Cusson et coll., 2001; Godbout et coll., 2001; Blanchette et coll., 2003; Hodson, 2011). Pour ce faire, deux méthodes seront utilisées, soit la méthode de la recherche et du dénombrement de crottins et l'évaluation du broutage. L'évaluation de l'habitat sera également effectuée.

À chaque placette d'inventaire, 16 stations distancées de 20 m sous forme de grille seront disposées (figure 7-1). Pour toutes les stations, le dénombrement de crottins sera effectué dans un rayon de 1 m. En ce qui concerne les mesures de brouts et des variables d'habitat propres au lièvre d'Amérique, ces dernières seront effectuées sur la moitié des stations, selon le schéma établi à la figure 7-1. Pour ce faire, quatre variables seront étudiées, soit la hauteur dominante de la végétation (rayon de 11,28 m), la densité du couvert vertical (rayon de 11,28 m), l'obstruction du couvert latéral (rayon de 15 m) et le brouit (rayon de 1,13 m).

Le dénombrement des fèces et du brouit et l'évaluation de l'habitat se feront au début du mois de juin de chaque année de suivi. L'aire échantillonnée sera également nettoyée des fèces de lièvres à l'automne, afin de retirer les fèces qui auraient pu être produites durant la période estivale.

Lors de la consultation avec la PNCW, une participante a suggéré de réaliser des inventaires sur le lièvre au cours de la période hivernale puisque cette période est plus propice au suivi des traces. Considérant que l'inventaire sur le lièvre vise davantage à étudier l'abondance de l'espèce en fonction de la sévérité des feux qu'à identifier les déplacements, les méthodes proposées ci-haut (en période printanière-estivale) ont été privilégiées.

Fréquence et période de suivi

La fréquence proposée des inventaires est la suivante :

- Année 1: 2025
- Année 2: 2026
- Année 5: 2028

Cette fréquence permettra d'évaluer l'impact des feux de forêt sur le lièvre d'Amérique, en particulier dans les premières années de régénération forestière. La pertinence de procéder à un inventaire supplémentaire sera évaluée à l'année 5 en fonction de la qualité des résultats récoltés pendant ces trois années de suivi.

