



NOUVEAU MONDE GRAPHITE

Choisir l'avenir, transporter l'innovation



Projet Matawinie – Étude d'impact environnemental et social Saint-Michel-des-Saints

Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques

Ref. : 3211-16-019





Projet Matawinie – Étude d'impact environnemental et social

Saint-Michel-des-Saints

Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Ref. : 3211-16-019

Préparé par :



Jean-François Aubin, M. A.
Chargé de projet et responsable milieu humain
Environnement et géosciences
Infrastructures

Vérifié par :



Jean-Noël Duff, B.Sc.A., M. Env
Directeur de projet
Environnement et géosciences
Infrastructures

Avis au lecteur

Le présent document exprime l'avis professionnel de SNC-Lavalin GEM Québec inc., (SNC-Lavalin) à l'égard des questions aux présentes, formulé au meilleur de son jugement professionnel et avec un soin raisonnable. Il doit être lu dans le contexte du Contrat daté du 8 février 2018 (le Contrat) et conclu entre SNC-Lavalin et Nouveau Monde Graphite (le Client), ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques employées, des hypothèses posées par SNC-Lavalin, et enfin, des circonstances et des contraintes qui prévalaient au moment de l'exécution du mandat. Le présent document a été rédigé uniquement aux fins prévues au Contrat, et exclusivement à l'intention du Client, qui en comprend les restrictions et dont les recours se limitent à ceux qui ont été énoncés au Contrat.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Toute tierce partie porte l'entière responsabilité de l'usage qu'elle ferait, de la créance qu'elle attacherait ou de la décision qu'elle prendrait en fonction du contenu du présent document. Sous réserve de la loi, SNC-Lavalin décline toute responsabilité à l'égard de tierces parties en ce qui a trait à la publication, aux références, aux citations ou à la distribution qui seraient faites du présent document ou de son contenu partiel ou complet, et de la créance qu'y attacherait une quelconque tierce partie.

Il est interdit de reproduire ou de distribuer le présent rapport sans l'autorisation écrite du Client et de SNC-Lavalin.

SNC-Lavalin GEM Québec inc.

Équipe de réalisation

Nouveau Monde Graphite

Frédéric Gauthier, B. Sc. Géographie,	Directeur environnement et développement durable (chargé de projet pour l'EIES)
Éric Desaulniers, géo., M.Sc,	Président et chef de la direction
Karl Trudeau	Chef des opérations
Jean-Pierre Dubé, ing., M. ing.,	Directeur principal des projets
Antoine Cloutier, géo., B.Sc,	Géologue de projet
Virginie Fortin	Directrice affaires Juridiques et Secrétaire Corporative
Isabelle Levasseur	Responsable des relations à la communauté
David Mérineau	technicien en environnement
Samy Bellerose	technicien en géomatique

SNC-Lavalin GEM Québec inc.

Jean-Noël Duff, B.Sc.A., M. Env.	Directeur de projet
Jean-François Aubin, M. A.	Chargé de projet et responsable milieu humain

Spécialistes et collaborateurs

Milieu physique

Éric Delisle, B. Sc. A
 Niloofar Sokhandan Asl
 Simon Piché, ing.
 Claude Côté, M. Sc. A. génie chimique
 Christian Bélanger, ing., M. Sc. A.
 Abdel Mounem Benlahcen, Ph. D.,
 géologie
 Emmanuelle Millet, M. Sc.
 Jacques Laurin, M. Env., EESA, VEA
 Caroline Desjardins, ing. Jr
 Éliane Cazeneuve, tech.
 Patrick Scholz, ing., M. ing
 Véronique Proulx, ing.

Spécialité / activité

Qualité de l'air
 Qualité de l'air
 Qualité de l'air
 Qualité de l'eau de surface
 Hydrogéologie
 Hydrogéologie
 Hydrogéologie et modélisation
 Sols
 Sols
 Sols
 Hydrologie
 Hydrologie

Stéphane Lorrain, M. Sc.	Hydrologie et relevés
Martin Meunier, ing., M. Ing	Acoustique
Claude Chamberland, Ing.	Acoustique
Jacques Savard, M. Sc.	Acoustique
Loic Sauvageot, ing.	Acoustique
Alexandre Couture, tech.	Acoustique
Patrick Pronovost, tech.	Acoustique
Robert Auger, M. Sc. A	Changement climatique
François Thibodeau, ing.	Surveillance et suivi
Pierre Groleau, ing	Sautage et projections
Francis Trépanier, ing	Vibrations

Milieu biologique

Denis Bouchard, M. Sc. biologie	Végétation et milieux humides
Catherine Dumais, M. Sc. biologie	Végétation et milieux humides
Benoît Caron, M. Sc. biologie	Faune ichthyenne
Christian Fortin, M. Sc. biologie	Herpétofaune, anoures, micromammifères, grande faune
Hélène Sénéchal, M. Sc. biologie	Avifaune
Samuel Denault, M.Sc. Ressources naturelles	Avifaune

Milieu humain

Geneviève Dionne, Ph. D. anthropologie	Consultation
Pablo Dewez, M. Urb.	Consultation
Isabelle Cartier, M. Sc. Env.	Recherche de données
Christian Laliberté, M. Env. géographe, PMP	Rédaction et intégration

Ingénierie minière

Martine Paradis, ing	Description de projet, gestion des résidus, traitement des eaux, géochimie et plan de restauration
Andrew Botfield, géo	Géochimie
Dan Chen, ing.	Traitement des eaux minières
Denis Vachon, ing.	Hydrogéologie

Géraldine Cosset, ing	Hydrogéologie
Michelle Deakin géo.	Gestion des résidus
Julien Dubuc, géo. stag., M. Sc. A.	Gestion des résidus
Éliane Fried, ing. M. Sc. A	Géochimie
Véronik Lord, ing.	Géochimie
Glody Sole Shaolinde, ing. Jr	Gestion des résidus
Francisco Rodriguez, ing.jr	Dessin technique

Ingénierie électrique

Tayed N Meridji, ing.	Réseau électrique
Mohammed El Chehaly, ing.	Réseau électrique

Géomatique

Marie-Eve Côté, tech.	Cartographie
Alain Chouinard, tech. géomatique	Cartographie
Laurence Bathalon, tech. géomatique	Cartographie
Manuel Cyr, tech. géomatique	Cartographie
Christian Laroche, géographe	Cartographie
Mélanie Jean, géographe	Cartographie

Édition

Charlaine Gingras	Adjointe
Marie-Audrée Gosselin	Adjointe
Claudia Rioux	Adjointe
Mélanie Hunault	Adjointe

Collaborateurs

Groupe Rousseau Lefebvre

Mélanie Glorieux, architecte paysagiste	Associée, Analyse visuelle
François Fortin, architecte paysagiste	Chargé de projet, Analyse visuelle
Mathieu Poulin, architecte paysagiste	Analyse visuelle
Joelle Thibault, architecte paysagiste	Analyse visuelle
Martin Pérusse, M. Sc.	Développement durable

Weymoks

Yanick Plourde, biologiste, M.Sc.	Directeur environnement - Consultation
-----------------------------------	--

Raoul Flamand	Directeur général - Consultation
<u>Léger</u>	
Éric Chalifoux, M.A.	Directeur de recherche senior
Thomas Amiot, M.Sc.	Analyste senior
<u>Globerpro</u>	
David Beaudoin B.Ing, MBA, SE(GES)	Spécialiste gaz à effet de serre
<u>Archéologue</u>	
Jean-Yves Pintal	Archéologie
<u>Groupe Chiroptères du Québec</u>	
François Fabianek, PhD	Chyoptères
<u>Développement économique et social</u>	
<u>Atikamekw Nehirowisiw (DÉSAN)</u>	
Pierre Boucher, Économiste principal	Contexte socio-économique et retombées économiques
<u>Aménagement Bio-Forestier Rivest</u>	
Anny Malo, M. Sc. biologie	Inventaire biologique
Isabelle Dufresne, B. Sc. biologie	Inventaire biologique
Gabriel Duplessis, tech. de la faune	Inventaire biologique
<u>Botalys</u>	
Denis Bastien, bio.	Végétation

SOMMAIRE

Le projet Matawinie initié par la société Nouveau Monde Graphite (NMG) consiste à l'implantation d'une mine de graphite à l'intérieur des limites de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints en Haute-Matawinie (MRC de Matawinie, région de Lanaudière). Ce projet vise à produire, selon les principes de développement durable, 100 000 tonnes par année de graphite naturel en paillette afin de satisfaire une partie des besoins mondiaux actuels et futurs. NMG a été fondée en décembre 2012 et est inscrite à la Bourse de croissance de Toronto. D'abord une entreprise d'exploration minière dédiée à des secteurs peu ou jamais explorés, elle se consacre aujourd'hui à la mise en valeur et au développement de sa première découverte importante, le gisement de graphite du projet Matawinie (zone Ouest du Bloc Tony).

Le projet prévoit l'exploitation d'une fosse à ciel ouvert et l'opération d'un concentrateur d'une capacité quotidienne moyenne de traitement de minerai de 6 500 tonnes. NMG vise l'opération d'une mine 100 % électrique, incluant les équipements mobiles, et poursuivra dans les prochains mois l'élaboration et la validation technique et économique de ce concept avec ses partenaires. L'exploitation du gisement se fera en cinq phases et commencera par la portion située la plus au sud et se dirigera graduellement vers le nord-est. Cette façon d'opérer permettra le remblaiement et la restauration progressive de la fosse à partir de la 6^e année de production, diminuant ainsi l'empreinte et les impacts du projet.

Comme le projet se situe à proximité de résidences et de chalets, l'horaire d'exploitation a été adapté à cette réalité afin d'en atténuer les nuisances. Les opérations minières, comprenant le chargement, le transport et le déchargement du matériel manipulé seront limitées à 5 jours par semaine sur une période de 16 heures par jour (sauf en cas d'exception). Le concasseur mobile situé dans la fosse et le convoyeur couvert seront en opération 12 heures par jour, 5 jours par semaine. Le matériel sera convoyé vers un dôme d'entreposage qui permettra l'alimentation en minerai afin de le traiter au concentrateur. Ce dernier ainsi que l'usine de désulfuration seront opérés 24 heures par jour, 7 jours par semaine.

Le traitement du minerai comprend le concassage dans la fosse, suivi de plusieurs étapes à l'intérieur du concentrateur, notamment le broyage et des circuits de flottation. Le concentré de graphite est ensuite séché et classé en quatre produits définis par la taille des paillettes de graphite formant le concentré.

Les résidus générés par le traitement du minerai seront traités par flottation et séparation magnétique pour produire deux (2) types de matériel, soit : des résidus désulfurés (non générateur acide, ou « NGA ») et des résidus sulfurés (potentiellement générateur d'acide ou « PGA »). Ces résidus seront épaissis et filtrés (asséchés) avant d'être transportés vers les haldes de co-disposition ou vers la partie de la fosse à être remblayée.

Les résidus miniers, incluant les stériles miniers et résidus du concentrateur, seront gérés en co-disposition. La gestion en co-disposition permet de réduire l'empreinte de l'exploitation minière et de minimiser les risques liés à la stabilité des haldes et au potentiel de génération acide des stériles miniers et des résidus PGA. La halde de co-disposition, sera localisée au sud-ouest de la fosse au cours des 5 premières années. Par la suite, le plan minier prévoit le remblaiement progressif de la moitié sud de la fosse et ultimement, les résidus et stériles miniers occuperont les terrains adjacents de part et d'autre de celle-ci. La terre végétale et le mort-terrain seront utilisés lorsque possible comme matériel de construction ainsi que pour la restauration progressive ou finale du site. Le matériel non utilisé sera empilé dans une halde à mort-terrain situé en proximité de la fosse.

Les eaux de ruissellement et de dénoyage de la fosse ainsi que les eaux usées (sanitaires et industrielles) seront acheminées vers des bassins de collecte. Une usine de traitement des eaux permettra de traiter l'eau afin de réalimenter le concentrateur en eau ou de la diriger, une fois traitée, vers le milieu naturel, soit le ruisseau à l'Eau Morte (conditionnellement aux respects des normes de qualité de l'eau de surface).

Un nouveau chemin d'accès d'une longueur de 8 km, reliant le réseau routier municipal au site industriel de la mine, sera aménagé en utilisant lorsque possible des sections de chemins forestiers existants. Celui-ci sera situé au nord-est du site minier et il sera possible d'y accéder à partir du chemin Matawin Est. L'intersection du nouveau chemin d'accès et du chemin Matawin Est est située à environ quatre kilomètres du centre du village de Saint-Michel-des-Saints et de la route 131 (réseau routier provincial).

L'exploitation de la mine s'étendra sur une période de 26 ans alors que la construction se réalisera sur une période de 18 à 22 mois. Des travaux de restauration et de végétalisation progressive auront lieu durant les années d'exploitation. À la fin des opérations, les infrastructures seront démantelées et le site restauré tel que défini dans le plan de restauration préliminaire. Ces travaux dureront 2 ans et un suivi environnemental post-restauration sera fait pour une période minimale de 10 ans. Les coûts en capitaux pour la construction, l'exploitation et la fermeture de la mine sont estimés à 350,4 M\$, dont 283,4 M\$ d'investissements initiaux¹. Les coûts d'exploitation sont estimés à 499 \$ par tonne de produits finis ce qui représenterait des dépenses annuelles de 49, 9 M\$ par année.

Le projet se situe en grande majorité en milieu forestier sur des terres publiques² à environ cinq kilomètres à l'ouest du centre villageois de Saint-Michel-des-Saints. L'empreinte totale du projet est d'environ 3 km² (qui correspond aux superficies à être aménagées et déboisées). On retrouve à proximité du projet, différentes formes d'occupation du territoire allant d'une mixité résidentielle et de villégiature au Domaine Lagrange, à des terres à bois sur terres privés, ainsi que des baux de villégiature sur terre publique au lac aux Pierres.

La raison d'être du projet Matawinie se justifie principalement selon les éléments suivants :

- La présence d'un gisement de graphite à Saint-Michel-des-Saints ayant des réserves minérales économiquement viables ;
- Le marché du graphite naturel et son importance stratégique comme ressource minérale, notamment par le marché des batteries lithium-ion mais aussi par les nombreuses autres applications traditionnelles et émergentes ;
- Les politiques et orientations gouvernementales du Québec dans lequel le projet cadre, dont la stratégie gouvernementale de développement durable 2015-2020, la vision stratégique du développement minier ou encore le Plan directeur en transition énergétique 2018-2023.

La réalisation du projet Matawinie est assujettie à l'obtention de toutes les autorisations requises de la part des autorités municipales, provinciales et fédérales. Il est notamment soumis à une évaluation et à un examen des impacts sur l'environnement en vertu de la Loi sur la qualité de

¹ Met-Chem-DRA. 2018. NI 43-101 Technical Feasibility Study Report for the Matawinie Graphite Project. Préparé pour Nouveau Monde Graphite inc.

² Un empiètement d'environ 0,0011 km² est prévu sur un lot privé.

l'environnement du Québec (article 31.1 de la LQE). Entre autres, il doit également satisfaire aux exigences de délivrance du bail minier.

La présente étude d'impact environnemental et social (EIES) est donc réalisée en vertu l'article 31.1 de la LQE pour les projets miniers. Elle fait suite à l'avis de projet transmis le 18 janvier 2018 au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MDDELCC). Elle intègre les recommandations de la directive du MDDELCC (aujourd'hui le ministère du Développement durable et de la Lutte contre les changements climatiques – MELCC) émise le 12 février 2018 sur le projet et tient compte des mises à jour apportées à la directive générale en août et en octobre 2018 à la suite des modifications apportées à la LQE.

Depuis 2015, NMG interagit avec le milieu d'accueil du projet et les parties prenantes (y incluant des démarches particulières réalisées auprès de la communauté Atikamekw de Manawan) afin de proposer un projet qui répond aux attentes et aux préoccupations exprimées.

Un total de neuf (9) grands enjeux ont ainsi été déterminés. Parmi ceux-ci, certains touchent le milieu physique, soit le maintien de la qualité de l'atmosphère, la lutte contre les changements climatiques et la réduction des GES, ainsi que le contrôle du bruit.

D'autres enjeux se rapportent au milieu biologique comme la préservation de la qualité de l'environnement et la conservation des ressources en eau et le maintien de la biodiversité.

Les derniers enjeux sont plus particulièrement en lien avec le milieu humain. Il s'agit de la contribution du projet aux enjeux socioéconomiques ou encore de la préservation de la sécurité du public, de la santé physique et psychosociale. L'harmonisation à l'utilisation du territoire et des ressources, la protection du patrimoine bâti et des paysages, l'adoption et la mise en œuvre d'un développement minier responsable et le développement des relations avec les communautés et l'acceptabilité sociale complètent la liste des enjeux qui interagissent avec le milieu humain.

Afin de répondre aux enjeux soulevés par les parties prenantes, NMG a intégré à la conception du projet Matawinie plusieurs solutions novatrices. Parmi les principales, soulignons la volonté d'opérer une mine 100 % électrique³ (qui serait une première mondiale pour une mine à ciel ouvert). Il y a aussi la gestion des résidus miniers et stériles en co-disposition, remplaçant ainsi l'utilisation de digues et des risques environnementaux qui leurs sont associés. Le retour des stériles et des résidus miniers dans la fosse pour limiter l'empreinte du projet sur le milieu naturel ainsi que la restauration progressive du site minier tout au long de la période d'exploitation du projet comptent parmi les autres choix intégrés au projet. Pour favoriser son implantation dans le milieu, le projet propose finalement des horaires d'opération d'extraction minière adaptée au contexte de villégiature présent à proximité du site. Il vise aussi à maximiser ses retombées socioéconomiques locales et régionales en misant sur la formation de la

³ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale, des équipements fonctionnant au diesel pourraient être utilisés.

population allochtone et autochtone afin de favoriser les embauches locales⁴ et les partenariats d'affaires locaux ou, plus globalement, via les modalités de partage des bénéfices qui feront l'objet de discussions.

Comme l'indique l'EIES, l'insertion d'un projet minier sur le territoire aura des impacts sur certaines composantes des milieux physique, biologique et humain, principalement : la qualité de l'air ; la qualité des eaux de surface et des sédiments ; la qualité et la quantité des eaux souterraines ; le climat sonore ; la luminosité ; le milieu forestier et les milieux humides ; la faune ichtyenne et son habitat ; les espèces à statut particulier ; la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité publique ; l'aménagement et l'utilisation du territoire et des infrastructures publiques, ainsi que le paysage.

A la suite de l'application de mesures d'atténuations courantes et spécifiques, l'EIES démontre que les principaux impacts du projet sont généralement limités et contrôlés à proximité du site minier, si bien que les noyaux villageois de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon sont préservés des principaux impacts, tout comme les lieux touristiques et de villégiature présents en Haute-Matawinie qui font sa renommée.

Le projet est donc généralement bien reçu auprès de la population locale comme l'indique les différentes activités de consultation menées auprès des résidents ou encore le résultat du sondage téléphonique réalisé par la firme Léger à l'automne 2018. Malgré tout, certaines parties prenantes du milieu, dont des villégiateurs, appréhendent l'arrivée du projet. Dans ce contexte, diverses mesures d'atténuation seront mises en œuvre. Notamment, pour les plus proches utilisateurs du territoire en périphérie du projet (rayon de 1 km de la fosse), NMG rend disponible un programme d'acquisition volontaire qui permet aux propriétaires concernés et qui le désirent d'éviter d'être exposés aux nuisances découlant de leur proximité avec le site minier.

Les émissions de gaz à effets de serre (GES) sont estimées à 518 000 tonnes éq CO₂ pour la durée de vie de la mine (incluant les expéditions du concentré de graphite à l'extérieur du site). Le scénario modélisé considère que les équipements mobiles seront alimentés au diesel pour les cinq (5) premières années d'exploitation commerciale et à l'électricité pour les 21 années d'exploitation suivantes. Les différentes mesures prévues montrent que le projet est bien adapté aux changements climatiques.