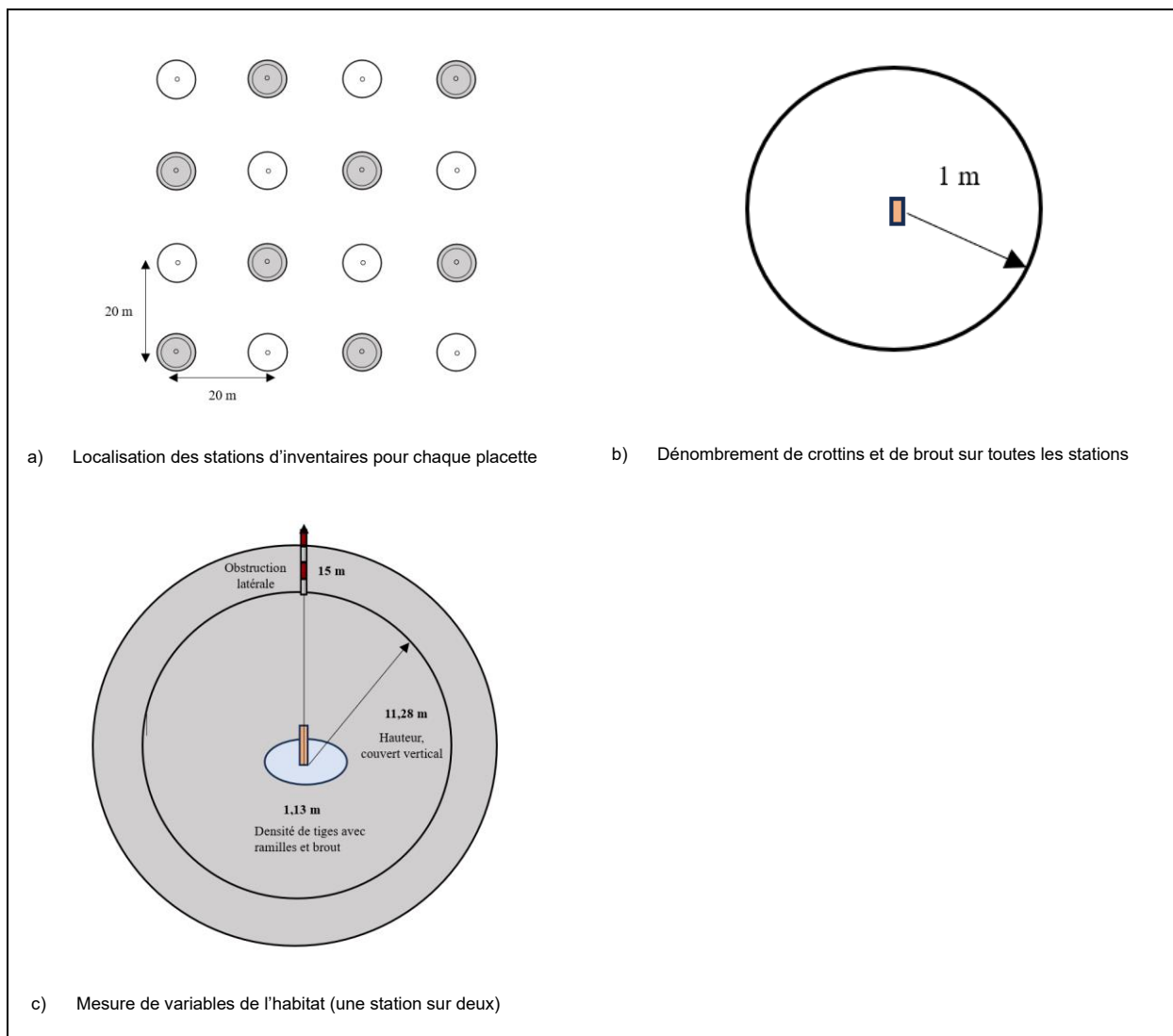


Figure 7-1 Disposition des stations d'échantillonnage pour le dénombrement des crottins et la description de l'habitat

Critères applicables et contrôle qualité

Cette étude permettra de comparer la densité de fèces entre les stations selon le degré de sévérité du feu, et à travers les années. Cette valeur sera comparée avec le taux de broutement et les valeurs propres à l'habitat (nombre de tiges/ha, recouvrement des espèces végétales, obstruction latérale, etc.).

Caribou

GMW est présentement en discussion avec le MELCCFP pour participer à une étude plus approfondie du déplacement des caribous pour un groupe détaché de la harde Assinaca ayant été répertorié au sud du site du Projet.

Le programme de suivi discuté pourrait inclure l'ajout de colliers télémétriques avec prise de données à des intervalles plus rapprochés, afin de mieux comprendre les trajets empruntés entre ce groupe et la harde Assinica. Considérant la nature sensible des données colligées, les résultats ne seront toutefois pas publiés.

7.5.1.4 Benthos

Les feux de forêt peuvent avoir pour effet d'augmenter la densité et de modifier la composition des communautés de macroinvertébrés benthiques (benthos). La modification des communautés de benthos entraîne des répercussions sur la chaîne alimentaire, notamment sur la faune aquatique. Comme pour l'eau de surface, des prélèvements ont déjà été effectués sur le site du Projet pour établir l'état de référence dans le cadre de l'ÉIE. Pour le programme de biodiversité, il est suggéré d'échantillonner des stations où des données ont déjà été prélevées. Les échantillons récoltés dans des zones affectées et non affectées par le feu pourront ainsi être comparés aux résultats de l'état de référence.