L'évaluation des impacts cumulatifs montre que la composante socioéconomique pourrait interagir favorablement avec les autres projets en Haute-Matawinie. Tandis que les composantes qualité de l'air, qualité des eaux de surface et des sédiments, qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public ainsi que l'aménagement et utilisation du territoire et infrastructure publiques sont peu susceptibles d'interagir avec les autres projets et activités en Haute Matawinie.

Une analyse des risques technologiques du projet indique qu'il n'y aurait pas de conséquences pour la population environnante (résidences secondaires au lac aux Pierres et résidences au Domaine Lagrange) ainsi que les autres éléments sensibles à proximité (lignes 735 kV d'Hydro-Québec).

⁴ L'expression « locales » ou « locaux » réfère ici à l'échelle du territoire de la Haute-Matawinie, incluant la communauté Atikamekw de Manawan

Le plan préliminaire de surveillance environnementale comprend les moyens et mécanismes mis en place en vue de s'assurer du respect des mesures environnementales déterminées au cours des différentes périodes du projet (construction, exploitation, fermeture). Le programme de surveillance inclut la vérification de la mise en place des mesures d'atténuation ou la réalisation des mesures de compensation, ainsi que le respect des conditions, engagements et exigences fixés par les autorisations gouvernementales ou ministérielles et par les lois et règlements applicables.

Le plan préliminaire de suivi environnemental constitue quant à lui une démarche scientifique qui permet de suivre, dans le temps et dans l'espace, l'évolution de certaines composantes des milieux naturels et humains affectés par la réalisation du projet. En conformité avec la Directive 019, des rapports seront transmis au MELCC sur une base mensuelle et annuelle.

L'EIES a été réalisée en prenant en considération la Loi sur le développement durable du Québec et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'EIES.

Table des matières

1	Introduction	1-1
1.1	Présentation de l'initiateur	1-4
1.1.1	Coordonnées de l'entreprise	1-4
1.1.2	Expérience de l'initiateur	1-4
1.1.3	Développement durable et responsabilité sociétale.....	1-4
1.1.4	Politique de santé et de sécurité	1-6
1.1.5	Mission, vision et valeurs.....	1-6
1.1.6	Déclaration de valeurs éthiques	1-7
1.2	Présentation	1-8
1.2.1	SNC-Lavalin	1-8
2	Contexte et raison d'être du projet.....	2-1
2.1	Intégration des principes de développement durable	2-1
2.2	Présentation générale du projet Matawinie.....	2-2
2.2.1	Objectifs du projet.....	2-2
2.2.2	Localisation du projet.....	2-2
2.2.3	Propriété des terrains et droits d'exploration.....	2-5
2.2.4	Historique du projet	2-7
2.2.5	Étude de faisabilité	2-8
2.2.6	Calendrier de réalisation du projet	2-8
2.2.7	Description sommaire du projet.....	2-10
2.2.8	Principales caractéristiques économiques	2-10
2.3	Raison d'être du projet.....	2-14
2.3.1	Estimation des ressources et des réserves minérales.....	2-14
2.3.2	Le marché du graphite.....	2-15
2.3.3	Perspectives de développement	2-19
2.3.4	Politiques et grandes orientations gouvernementales	2-20
2.3.5	Enjeux et contraintes environnementaux, sociaux et économiques	2-23
2.3.6	Solutions de rechange au projet.....	2-23
2.4	Cadre législatif du projet	2-24
2.4.1	Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement	2-24
2.4.2	Conventions, lois, règlements et ententes applicables	2-25
2.4.3	Permis et autorisations	2-26
2.5	Aménagements et projets connexes.....	2-28
2.5.1	La construction d'une ligne de 120 kV par Hydro-Québec.....	2-28
2.5.2	Usine de démonstration.....	2-28
2.6	Projets potentiels à venir	2-29
	Références	2-30

3	Participation des parties prenantes, du public et des communautés autochtones	3-1
3.1	Intégration des principes de développement durable	3-1
3.2	Principes ayant guidé la démarche d'interaction avec le milieu	3-2
3.2.1	Présentation des principes	3-2
3.2.2	Les avantages des principes mis de l'avant à l'intérieur de la démarche	3-3
3.2.3	Encourager l'acceptabilité sociale du projet	3-4
3.3	Identification des parties prenantes	3-5
3.4	Présentation de la démarche d'interaction avec le milieu	3-6
3.4.1	Démarche d'interaction avec le milieu lors des travaux d'exploration (2015)	3-7
3.4.2	Démarche d'interaction avec le milieu lors des travaux et études de mise en valeur (2016 à septembre 2018)	3-8
3.4.3	Démarche d'interaction avec le milieu lors de la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social	3-14
3.4.4	Résumé des étapes et des activités de la démarche d'interaction avec le milieu	3-21
3.4.5	Consultation de la Nation Atikamekw et de la communauté atikamekw de Manawan	3-22
3.4.6	Bilan des enjeux et des préoccupations et réponses de NMG	3-25
3.5	Engagements de NMG pour le maintien des relations avec la communauté	3-36
3.5.1	Présence locale, disponibilité et autres mécanismes d'information	3-37
3.5.2	Le développement de synergie avec le milieu	3-37
3.5.3	Dons et commandites	3-38
3.6	Engagements de NMG dans la poursuite du projet Matawinie	3-39
3.6.1	Rappel des principaux engagements dans le cadre de la conception du projet	3-39
3.6.2	Poursuite des travaux du comité d'accompagnement	3-40
3.6.3	Maintien d'activités spécifiques en marge du processus d'évaluation environnementale	3-40
3.6.4	Comité d'intégration au territoire	3-41
3.6.5	Comité Emploi	3-41
3.6.6	Mise sur pied du Comité de suivi	3-41
	Références	3-42
4	Description du projet	4-1
4.1	Principes de développement durable	4-1
4.2	Analyse des variantes	4-2
4.2.1	L'exploration et la sélection du site minier	4-5
4.2.2	Le choix du mode d'exploitation et la capacité de production du site minier	4-8
4.2.3	Sélection de la localisation du site du concentrateur et de ses infrastructures connexes	4-9
4.2.4	Sélection du mode de gestion pour les résidus et stériles miniers et des sites de déposition	4-13
4.2.5	Sélection du chemin d'accès au site minier	4-24
4.2.6	Sélection du mode de traitement des eaux	4-29
4.2.7	Sélection de l'emplacement du point de rejet final	4-32
4.2.8	Approvisionnement en énergie et émissions résultantes de GES	4-33
4.3	Description du projet Matawinie	4-36
4.3.1	Géométrie de la fosse à ciel ouvert	4-51
4.3.2	Forage et dynamitage	4-54
4.3.3	Concassage, entreposage et transport du minerai	4-54
4.3.4	Rampes d'accès et transport des matériaux	4-56
4.3.5	Équipement minier	4-57
4.4	Traitement du minerai	4-59
4.5	Arrangement général du site minier	4-63
4.5.1	Infrastructures et bâtiments dans la zone industrielle	4-67
4.5.2	Concassage primaire et convoyage en surface	4-67
4.5.3	Dôme d'entreposage du minerai	4-67

4.5.4	Usine de traitement du minerai	4-68
4.5.5	Usine de désulfuration.....	4-69
4.5.6	Chemin d'accès principal et autres chemins.....	4-69
4.5.7	Entreposage des résidus NGA et PGA	4-70
4.5.8	Bureaux administratifs, garage et entrepôts.....	4-71
4.5.9	Services auxiliaires.....	4-71
4.5.10	Électricité, télécommunications et éclairage	4-72
4.5.11	Aire d'accumulation des résidus et des stériles miniers.....	4-74
4.5.12	Aires d'accumulation du mort-terrain et de la matière organique.....	4-75
4.5.13	Lieux d'entreposage des produits dangereux et d'élimination des matières résiduelles	4-75
4.6	Gestion des stériles miniers et des résidus miniers.....	4-79
4.6.1	Caractérisation géochimique	4-80
4.6.2	Gestion des résidus et stériles miniers.....	4-101
4.7	Gestion des eaux sur le site	4-105
4.7.1	Gestion des eaux de ruissellement	4-110
4.7.2	Eaux de procédé de l'usine de traitement du minerai	4-113
4.7.3	Eaux d'exhaure.....	4-116
4.7.4	Gestion des eaux usées sanitaires	4-116
4.7.5	Qualité de l'eau brute à traiter	4-117
4.7.6	Effluent final.....	4-124
4.8	Intégration des changements climatiques.....	4-127
4.9	Restauration minière	4-129
	Références	4-134
5	Description du milieu.....	5-1
5.1	Intégration des principes de développement durable	5-1
5.2	Délimitation des zones d'étude	5-2
5.2.1	Zone d'étude élargie	5-2
5.2.2	Zone d'étude locale	5-2
5.2.3	Zone d'étude restreinte.....	5-2
5.3	Description du milieu physique	5-5
5.3.1	Climat et changements climatiques.....	5-5
5.3.2	Qualité de l'air.....	5-13
5.3.3	Géologie	5-19
5.3.4	Physiographie.....	5-26
5.3.5	Géomorphologie	5-26
5.3.6	Caractérisation environnementale des sols	5-33
5.3.7	Hydrographie et hydrologie	5-43
5.3.8	Hydrogéologie	5-55
5.3.9	Qualité des eaux de surface.....	5-61
5.3.10	Qualité des sédiments.....	5-75
5.3.11	Qualité des eaux souterraines.....	5-79
5.3.12	Identification des composantes valorisées.....	5-89
5.4	Description du milieu biologique	5-90
5.4.1	Végétation.....	5-90
5.4.2	Faune ichthyenne et benthique	5-105
5.4.3	Faune avienne	5-120
5.4.4	Mammifères.....	5-138
5.4.5	Herpétofaune.....	5-150
5.4.6	Espèces fauniques à statut particulier — Bilan.....	5-158
5.4.7	Habitats fauniques réglementés.....	5-159
5.4.8	Sites fauniques d'intérêt	5-159
5.4.9	Identification des composantes valorisées.....	5-159

5.5	Description du milieu humain	5-164
5.5.1	Contexte administratif local et régional	5-164
5.5.2	Affectation, utilisation du territoire et de ses ressources.....	5-165
5.5.3	Occupation et propriété des sols	5-184
5.5.4	Population et situation socio-démographique	5-191
5.5.5	Éducation et formation.....	5-193
5.5.6	Emploi, économie et perspectives de développement.....	5-196
5.5.7	Infrastructures et services publics	5-205
5.5.8	Patrimoine culturel, historique et archéologique	5-208
5.5.9	Contexte culturel et cohésion sociale.....	5-209
5.5.10	Paysage.....	5-214
5.5.11	Climat sonore initial	5-223
5.5.12	Communauté Atikamekw de Manawan.....	5-233
5.5.13	Identification des composantes valorisées.....	5-241
	Références	5-243
6	Identification des enjeux	6-1
6.1	Intégration des principes de développement durable	6-1
6.2	Approche suivie pour la détermination des enjeux	6-2
6.2.1	L'élaboration de la liste d'enjeux	6-3
6.2.2	La validation de la liste des enjeux.....	6-3
6.3	Présentation des enjeux	6-4
6.3.1	Le maintien de la qualité de l'atmosphère, la lutte contre les changements climatiques et la réduction des GES.....	6-4
6.3.2	Le contrôle du bruit.....	6-5
6.3.3	La préservation de la qualité de l'environnement et la conservation des ressources en eau (quantité et qualité).....	6-5
6.3.4	Le maintien de la biodiversité	6-6
6.3.5	La contribution du projet aux enjeux socioéconomiques	6-6
6.3.6	La préservation de la sécurité du public, de la santé physique et psychosociale.....	6-7
6.3.7	L'harmonisation à l'utilisation du territoire et des ressources, la protection du patrimoine bâti et des paysages.....	6-7
6.3.8	L'adoption et la mise en œuvre d'un développement minier responsable.....	6-8
6.3.9	Le développement des relations avec les communautés et l'acceptabilité sociale	6-9
6.4	L'intégration des enjeux au projet	6-9
	Références	6-13
7	Analyse des impacts du projet	7-1
7.1	Intégration des principes de développement durable	7-1
7.2	Méthodologie d'évaluation des impacts et mesures d'atténuation courantes	7-2
7.2.1	Méthodologie d'évaluation des impacts	7-2
7.2.2	Mesures d'atténuation courantes	7-3
7.3	Impacts sur le milieu physique	7-3
7.3.1	Qualité de l'air.....	7-4
7.3.2	Qualité des eaux de surface et des sédiments	7-9
7.3.3	Quantité d'eau souterraine	7-26
7.3.4	Qualité de l'eau souterraine.....	7-32
7.3.5	Climat sonore	7-41
7.3.6	Luminosité	7-62
7.4	Impacts sur le milieu biologique	7-67
7.4.1	Milieu forestier	7-68
7.4.2	Milieux humides.....	7-74
7.4.3	Faune ichthyenne et son habitat	7-81

7.4.4	Espèces fauniques à statut particulier.....	7-86
7.5	Impacts sur le milieu humain.....	7-110
7.5.1	Environnement socioéconomique.....	7-111
7.5.2	Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public.....	7-129
7.5.3	Aménagement et utilisation du territoire, et infrastructures publiques.....	7-152
7.5.4	Paysage.....	7-161
7.5.5	Retombées socioéconomiques pour la communauté Manawan et pour la Nation Atikamekw.....	7-174
7.6	Impact potentiel du projet sur les changements climatiques.....	7-183
7.6.1	Bilan des émissions de GES du projet.....	7-183
7.6.2	Évaluation de la contribution du projet au bilan d'émission de GES du Québec.....	7-185
7.6.3	Mesures d'atténuation potentielles des émissions de GES.....	7-186
7.7	Adaptation aux changements climatiques.....	7-187
7.7.1	Projections climatiques relatives au projet.....	7-187
7.7.2	Impact des changements climatiques sur l'exploitation.....	7-193
7.7.3	Impact des changements climatiques sur la restauration du site minier.....	7-197
7.7.4	Bilan des mesures d'adaptation aux changements climatiques.....	7-203
	Références.....	7-205
8	Analyse des impacts cumulatifs.....	8-1
8.1	Intégration des principes de développement durable.....	8-1
8.2	Démarche d'évaluation des impacts cumulatifs.....	8-2
8.3	Portée de l'étude.....	8-3
8.3.1	Composantes valorisées retenues.....	8-3
8.3.2	Composantes valorisées non retenues.....	8-7
8.4	Projets, activités et événements passés, actuels et futurs susceptibles de modifier les composantes valorisées.....	8-10
8.4.1	Activités industrielles.....	8-13
8.4.2	Activités forestières.....	8-14
8.4.3	Infrastructures.....	8-14
8.4.4	Aires protégées.....	8-15
8.4.5	Occupation du territoire.....	8-16
8.4.6	Gestion de la faune.....	8-17
8.4.7	Protection de l'environnement.....	8-17
8.4.8	Perturbations de l'environnement.....	8-18
8.5	Analyse des composantes valorisées.....	8-24
8.5.1	Qualité de l'air.....	8-25
8.5.2	Qualité des eaux de surface et des sédiments.....	8-27
8.5.3	Environnement socioéconomique.....	8-30
8.5.4	Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public.....	8-34
8.5.5	Aménagement et utilisation du territoire et infrastructures publiques.....	8-38
	Références.....	8-43
9	Synthèse du projet.....	9-1
9.1	Intégration des principes de développement durable.....	9-1
9.2	Pertinence du projet et modes de réalisation.....	9-2
9.3	Rappel des principaux enjeux gouvernementaux et identifiés par le milieu.....	9-8
9.4	Prise en considération des enjeux dans la conception du projet, la réduction et le contrôle de ses impacts environnementaux et sociaux.....	9-9
9.5	Synthèse des impacts du projet et des mesures prévues à l'EIES.....	9-15
9.6	Synthèse des mesures de surveillance et de suivi environnemental.....	9-29
9.6.1	Surveillance environnementale.....	9-29

9.6.2	Suivi environnemental	9-30
9.7	Suivi sur le milieu humain	9-32
9.8	Réponses du projet aux besoins initialement soulevés	9-32
9.9	Atteinte des objectifs du projet dans un contexte de développement durable et de changements climatiques.....	9-34
9.10	Principaux enjeux, impacts et mesures d'atténuation particulières à la communauté autochtone Atikamekw de Manawan	9-38
9.11	Bilan	9-39
	Références	9-42
10	Gestion des risques d'accidents technologiques	10-1
10.1	Intégration des principes de développement durable	10-1
10.2	Analyse des risques en période d'exploitation.....	10-2
10.2.1	Objectif.....	10-2
10.2.2	Portée de l'analyse	10-2
10.2.3	Démarche générale	10-2
10.2.4	Spécificités du projet en matière de sécurité.....	10-3
10.2.5	Identification des éléments sensibles du milieu	10-4
10.2.6	Identification des risques externes	10-5
10.2.7	Description des produits pouvant être la source d'un accident.....	10-7
10.2.8	Transport des produits.....	10-11
10.2.9	Historique des accidents	10-12
10.2.10	Identification des dangers.....	10-13
10.2.11	Évaluation des conséquences d'accidents potentiels	10-16
10.3	Mesures de prévention des accidents et sécurité des installations en période d'exploitation....	10-21
10.3.1	Identification des lois et des règlements applicables	10-21
10.3.2	Équipements et mesures de sécurité	10-22
10.3.3	Programme de gestion des risques.....	10-24
10.4	Plan des mesures d'urgence en période d'exploitation	10-25
10.5	Analyse des risques en période de construction	10-25
10.6	Équipements et mesures de sécurité en période de construction	10-26
10.7	Plan des mesures d'urgence en période de construction	10-27
	Références	10-28
11	Programme préliminaire de surveillance et de suivi	11-1
11.1	Intégration des principes de développement durable	11-1
11.2	Surveillance environnementale	11-2
11.2.1	Responsable de la surveillance.....	11-3
11.2.2	Période de construction.....	11-3
11.2.3	Période d'exploitation	11-5
11.2.4	Période de fermeture.....	11-8
11.3	Suivi environnemental	11-9
11.3.1	Période de construction.....	11-9
11.3.2	Période d'exploitation	11-10
11.3.3	Période post-exploitation	11-17
11.3.4	Période post-restauration	11-17
11.4	Suivi du milieu humain	11-20
11.4.1	Contexte	11-20
11.4.2	Communication et participation des parties prenantes	11-22
11.4.3	Environnement socioéconomique	11-22

11.4.4	Qualité de vie.....	11-22
11.4.5	Utilisation du territoire.....	11-23
11.4.6	Paysages.....	11-23
11.4.7	Peuples autochtones.....	11-23
11.4.8	Rapport de suivi du milieu humain.....	11-24
	Références.....	11-25