Plan d'échantillonnage

Quatre stations d'échantillonnage ont été sélectionnées dans la zone d'étude locale du milieu biophysique. Le choix des stations s'est fait en fonction de la disponibilité des données antérieures, de la zone d'influence de l'effluent minier du Projet et des secteurs affectés ou non affectés par les feux de forêt. Les plans d'eau sélectionnés se situent tous hors du réseau impacté par l'effluent pour être en mesure de distinguer les effets du feu de ceux découlant des activités minières. Deux stations se trouvent dans des secteurs affectés par les feux alors que les deux autres sont dans des secteurs non affectés. Le tableau 7-7 présente les coordonnées géographiques ainsi que les années de prélèvement antérieures des stations de benthos. Elles sont également illustrées sur la carte 7-1.

Tableau 7-7 Localisation des stations de mesure et année de prélèvement du benthos

Nom de la station	Nom du lac ou cours d'eau	Latitude	Longitude	Secteur impacté par le feu	Inventorié dans le cadre de l'ÉIE
BEN-10	SN4	49,062778	-75,659167	Oui	2017
WL-01	CE-01	49,071389	-75,666944	Oui	NA
WL-ST01	SN2-E1	49,058889	-75,625556	Non	2021
BEN-08	SN2	49,066944	-75,635000	Non	2017

Méthodologie

Un protocole d'échantillonnage complet sera élaboré pour limiter les sources de contaminations entre l'environnement, les spécimens sur lesquels ont lieu le prélèvement et les échantillons lors des manipulations au laboratoire. Les grandes lignes de la méthodologie employée sont présentées dans les prochains paragraphes.

Trois sous-échantillons seront prélevés à chacune des stations à l'aide d'une benne Ekman ou Ponar. Une fois prélevés, les échantillons seront filtrés sur un tamis de 500 µm, transférés dans des bocaux à couvercle étanche identifiés au numéro de la station et conservés dans une solution tamponnée d'alcool 70 % (glycériné) jusqu'à leur traitement au laboratoire. L'échantillon analysé au laboratoire sera un composite des trois sous-échantillons prélevés.

Les travaux au laboratoire consisteront essentiellement à trier les échantillons au binoculaire et à identifier les organismes jusqu'à la famille. Au laboratoire, les échantillons seront rincés à l'eau dans des tamis superposés ayant des ouvertures de mailles de 4 000, 2 000, 1 000 et 500 µm. Les organismes seront dénombrés et regroupés selon les grands groupes taxonomiques. Ils seront conservés dans de l'alcool à 70 % (glycériné) pour une identification ultérieure.

De plus, pour chacune des stations, les informations suivantes seront recueillies : profondeur de l'eau, type d'écoulement, vitesse du courant, transparence et physicochimie de l'eau (profil pour les lacs), couvert forestier, composition des berges, présence d'infrastructures de soutien, type de substrat et état du substrat. Des photographies des échantillons et de l'habitat seront prises à chaque station.

Fréquence et période de suivi

L'échantillonnage sera effectué durant la période de septembre à octobre. Cette période correspond au moment où la communauté benthique en cours d'eau est la plus diversifiée. Afin de définir les effets temporels des feux de forêt sur le benthos et d'évaluer le temps de retour aux conditions initiales (si c'est le cas), les suivis seront effectués au cours des phases de construction et d'exploitation de la mine selon l'intervalle suivant :

- Année 1 : 2024
- Année 2 : 2025
- Année 5 : 2028

La pertinence de procéder à un échantillonnage supplémentaire sera évaluée à l'année 5, en fonction de la qualité des résultats récoltés pendant ces trois années de suivi.

Critères applicables et contrôle qualité

Un contrôle de qualité du tri sera effectué par le laboratoire sur un des échantillons et consistera en un tri des matières organiques résiduelles par une personne autre que le trieur d'origine. L'évaluation taxonomique des organismes benthiques sera effectuée à partir des clés d'identification citées dans Cummins et al. (2008) et dans Thorp et Covich (2010)

7.5.2 Phase fermeture

Aucun suivi particulier n'est actuellement prévu lors de la phase de fermeture pour la biodiversité.

8 Autres suivis

8.1 Compensation milieux humides et hydriques

Considérant le fort appui du milieu, GMW souhaite conserver le programme de biodiversité comme mesure principale de compensation pour les pertes de milieux humides et hydriques. Le détail de ce programme a été présenté dans le chapitre précédent. En sus de ce programme, un projet additionnel est aussi proposé soit le banc d'emprunt ou la restauration du chemin Osborne.

Les détails de ces projets ne sont toujours pas disponibles. Lorsque le projet sera développé plus en détail, un programme de suivi sera proposé, mais devrait être aux années 1, 3 et 5.

8.2 Compensation habitat du poisson

Le projet de compensation du lac James détaille l'ensemble des activités prévues au projet. 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. L'état de référence du site a été réalisé lors de la recherche de projets de compensation en juillet et en août 2024. 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 ichthyenne 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.

9 Rapport annuel de surveillance et de suivi

Le rapport annuel, tel qu'exigé par la D019, 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.

9.1 Calcul des charges annuelles et mesures de débit

Le rapport présente le calcul des charges annuelles pour chaque paramètre de suivi régulier de chaque effluent final, conformément aux méthodes détaillées dans la D019. Les charges mensuelles sont additionnées pour obtenir la charge annuelle (exprimée en kg/an) pour chaque paramètre suivi, tels que 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, tel que prescrit par la D019. 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.

9.2 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.

9.3 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.

9.4 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.

9.5 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 GMW tout au long de la réalisation des activités et jusqu'à l'abandon du programme de suivi postrestauration.

9.6 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 Ministère de vérifier la conformité des activités de GMW et de suivre l'évolution des impacts environnementaux. En plus du contenu présenté ci-haut, les rapports de suivi qui seront réalisés dans le courant de l'année seront remis en annexe. Ainsi, tous les engagements pris pour une année donnée seront rapportés selon le calendrier de suivi présenté dans le chapitre suivant.

10 Calendrier de suivis

Le tableau 10-1 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 Windfall.

Légende	
	Période de suivi

11 Références bibliographiques

Air ambiant

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Lignes directrices concernant les stations de surveillance de la qualité de l'air, DR-12-SCA-09*, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2017. 21 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2025. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 9*. En ligne : www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm.

USEPA. 2024. *List of designated reference and equivalent methods*. United States Environmental Protection Agency. 80 p.

WSP. 2024. *Rapport modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques* (révision 1).

Sol

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. + annexes.

Ambiance sonore et vibrations

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2025. *Directive 019 sur l'industrie minière*. Gouvernement du Québec, Québec, 86 p. + annexes.

Effluent minier

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2023. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale*. En ligne. <https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage.htm>. Consulté en septembre 2024.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2025. *Directive 019 sur l'industrie minière*. Gouvernement du Québec, Québec, 86 p. + annexes.

Sédiments

CUMMINS, K.W., MERRITT R.W. ET BERG., M.B. 2008. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 4e édition, Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, USA. 1214 p.

ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 2012. *Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux*. Environnement Canada. Pagination multiple. Consulté en septembre 2024

- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2016. *Guide de caractérisation physico-chimique et toxicologique des sédiments*. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_sediments/index.htm. Consulté en septembre 2024.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2022. *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites au Québec*. En ligne. https://mrnf.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/GM_restoration_sites_miniers_MERN.pdf. Consulté en septembre 2024.
- THORP, J.H. ET A.P. COVICH. 2010. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*, 3^e édition, Elsevier Science, Amsterdam, Pays-Bas. 1088 p.

Qualité eaux souterraines

- 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. + annexes.
- MDDELCC. 2017. *Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 18 p. + annexes.
- MDDEP. 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*. Mars 2012. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs 66 p. + annexes
- CEAEQ. 2012. « Cahier 3 : échantillonnage des eaux souterraines ». *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 60 p. + annexes.