Liste des tableaux

Tableau 1-1	Coordonnées de l'initiateur du projet Matawinie.....	1-4
Tableau 1-2	Coordonnées du consultant responsable de l'étude d'impact environnemental et social du projet Matawinie.....	1-8
Tableau 2 1	Les principes du développement durable considérés au chapitre 2.....	2-1
Tableau 2 2	Échéancier prévu et principales étapes du projet Matawinie (Zone Ouest du Bloc Tony).....	2-9
Tableau 2 3	Sommaire de l'estimation des coûts en capital*.....	2-11
Tableau 2 4	Résumé des coûts d'exploitation*.....	2-11
Tableau 2 5	Résumé de la production, des revenus et des coûts pour la durée de vie du projet..	2-12
Tableau 2 6	Résumé des indicateurs financiers.....	2-12
Tableau 3 1	Les principes du développement durable considérés au chapitre 3.....	3-1
Tableau 3 2	Parties prenantes identifiées et démarche d'interaction avec le milieu.....	3-5
Tableau 3 3	Interactions avec le milieu réalisées lors des travaux d'exploration (juillet à décembre 2015).....	3-7
Tableau 3 4	Interactions avec le milieu réalisées lors des travaux et études de mise en valeur (janvier 2016 à septembre 2018).....	3-9
Tableau 3 5	Composition du comité d'accompagnement.....	3-12
Tableau 3 6	Interactions avec le milieu lors de la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social (octobre 2018 à janvier 2019).....	3-15
Tableau 3 7	Opinion du projet des participants.....	3-20
Tableau 3 8	Résumé étapes et des activités de la démarche d'interaction avec le milieu depuis 2015 (excluant les démarches réalisées auprès de la Nation Atikamekw).....	3-22
Tableau 3 9	Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par les parties prenantes et le public dans le cadre de la démarche d'interaction avec le milieu.....	3-25
Tableau 3 10	Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par les propriétaires situés dans la zone d'étude restreinte.....	3-27
Tableau 3 11	Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par la communauté autochtone dans le cadre de l'ensemble des activités du programme d'interaction avec le milieu.....	3-29
Tableau 3 12	Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par la COPH et l'APLT.....	3-31
Tableau 3 13	Mesures de conception intégrées au projet à la suite des étapes 1 et 2 de la démarche d'interaction avec le milieu.....	3-32
Tableau 3 14	Réponses aux préoccupations et enjeux soulevés lors des consultations (additionnelles aux mesures de conception intégrées au projet).....	3-35
Tableau 4 1	Les principes de développement durable considérés au chapitre 4.....	4-1
Tableau 4 2	Évolution des principaux paramètres du projet Matawinie selon ses étapes de développement.....	4-3
Tableau 4 3	Comparaison des scénarios de production de concentré.....	4-9
Tableau 4 4	Catégories d'indicateurs d'analyse.....	4-16
Tableau 4 5	Comparaison des alternatives de chemin d'accès au site minier.....	4-28

Tableau 4 6	Critères de sélection pour la technologie de traitement.....	4-30
Tableau 4 7	Résultats de l'évaluation des technologies de traitement des eaux usées.....	4-31
Tableau 4 8	Utilisation d'énergie selon les différentes variantes de projet évaluées	4-33
Tableau 4 9	Identification des variantes d'exploitation du point de vue des GES	4-34
Tableau 4 10	Émissions totales de GES des diverses variantes sur la durée d'exploitation (t éq CO ₂).....	4-35
Tableau 4 11	Équipements de construction	4-37
Tableau 4 12	Plan minier	4-45
Tableau 4 13	Élévation des bancs actifs dans la fosse et localisation des équipements.....	4-56
Tableau 4 14	Liste d'équipements mobiles électriques pour l'exploitation de la mine	4-58
Tableau 4 15	Liste des équipements mobiles au diesel qui pourraient être utilisés lors des premières années d'exploitation commerciale	4-59
Tableau 4 16	Distribution du concentré de graphite	4-61
Tableau 4 17	Puissance anticipée du projet	4-73
Tableau 4 18	Utilisation et entreposage des principaux produits	4-78
Tableau 4 19	Volumes totaux de stériles et résidus miniers.....	4-79
Tableau 4 20	Quantité de minerai, de stériles miniers, de résidus miniers et de mort-terrain qui seront produits par année selon le plan minier	4-80
Tableau 4 21	Quantité de stériles miniers, de résidus miniers et de mort-terrain qui seront produits et répartition dans les aires d'accumulation	4-81
Tableau 4 22	Essais de caractérisation réalisés.....	4-83
Tableau 4 23	Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre - Phase 1 de la caractérisation géochimique	4-84
Tableau 4 24	Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre - Phase DEMO de la caractérisation géochimique	4-85
Tableau 4 25	Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre - Phase 2 de la caractérisation géochimique	4-86
Tableau 4 26	Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre pour la phase Expansion de la caractérisation géochimique	4-87
Tableau 4 27	Nombre d'échantillons composites caractérisés pour les résidus et stériles miniers .	4-87
Tableau 4 28	Proportion volumique des unités lithologiques de roches stériles et nombre d'échantillons analysés par unité lithologique et par type d'analyse	4-89
Tableau 4 29	Proportion volumique des résidus et nombre d'échantillons analysés par type d'analyse	4-94
Tableau 4 30	Résumé des analyses de potentiel de génération d'acidité.....	4-97
Tableau 4 31	Résumé des résultats du potentiel de lixiviation	4-99
Tableau 4 32	Bilan d'eau moyen durant l'exploitation de la mine.....	4-106
Tableau 4 33	Dimensions des bassins de collecte et de pompage	4-110
Tableau 4 34	Qualité attendue des eaux sanitaires traitées	4-117
Tableau 4 35	Exigences au point de rejet de l'effluent final (extraites de la Directive 019).....	4-118
Tableau 4 36	Identification des éléments potentiellement lixiviables dans le cadre du programme de géochimie.	4-119
Tableau 4 37	Méthodologie et données pour l'estimation de la qualité de l'eau	4-119
Tableau 4 38	Estimation préliminaire de la qualité de l'eau brute à traiter	4-120
Tableau 4 39	Contaminants probables et mesures de contrôle intégrées à la conception du projet	4-121
Tableau 4 40	Contaminants potentiels à faible risque et ses mesures d'atténuation.....	4-121
Tableau 4 41	Débit moyen de l'effluent estimé selon la précipitation totale annuelle	4-124
Tableau 4 42	Qualité projetée de l'effluent final.....	4-126
Tableau 5 1	Les principes de développement durable considérés au chapitre 5.....	5-1
Tableau 5 2	Normales climatiques enregistrées à la station de Saint-Michel-des-Saints (1981-2010)	5-7

Tableau 5 3	Périodes de retour des quantités de pluie (mm) — Saint-Michel-des-Saints	5-8
Tableau 5 4	Changements relatifs projetés pour le sud du Québec des températures moyennes et des précipitations totales pour trois horizons (2020, 2050 et 2080) par rapport à l'horizon 1990 (1971-2000).....	5-9
Tableau 5 5	Normes de qualité de l'atmosphère pour les principaux contaminants atmosphériques	5-14
Tableau 5 6	Sommaire des mesures de matières particulaires et d'ozone à Saint-Faustin–Lac-Carré de 2014 à 2016	5-16
Tableau 5 7	Sommaire des mesures de matières particulaires et d'ozone à Mont-Saint-Michel ¹ de 2014 à 2016	5-17
Tableau 5 8	Sommaire des analyses de métaux dans les particules totales à Saint-Faustin–Lac-Carré en 2014 et 2015	5-18
Tableau 5 9	Formation géologique de la région de Saint-Michel-des-Saints	5-19
Tableau 5 10	Résultats analytiques des échantillons de sols — 2016	5-39
Tableau 5 11	Résultats analytiques pour les échantillons de sols — 2017	5-40
Tableau 5 12	Superficies drainées et débits moyens annuels.....	5-44
Tableau 5 13	Superficie des bassins versants.....	5-53
Tableau 5 14	Débits de pointe	5-53
Tableau 5 15	Débits de crue journaliers	5-53
Tableau 5 16	Débits d'étiage Q2, 7 et Q10, 7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte	5-54
Tableau 5 17	Débits d'étiage Q5, 30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte	5-54
Tableau 5 18	Sommaire de la qualité des eaux de surface — Caractérisation initiale de l'été 2016.....	5-67
Tableau 5 19	Sommaire de la qualité des eaux de surface — Caractérisation initiale du printemps 2017.....	5-69
Tableau 5 20	Qualité des eaux de surface — Station Eau Morte-Aval lors de la caractérisation complémentaire de 2017 et 2018.....	5-71
Tableau 5 21	Qualité des eaux de surface - Stations Matawin-Aval, lac aux Pierres et MH-Sud lors de la caractérisation complémentaire de 2017 et 2018	5-73
Tableau 5 22	Qualité des sédiments pour certains lacs localisés dans la zone d'étude restreinte — Caractérisation initiale de 2016	5-77
Tableau 5 23	Qualité des sédiments du ruisseau à l'Eau Morte — Caractérisation complémentaire de 2018.....	5-78
Tableau 5 24	Résultats analytiques de la qualité de l'eau souterraine des puits privés.....	5-81
Tableau 5 25	Résultats analytiques de la qualité de l'eau souterraine au site minier	5-85
Tableau 5 26	Superficie et proportion relative des peuplements forestiers et autres éléments du milieu dans la zone d'étude restreinte.....	5-95
Tableau 5 27	Superficie et proportion relative des milieux humides dans la zone d'étude restreinte	5-99
Tableau 5 28	Valeur écologique et caractéristiques des milieux humides caractérisés.....	5-101
Tableau 5 29	Habitats potentiels identifiés dans la zone d'étude restreinte et espèces floristiques à statut particulier pouvant se trouver dans ces habitats	5-104
Tableau 5 30	Espèces et nombre de poissons capturés dans les cours d'eau où une pêche a été pratiquée en 2016	5-109
Tableau 5 31	Résultat des pêches effectuées dans les lacs et cours d'eau ciblés entre le 30 août et le 10 septembre 2016, le 4 et 7 juin et le 16 et 19 octobre 2018.....	5-110
Tableau 5 32	Habitats préférentiels des espèces de poissons présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte	5-111
Tableau 5 33	Principaux paramètres des populations de macroinvertébrés benthiques aux stations échantillonnées en 2016.....	5-118
Tableau 5 34	Espèces de l'avifaune aquatique observées ¹ ou dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte ²	5-125

Tableau 5 35	Abondance maximale d'équivalents-couples de sauvagine et de plongeon huard observés dans la zone d'étude restreinte les 15 et 19 mai 2017	5-127
Tableau 5 36	Espèces d'oiseaux de proie observées ¹ ou dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte ²	5-129
Tableau 5 37	Espèces d'oiseaux forestiers observées ¹ ou dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte ²	5-132
Tableau 5 38	Richesse spécifique et indice de densité (nombre de couples nicheurs par hectare) des oiseaux forestiers par type d'habitat	5-135
Tableau 5 39	Espèces d'animaux à fourrure potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte ¹	5-140
Tableau 5 40	Espèces et nombre de micromammifères capturés aux quatre stations d'inventaire du 17 au 22 août 2016.....	5-143
Tableau 5 41	Résultats de l'inventaire acoustique des chiroptères à huit stations d'écoute du 29 juin au 19 juillet 2016.....	5-149
Tableau 5 42	Espèces d'amphibiens et de reptiles susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte	5-157
Tableau 5 43	Espèces fauniques à statut particulier confirmées ou potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte	5-158
Tableau 5 44	Affectations du sol de la zone d'étude locale	5-168
Tableau 5 45	Données de population régionale	5-191
Tableau 5 46	Données de population de la zone d'étude élargie (2016)	5-192
Tableau 5 47	Structure d'âge de la population de la zone d'étude élargie	5-193
Tableau 5 48	Niveau de scolarité (population âgée de 15 ans et plus)	5-195
Tableau 5 49	Évolution du nombre d'entreprises — Lanaudière (2007-2017)	5-197
Tableau 5 50	Entreprises en foresterie — Lanaudière (2017)	5-197
Tableau 5 51	Données comparatives sur l'emploi par secteur	5-199
Tableau 5 52	Activité économique agricole — Lanaudière (2017)	5-200
Tableau 5 53	Salaires moyens dans le secteur manufacturier et touristique	5-201
Tableau 5 54	Indice de vitalité économique (IVÉ) des MRC de Lanaudière	5-202
Tableau 5 55	Indice de vitalité économique (IVÉ) des municipalités de la MRC de Matawinie	5-203
Tableau 5 56	Taux d'emploi et de chômage en 2016	5-204
Tableau 5 57	Revenus individuels et des ménages en 2015 (\$CAD)	5-205
Tableau 5 58	Zones de potentiel archéologique d'occupation amérindienne et eurocanadienne dans la zone d'étude locale.....	5-209
Tableau 5 59	Résultats des relevés sonores – climat sonore initial – et zonage	5-225
Tableau 5 60	Limites de bruit permises pour l'opération minière	5-231
Tableau 5 61	Limites de bruit permises pour la période de construction.....	5-232
Tableau 5 62	Population Atikamekw inscrite de Manawan.....	5-237
Tableau 5 63	Structure d'âge de la population de Manawan.....	5-237
Tableau 5 64	Niveau de scolarité de la population de Manawan (âgée de 15 ans et plus)	5-238
Tableau 5 65	Caractéristiques socio-économiques de Manawan en 2016	5-239
Tableau 6 1	Les principes de développement durable considérés au chapitre 6.....	6-1
Tableau 6 2	Présentation des principaux choix de conception du projet Matawinie et leur correspondance avec les enjeux.....	6-10
Tableau 7 1	Les principes de développement durable considérés au chapitre 7	7-1
Tableau 7 2	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de l'air.....	7-9
Tableau 7 3	Qualité projetée de l'effluent final.....	7-13
Tableau 7 4	Débits moyens et d'étiage du ruisseau à l'Eau Morte et de la rivière Matawin.....	7-14
Tableau 7 5	Facteurs de dilution dans le ruisseau à l'Eau Morte et la rivière Matawin	7-15
Tableau 7 6	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité des eaux de surface et des sédiments	7-26

Tableau 7 7	Débits de dénoyage simulés pour chaque phase d'exploitation.....	7-28
Tableau 7 8	Extension des rabattements simulés pour chaque phase d'exploitation minière	7-30
Tableau 7 9	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la quantité d'eau souterraine	7-32
Tableau 7 10	Concentrations initiales en métaux dissous provenant des stériles et des résidus....	7-34
Tableau 7 11	Concentrations sources et concentrations finales aux milieux récepteurs	7-39
Tableau 7 12	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de l'eau souterraine	7-41
Tableau 7 13	Points d'évaluation	7-43
Tableau 7 14	Équipements utilisés dans les périodes de construction retenues	7-48
Tableau 7 15	Niveaux d'évaluation projetés en période de construction.....	7-49
Tableau 7 16	Importance de l'impact sonore appréhendé du chantier de construction	7-50
Tableau 7 17	Équipements lourds mobiles et de transport utilisé dans les différentes années d'exploitation retenues	7-54
Tableau 7 18	Flux annuel de matières.....	7-55
Tableau 7 19	Équipements fixes utilisés dans les années d'exploitation retenues	7-56
Tableau 7 20	Niveaux de bruit en période d'exploitation, année 3, 6 et 15.....	7-57
Tableau 7 21	Importance de l'impact sonore appréhendé de l'exploitation de la mine	7-59
Tableau 7 22	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la luminosité.....	7-67
Tableau 7 23	Superficie et proportion relative de la zone d'étude restreinte des peuplements forestiers et autres éléments du milieu impactés en période de construction	7-70
Tableau 7 24	Bilan des impacts du projet Matawinie sur le milieu forestier	7-74
Tableau 7 25	Superficies et proportion relative des milieux humides de la zone d'étude restreinte, par classe, perdus en période de construction	7-76
Tableau 7 26	Superficies et proportion relative des milieux humides de la zone d'étude restreinte, par classe, susceptibles d'être affectés indirectement par le rabattement de la nappe phréatique en période d'exploitation	7-78
Tableau 7 27	Bilan des impacts du projet Matawinie sur les milieux humides	7-81
Tableau 7 28	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la faune ichtyenne et son habitat.....	7-86
Tableau 7 29	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la paruline du Canada	7-90
Tableau 7 30	Bilan des impacts du projet Matawinie sur le moucherolle à côtés olive	7-95
Tableau 7 31	Bilan des impacts du projet Matawinie sur le campagnol-lemming de Cooper	7-100
Tableau 7 32	Bilan des impacts du projet Matawinie sur les chiroptères	7-110
Tableau 7 33	Dépenses d'immobilisation du projet Matawinie – Main d'oeuvre	7-112
Tableau 7 34	Ventilation des dépenses initiales d'immobilisation et du capital de maintien – biens et services.....	7-113
Tableau 7 35	Valeur ajoutée des dépenses d'immobilisation du projet NMG par secteurs	7-114
Tableau 7 36	Impact sur les revenus des gouvernements	7-115
Tableau 7 37	Catégories et nombre d'emplois en période d'exploitation de la mine (opérations minières année 5 et traitement du minerai)	7-117
Tableau 7 38	Catégories et nombre d'emplois en période d'exploitation de la mine (administration et services techniques).....	7-118
Tableau 7 39	Dépenses d'exploitation du projet Matawinie – Main d'oeuvre	7-119
Tableau 7 40	Répartition des emplois totaux créés par le projet Matawinie par catégorie	7-120
Tableau 7 41	Impact sur les revenus des gouvernements – période d'exploitation	7-121
Tableau 7 42	Bilan des impacts du projet Matawinie sur l'environnement socioéconomique	7-129
Tableau 7 43	Caractéristiques des individus et nature des effets psychosociaux documentés.....	7-136
Tableau 7 44	Résumé des résultats des simulations de bruit	7-140
Tableau 7 45	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public.....	7-151
Tableau 7 46	Bilan des impacts du projet Matawinie sur l'aménagement et l'utilisation du territoire, les infrastructures publiques	7-161
Tableau 7 47	Bilan de l'évaluation de l'impact visuel des unités de paysage.....	7-165
Tableau 7 48	Bilan des impacts du projet Matawinie sur le paysage	7-174

Tableau 7 49	Bilan des impacts sur les retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw.....	7-183
Tableau 7 50	Émissions de GES durant la phase d'aménagement et de construction.....	7-184
Tableau 7 51	Bilan des émissions de GES - Phase d'exploitation de la mine	7-185
Tableau 7 52 :	Modèles utilisés par Ouranos pour les portraits climatiques du Québec.....	7-188
Tableau 7 53	Tendances climatiques pour l'horizon 2041-2070 et 2071-2100 pour Saint-Michel-des-Saints	7-191
Tableau 7 54	Niveau de risque associé à une défaillance des ouvrages de gestion de l'eau.....	7-194
Tableau 7 55	Niveau de risque associé à une diminution en eau fraîche des sites miniers	7-196
Tableau 7 56	Niveau de risque associé à une capacité insuffisante des déversoirs et/ou des évacuateurs de crue.....	7-198
Tableau 7 57	Niveau de risque associé à une défaillance d'un ouvrage de retenue sur des sites restaurés	7-200
Tableau 7 58	Niveau de risque associé à une diminution de la performance des barrières à l'infiltration d'eau.....	7-201
Tableau 7 59	Niveau de risque associé à une diminution de la performance des barrières à l'oxygène	7-202
Tableau 7 60	Bilan des mesures d'adaptation aux changements climatiques du projet de mine de graphite Matawinie	7-204
Tableau 8 1	Principes de développement durable applicables au chapitre 8.....	8-1
Tableau 8 2	Projets, activités et événements passés, présents et futurs susceptibles d'avoir une incidence sur les composantes valorisées.....	8-21
Tableau 8 3	Répartition des lieux de travail de la population en 2011	8-31
Tableau 8 4	Répartition des secteurs d'activité de la population en 2011	8-32
Tableau 9 1	Principes de développement durable applicables au chapitre 9.....	9-1
Tableau 9 2	Synthèse des choix de conception et des autres efforts en réponse aux enjeux.....	9-11
Tableau 9 3	Synthèse des impacts du projet et des mesures d'atténuation prévues dans l'ÉIES.	9-17
Tableau 9 4	Composantes du projet et engagement qui répondent aux besoins et aux opportunités.....	9-33
Tableau 9 5	Réponses du projet Matawinie à la stratégie québécoise sur le développement durable	9-37
Tableau 10 1	Principes de développement durable applicables au chapitre 10.....	10-1
Tableau 10 2	Principaux éléments sensibles de la zone d'étude	10-4
Tableau 10 3	Identification des produits utilisés au concentrateur et à l'unité de désulfuration.....	10-9
Tableau 10 4	Identification des produits utilisés à l'unité de traitement des eaux	10-10
Tableau 10 5	Entreposage du concentré de graphite	10-11
Tableau 10 6	Transport des produits	10-11
Tableau 10 7	Transport des explosifs	10-12
Tableau 10 8	Résumé des événements accidentels potentiels.....	10-14
Tableau 10 9	Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la vie.....	10-18
Tableau 10 10	Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la santé.....	10-18
Tableau 10 11	Seuils utilisés pour les dommages matériels et les effets dominos.....	10-18
Tableau 10 12	Distances des effets pour les scénarios de feu de nappe aux réservoirs de liquide inflammable	10-19
Tableau 11 1	Principes de développement durable applicables au chapitre 11.....	11-1
Tableau 11 2	Paramètres et fréquences du suivi régulier de l'effluent final	11-7
Tableau 11 3	Paramètres du suivi annuel.....	11-7
Tableau 11 4	Limites de rejet de la Directive 019 pour l'effluent final.....	11-8
Tableau 11 5	Paramètres analysés pour les eaux de surface	11-11