Ichtyofaune

- BEAMISH, R.J. AND H.H. HARVEY. 1969. *Age determination in the White Sucker*. Journal Fish. Res. Bd. Canada, 26. p. 633-638.
- CHALANCHUK, S.M. 1984. *Aging a population of the White Sucker, Catostomus commersoni, by the finray method*. Department of Fisheries and Ocean Manitoba, Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences, no 1312. 16 p.
- DEVRIES, D. R. ET R. FRIE. 1996. *Determination of age and growth In Fisheries Techniques*, second edition. Edited by B. R. Murphy and D. W. Willis. American Fisheries Society, Bethesda, M.D. p. 483-512.
- NIELSEN, L.A., JOHNSON, D.L. AND S.S. LAMPTON. 1989. *Fisheries techniques*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- 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/esec-ecm>. Consulté en septembre 2024.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2022. *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites au Québec*. En ligne. https://mrnf.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/GM_restoration_sites_miniers_MERN.pdf. Consulté en septembre 2024.

Benthos

CUMMINS, K.W., MERRITT R.W. et BERG., M.B. 2008. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 4^e édition, Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, USA. 1214 p.

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/esec-eem>. Consulté en septembre 2024.

THORP, J.H. et A.P. COVICH. 2010. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*, 3^e édition, Elsevier Science, Amsterdam, Pays-Bas. 1088 p.

Faune aviaire

ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2025. *Indices de nidification (explications)*. En ligne : [Atlas des oiseaux nicheurs du Québec](#)

ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2024. *Indices de nidification*. En ligne : <https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/codes.jsp?lang=fr&pg=breeding>

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, Studies in avian biology, no 6, p 414-420.

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.

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>

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>

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2023a. *Tendances des populations d'oiseaux du Canada*. En ligne : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/tendances-populations-oiseaux.html>

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2023b. *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>.

OISEAUX CANADA. 2023. *Inventaire canadien des engoulevants : Protocole 2023*. 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. 2024. *Outil de requête des calendriers de nidification*. En ligne : <https://naturecounts.ca/apps/rnest/index.jsp?lang=FR>. Page consultée le 6 septembre 2024.

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 Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Albany, Californie. 187 p. En ligne : https://www.fs.usda.gov/psw/publications/documents/psw_gtr149/psw_gtr149.pdf

Chiroptère

COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (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.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2025. *Liste des espèces en péril*. En ligne. [Loi sur les espèces en péril](#). Consulté le 4 juin 2025.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2023a. *Recueil des protocoles standardisés pour l'inventaire des colonies estivales de chauves-souris au Québec*, Gouvernement du Québec, Québec, 24 p. + annexes.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2023b. *Recueil des protocoles standardisés d'inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec*, Gouvernement du Québec, Québec, 44 p. + annexes.

TREMBLAY, J. A. et J. JUTRAS. 2010. *Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec – Synthèse et perspectives*. Le Naturaliste Canadien, vol. 134 n° 1. p. 29-40

Utilisation du territoire par les Autochtones – Plantes valorisées par les Cris

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ). 1998. *Procédure d'évaluation du risque écotoxicologique pour la réhabilitation des terrains contaminés*, ministère de l'Environnement et de la faune, gouvernement du Québec. En ligne. <https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/ecotoxicologie/pere/pere.pdf>. Consulté le 1^{er} octobre 2024.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 1994. *Le point d'observation écologique : normes techniques*. En ligne : <http://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/inventaire/le-point-observation-ecologique-normes-tech-34.pdf>

SANEXEN SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC. 2018. *Projet mine de lithium Baie-James, évaluation des risques toxicologiques à la santé humaine*. Document présenté à Galaxy Lithium (Canada) Inc. 254 pages.

SANEXEN SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC. 2022. *Projet Galaxy Lithium, Volet 1 — Établissement de l'état initial de la chair de castor - Préparation du protocole d'échantillonnage et d'analyse*. Document présenté à WSP Canada. 13 p.