Tableau 11 6	Paramètres à analyser pour les sédiments.....	11-12
Tableau 11 7	Suivi proposé pour les eaux souterraines en période d'exploitation.....	11-13
Tableau 11 8	Suivi proposé pour les eaux de surface en période post-restauration.....	11-18
Tableau 11 9	Suivi proposé pour les eaux souterraines en période post-restauration.....	11-19

Liste des figures

Figure 2 1	Sensibilité de la VAN du projet à 8 % (après impôts)	2-13
Figure 2 2	Sensibilité du TRI du projet (après impôts)	2-13
Figure 2 3	Définition d'un gisement.....	2-14
Figure 2 4	Principale utilisation du graphite	2-16
Figure 2 5	Type de graphite pouvant être produit à partir du graphite en paillettes	2-16
Figure 2 6	Production des batteries lithium-ion – Demande anticipée des principales matières premières nécessaires par rapport à la capacité anticipée de production...	2-18
Figure 4 1	Déposition en couches alternées et en couches combinées	4-14
Figure 4 2	Co-disposition par inclusion	4-14
Figure 4 3	Mélange de stériles et de résidus avant la déposition	4-15
Figure 4 4	Calendrier de construction	4-39
Figure 4 5	Principales activités reliées à la période d'exploitation du gisement de graphite	4-43
Figure 4 6	Représentation visuelle des phases d'exploitation de la fosse du projet Matawinie ..	4-44
Figure 4 7	Géométrie de la fosse à ciel ouvert.....	4-51
Figure 4 8	Coupe de la fosse - niveau d'eau simulé dans la fosse	4-52
Figure 4 9	Paramètres des parois ouest et est de la fosse	4-53
Figure 4 10	Chute de type Weba.....	4-55
Figure 4 11	Organigramme simplifié du procédé de traitement du minerai et de désulfuration des résidus	4-60
Figure 4 12	Bilan d'eau de l'usine de traitement du minerai	4-63
Figure 4 13	Halde de co-disposition – coupe type	4-102
Figure 4 14	Halde de co-disposition avec couverture à effet de barrière capillaire – coupe type	4-131
Figure 5-1	Rose des vents annuelle de la station de St-Michel-des-Saints (2010-2017)	5-11
Figure 5-2	Roses des vents saisonnières de la station de Saint-Michel-des-Saints (2010-2017)	5-12
Figure 5-3	Roses des vents comparatives observés à Saint-Michel-des-Saints et modélisés sur le site du projet (2013-2017)	5-13
Figure 5-4	Domaines d'études postsecondaires des habitants de la zone d'étude élargie (15 ans et plus)	5-196
Figure 5-5	Indice de développement économique pour la région de Lanaudière	5-199
Figure 5-6	Indice combiné de défavorisation matérielle et sociale pour la MRC de Matawinie (2011)	5-211
Figure 5-7	Territoire revendiqué du Nitaskinan (2014).....	5-236
Figure 7 1	Concentrations maximales en nickel attendues dans le milieu récepteur	7-17
Figure 7 2	Concentrations maximales en cuivre attendues dans le milieu récepteur.....	7-18
Figure 7 3	Concentrations maximales en fer attendues dans le milieu récepteur	7-19
Figure 7 4	Concentrations maximales en zinc attendues dans le milieu récepteur	7-20
Figure 7 5	Concentrations maximales en nickel et cuivre attendues dans le milieu récepteur lors des étiages Q 2,7	7-21
Figure 7 6	Concentrations simulées en métaux dissous à t = 50 ans (vue en plan, au niveau du roc)	7-35

Figure 7 7	Concentrations en cuivre simulées le long de la coupe AA', à t = 50 et 100 ans (vue en coupe NO-SE)	7-37
Figure 7 8	Milieux récepteurs et localisation des puits d'observation fictifs (Panache du cuivre, à t = 50 ans).....	7-38
Figure 7 9	Concentrations simulées aux milieux récepteurs.....	7-39
Figure 7 10	Localisation des points de vue considérés pour l'analyse visuelle	7-167
Figure 7 11	Simulations visuelles pour les années 0, 6 et 26 de la période d'exploitation	7-169
Figure 7 12	Répartition des émissions de GES au Québec par secteurs d'activité (2016)	7-186
Figure 10 1	Démarche de l'analyse.....	10-3

Liste des cartes

Carte 2 1	Localisation du projet	2-3
Carte 2 2	Délimitation du projet Matawinie – Bloc Tony	2-6
Carte 5 1	Limites administratives	5-3
Carte 5 2	Localisation des stations de surveillance de la qualité de l'air.....	5-10
Carte 5 3	Géologie régionale et locale.....	5-21
Carte 5 4	Topographie et hydrologie	5-29
Carte 5 5	Épaisseur des dépôts meubles — Novembre 2017.....	5-31
Carte 5 6	Localisation des tranchées d'exploration et des sondages manuels — Caractérisation environnementale des sols (2016-2017)	5-35
Carte 5 7	Bassins versants et hydrographie — Réservoir Taureau	5-47
Carte 5 8	Bassins versants et hydrographie — Zone d'étude restreinte	5-49
Carte 5 9	Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte.....	5-51
Carte 5 10	Piézométrie	5-59
Carte 5 11	Caractérisation des eaux de surface et des sédiments	5-63
Carte 5 12	Végétation et milieux humides	5-93
Carte 5 13	Ichtyofaune, habitat du poisson et faune benthique	5-115
Carte 5 14	Inventaires de l'avifaune.....	5-123
Carte 5 15	Inventaire acoustique des chiroptères et stations d'inventaire des micromammifères.....	5-145
Carte 5 16	Stations d'inventaire de l'herpétofaune	5-151
Carte 5 17	Grandes affectations, zonage municipal et tenure des terres — Zone d'étude locale	5-171
Carte 5 18	Éléments d'intérêt du milieu humain — Zone d'étude locale	5-179
Carte 5 19	Occupation du sol.....	5-185
Carte 5 20	Lots inclus dans la zone de 1 kilomètre autour de la fosse	5-189
Carte 5 21	Unités de paysage de la zone d'étude locale	5-217
Carte 5 22	Relevés de l'ambiance sonore initiale et zonage.....	5-227
Carte 7 1 et 26	Limites du rabattement simulé (1 m) autour de la fosse aux années 5, 8, 15, 20	7-29
Carte 7 2	Location des points d'évaluation des niveaux de bruit.....	7-45
Carte 8 1	Limites spatiales – Impacts cumulatifs	8-11
Carte 9 1	Occupation du sol.....	9-3
Carte 9 2	Installations minières au terme de la période d'exploitation (année 26).....	9-7
Carte 10 1	Localisation des entreposages de matières dangereuses.....	10-8

Carte 10 2	Conséquences pour les scénarios de feux de nappe des réservoirs de liquides inflammables	10-20
------------	--	-------

Liste des annexes

Annexe 1-1	Directive pour le projet Matawinie - Février 2018
Annexe 2-1	Étude de faisabilité
Annexe 2-2	Liste détaillée des permis, droits et autorisations nécessaires à la réalisation du projet conformément aux lois et règlements du Québec et du Canada
Annexe 3-1	3-1a Rôle et fonctionnement du comité d'accompagnement 3-1b Composition initiale du comité
Annexe 3-2	Protocole d'acquisition en période de pré-développement
Annexe 3-3	Synthèse des consultations avec les propriétaires (résidents et villégiateurs) situés dans la zone d'étude restreinte
Annexe 3-4	Matériel utilisé lors des rencontres individuelles d'acteurs 3-4a PWP rencontre 3-4b Tableau des enjeux
Annexe 3-5	Compte rendu de la porte ouverte du 8 décembre 2018
Annexe 3-6	Rapport sondage Léger
Annexe 3-7	Présentation faite au comité d'accompagnement
Annexe 3-8	Rapport de consultation de Weymok
Annexe 4-1	Estimation des émissions annuelles des GES pour chacune des variantes à l'étude – Projet Matawinie
Annexe 4-2	Expertise pour travaux de forage et de sautage en considération des impacts environnementaux - Projet Matawinie
Annexe 4-3	Plan de réaménagement et de restauration - Projet Matawinie
Annexe 4-4	Étude sur l'auto-chauffage de BBA - Projet Matawinie
Annexe 5-1	Caractérisation environnementale des sols 2016 et Caractérisation environnementale complémentaire des sols 2017 — Saint-Michel-des-Saints (Québec) — Rapport sectoriel
Annexe 5-2	Climat et hydrologie — Rapport sectoriel
Annexe 5-3	Étude hydrogéologique — Rapport sectoriel
Annexe 5-4	Caractérisation des eaux de surface et des sédiments. — Rapport sectoriel
Annexe 5-5	Caractérisation complémentaire des eaux de surface et des sédiments (2017 – 2018) – Rapport sectoriel
Annexe 5-6	Photo-interprétation du milieu biophysique – Rapport sectoriel
Annexe 5-7	Végétation, milieux humides et espèces floristiques à statut particulier, exotiques et envahissantes — Rapport sectoriel
Annexe 5-8	Validation des protocoles d'inventaires fauniques par le MFFP et soumission du protocole d'inventaire floristique au MDDELCC
Annexe 5-9	Demande d'informations floristiques adressée au MELCC
Annexe 5-10	Caractérisation des cours d'eau et inventaires de la faune ichthyenne et benthique — Rapport sectoriel
Annexe 5-11	Inventaire de l'avifaune nicheuse — Rapport sectoriel
Annexe 5-12	Demandes d'informations fauniques adressées au MFFP (2018)
Annexe 5-13	Demandes d'informations fauniques adressées au MFFP (2015)
Annexe 5-14	Inventaire des micromammifères et des anoures — Rapport sectoriel
Annexe 5-15	Inventaire acoustique des chiroptères — Rapport sectoriel