Utilisation du territoire par les Autochtones – Gibier valorisé par les Cris

- BLANCHETTE, P., S. DESJARDINS, M. POIRIER, J. LEGRIS et P. LARUE. 2003. *Utilisation par le lièvre d'Amérique de peuplements traités par éclaircie précommerciale dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune et de la pessière à mousses*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune. 63 p.
- BORDELEAU, S. 2016. *Risque d'exposition aux métaux lourds associé à la consommation de viande de lièvre dans quatre communautés Ancinapek (Algonquines) de l'Abitibi-Témiscamingue*. Mémoire. Présenté comme exigence partielle de la maîtrise en Biologie. 82 p.
- 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.

Programme pour la biodiversité

- AMUNO, S., A. JAMWAL, B. GRAHN et S. NIYOGI. 2018. *Chronic arsenicosis and cadmium exposure in wild snowshoe hares (Lepus americanus) breeding near Yellowknife, Northwest Territories (Canada), part 1: Evaluation of oxidative stress, antioxidant activities and hepatic damage*. Science of The Total Environment. Volume 618 : 916-926.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2024. *Indices de nidification*. En ligne : <https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/codes.jsp?lang=fr&pg=breeding>
- BERGERON, E. et MARTEL, M.-È. 2023. « Dix fois plus d'hectares ont brûlé au Canada en 2023 que sur toute une décennie ». Le Devoir, 6 juillet 2023. En ligne : <https://www.ledevoir.com/environnement/794141/dix-fois-plus-d-hectares-ont-brule-au-canada-en-2023-que-sur-toute-une-decennie>. Consulté le 12 septembre 2023.
- 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, Studies in avian biology, no 6, p 414-420.
- BORDELEAU, S. 2016. *Risque d'exposition aux métaux lourds associé à la consommation de viande de lièvre dans quatre communautés Ancinapek (Algonquines) de l'Abitibi-Témiscamingue*. Mémoire. Présenté comme exigence partielle de la maîtrise en Biologie. 82 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.
- 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. 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>
- 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>
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2023a. *Tendances des populations d'oiseaux du Canada*. En ligne : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/tendances-populations-oiseaux.html>
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2023b. *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>.
- KREBS, C. J., R. BOONSTRA, S. BOUTIN. 2016. *Using experimentation to understand the 10-year snowshoe hare cycle in the boreal forest of North America. Synthesis*. Journal of Animal Ecology. Pages 87-100.
- MORENO, J. 2016. *The Unknown Life of Floaters: The Hidden Face of Sexual Selection*. Ardeola, 63 (1) :49-77. En ligne : <https://doi.org/10.13157/arla.63.1.2016.rp3>
- OISEAUX CANADA. 2023. *Inventaire canadien des engoulevants : Protocole 2023*. 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. 2024. *Outil de requête des calendriers de nidification*. En ligne : <https://naturecounts.ca/apps/rnest/index.jsp?lang=FR>. Page consultée le 6 septembre 2024.
- 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 Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Albany, Californie. 187 p. En ligne : https://www.fs.usda.gov/psw/publications/documents/psw_gtr149/psw_gtr149.pdf
- SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS CONTRE LE FEU (SOPFEU). 2023. Accueil. En ligne : <https://sopfeu.qc.ca/>. Consulté le 12 septembre 2023.
- WSP, 2023a. *Project Minier Windfall Rapport sectoriel – Caractérisation géochimique des Matériaux Miniers*. Rapport produit pour Minière Osisko. Rapport produit pour Group Minier Windfall. 142 p. + annexes.
- WSP 2023b. *Project Minier Windfall. Résumé de l'Étude d'impact sur l'Environnement*. Rapport produit pour Minière Osisko Inc. 142 p.
- WSP. 2023c. **Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.. Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document..** Rapport produit pour Groupe Minier Windfall inc.. Référence WSP : CA0023271.9538