Annexe 5-16	Inventaire de l'herpétofaune — Rapport sectoriel
Annexe 5-17	Demande d'informations adressée à l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec
Annexe 5-18	Étude de potentiel archéologique — Rapport sectoriel
Annexe 5-19	Caractérisation de l'ambiance sonore initiale — Rapport sectoriel
Annexe 5-20	Mesures de bruit de fond à Saint-Michel-des-Saints — Rapport sectoriel
Annexe 7-1	Méthode d'évaluation des impacts
Annexe 7-2	Mesure d'atténuation courante
Annexe 7-3	Étude de dispersion atmosphérique
Annexe 7-4	Rapport de modélisation hydrogéologique
Annexe 7-5	Climat sonore – Méthodologie et cartes de modélisation
Annexe 7-6	Hydrologie
Annexe 7-7	Analyse visuelle
Annexe 7-8	Tendances climatiques Lanaudières
Annexe 10-1	Fiches de données de sécurité
Annexe 10-2	Plan des mesures d'urgence préliminaire (période d'exploitation)
Annexe 10-3	Plan des mesures d'urgence (période de construction)

Liste des acronymes et des unités

±	plus ou moins (pour indiquer le degré de précision d'un nombre)
°C	degré Celsius
\$	dollar
\$/a	dollar par année
%	pourcentage ou pourcent
<	plus petit que
>	plus grand que
3D	trois dimensions ou tridimensionnel
μ	micro
μg	microgramme
μg/l	microgramme par litre
μg/m ³	microgramme par mètre cube
μm	micromètre
μS	microsiemens
μS/cm	microsiemens par centimètre
a	année
AACE	American Association of Cost Engineers
AADNC	Affaires autochtones et Développement du Nord Canada
AARQ	Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec
ABA	<i>Acid Base Accounting</i>
ABFR	Aménagement Bio-Forestier Rivest
ACÉE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
ACNOR	Association canadienne de normalisation
ACR	aucun critère retenu
Ag	argent
AONQ	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec
APLT	Association de protection du Lac Taureau
As	arsenic
ASP	attestation de spécialisation professionnelle
Ba	baryum
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
BC	bassin de collecte
BNQ	Bureau de normalisation du Québec
BP	bassin de polissage
BV	bassin versant
BVSM	Bassin versant Saint-Maurice
C	carbone
Ca	calcium
CaCO ₃	carbonate de calcium

CAD	dollar canadien
CAPEX	<i>capital expenditure</i>
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
Cd	cadmium
CDAM	Conseil des Atikamekw de Manawan
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEBC	couverture à effet de barrière capillaire
CEF	concentration d'effets fréquents
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CEO	concentration d'effets occasionnels
CEP	concentration produisant un effet probable
CER	concentration d'effets rares
CFP	Centre de formation professionnel
Cg	carbone graphite
CGC	Commission géologique du Canada
CHSLD	centre d'hébergement et de soins de longue durée
CIC	Canards Illimités Canada
CISSS	Centre intégré de santé et de services sociaux
CJE	Carrefour jeunesse emploi
CLE	centre local d'emploi
CLSC	centre local de services communautaires
cm	centimètre
CMA	concentrations maximales acceptables
CMM	communauté métropolitaine de Montréal
CNA	Conseil de la Nation Atikamekw
CNB	Code national du bâtiment du Canada
CNPI	Code national de prévention des incendies
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
Co	cobalt
CO	monoxyde de carbone
CO ₂	dioxyde de carbone
Conc	concentré
COPH	Coalition des opposants à un projet minier en Haute-Matawanie
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CPTAQ	Commission de protection du territoire agricole du Québec
Cr	chrome
Cr III	oxyde de chrome
Cr VI	chrome hexavalent
CREL	Conseil régional de l'environnement de Lanaudière
CRT	Centre des ressources du territoire
CSE	concentration seuil produisant un effet

CSMO-Mines	Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie des mines
CSSS	Centre de santé et de services sociaux
CISSS	Centre intégré de santé et de services sociaux
Cu	cuiivre
dB	décibel
dBA	décibel A
dB L	décibel linéaire
DBO	demande biologique en oxygène
DCO	demande chimique en oxygène
DD	développement durable
DEL	diode électroluminescente
DEP	diplôme d'études professionnelles
DÉSAN	Développement économique et social Atikamekw Nehirowisiw
DJMA	débit de circulation journalier moyen annuel
DRL	dénombrement à rayon limité
DSPÉ	Direction de la santé publique et de l'évaluation
EC	étude de cadrage
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
EEE	espèce exotique envahissante
ÉÉP	étude économique préliminaire
ÉF	étude de faisabilité
EFMVS	espèce floristique menacée, vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée
ÉIE	étude d'impact sur l'environnement
ÉIES	étude d'impact sur l'environnement et social
ÉPF	étude de préfaisabilité
EQSP	enquête québécoise sur la santé de la population
FAPAQ	Société de la faune et des parcs du Québec
FCMQ	Fédération des clubs de motoneigistes du Québec
FPQ	Fédération des pourvoiries du Québec
FQCK	Fédération québécoise du canot et du kayak
FQCQ	Fédération québécoise des clubs quads
g	gramme
GES	gaz à effet de serre
GNL	gaz naturel liquéfié
GWh	gigawatt-heure
ha	hectare
HAP	hydrocarbures aromatiques polycycliques
Hg	mercure
HP	hydrocarbures pétroliers
HQ	Hydro-Québec

HTC	<i>Humidity Cell Test</i>
ICM	Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole
INRP	Inventaire national des rejets de polluants
IPA	indice ponctuel d'abondance
ISO	Organisation internationale de normalisation
ISQ	Institut de la statistique du Québec
IVÉ	indice de vitalité économique
j	jour
kg	kilogramme
km	kilomètre
km/h	kilomètre par heure
km ²	kilomètre carré
kV	kilovolt
kW	kilowatt
L	litre
L _{Aeq}	niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A
L _{Ar}	niveau acoustique d'évaluation
LCÉE	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i>
LCOM	<i>Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs</i>
LCPE	<i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i>
LD	limite de détection de l'analyse
LEDCE	lieu d'enfouissement de déchets de construction et de démolition
LEMV	<i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables</i>
LEP	<i>Loi sur les espèces en péril</i>
L _{eq}	niveau acoustique équivalent
LET	lieu d'enfouissement technique
LNHE	ligne naturelle des hautes eaux
LP	Louisiana Pacifique
LQE	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
m	mètre
M	million
m ²	mètre carré
m ³	mètre cube
m ³ /h	mètre cube par heure
m ³ /j	mètre cube par jour
m ³ /s	mètre cube par seconde
MCC	ministère de la Culture et des Communications
MDDELCC	ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MDDEP	ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (maintenant MDDELCC)

MDDEFP	ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (maintenant MELCC)
MEDD	Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (en France)
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MENV	ministère de l'Environnement (maintenant MELCC)
MEPPRA	méthode d'étude paysagère pour route et autoroute
MERN	ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MES	matière en suspension
MESI	Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (maintenant MEI)
MFFP	ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Mg	magnésium
mg	milligramme
mg/kg	milligramme par kilogramme
mg/l	milligramme par litre
MIBC	méthyl isobutyl carbinol
MISQ	modèle intersectoriel du Québec
mm	millimètre
Mn	manganèse
Mo	molybdène
MPOC	maladie pulmonaire obstructive chronique
MRC	municipalité régionale de comté
mS/cm	millisiemens par centimètre
MSSS	ministère de la Santé et des Services sociaux
Mt	million de tonnes
MTDER	meilleures technologies disponibles et économiquement réalisables
MTMDET	ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (avant ministère des Transports du Québec)
MTQ	ministère des Transports du Québec
MW	mégawatt
n	nombre d'échantillon statistique
n.d.	non disponible
NA	non-applicable
NFPA	National Fire Protection Association
NGA	non générateur acide
Ni	nickel
n°	numéro
NMG	Nouveau Monde Graphite
NO ₂	dioxyde d'azote
NO _x	oxydes d'azote (NO + NO ₂)

O ₃	ozone
OER	objectifs environnementaux de rejet
OPEX	coûts d'exploitation (acronyme de l'anglais pour <i>Operational Expenditure</i>)
P	phosphore
PATP	Plan d'affectation du territoire public
PAX	potassium amyl xanthate
Pb	plomb
PEHD	polyéthylène haute densité
PGA	potentiellement générateur acide
pH	potentiel hydrogène
PHAST	Process Hazards Analysis Software Tools
PIT	plan d'intégration du territoire
PM	matière particulaire
PMT	matières particulaires totales
PM ₁₀	matière particulaire de moins de 10 microns
PM ₄	matière particulaire de moins de 4 microns
PM _{2.5}	matière particulaire de moins de 2,5 microns
ppm	partie par million
PPSRTC	Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
PSRT	Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
Q	débit
Q _{10,7}	plus faible débit moyen sur 7 jours consécutifs, probabilité de récurrence d'une fois par 10 ans
RAA	<i>Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère</i>
RADF	règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i>
REMM	<i>Règlement sur les effluents des mines de métaux</i>
RES	résurgences dans les eaux souterraines
RESC	<i>Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés</i>
RITDM	Régie intermunicipale de traitement des déchets de la Matawinie
RM	rivière Matawin
RNCan	Ressources naturelles Canada
RPRT	Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains
RQEP	<i>Règlement sur la qualité de l'eau potable</i>
RSLV	Réseau de surveillance volontaire des lacs
S	sud, siemens ou soufre (selon le contexte)
s	seconde
s.o.	sans objet
SAAQ	Société d'assurance automobile du Québec

SADR	schéma d'aménagement et de développement révisé
Sb	antimoine
SC	silice cristalline
SCR	silice cristalline respirable
SDMV	susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec
Se	sélénium
SÉPAQ	Société des établissements de plein air du Québec
Si	silicium
SIDAIT	Système d'information sur les droits ancestraux et issus de traités
SMDS	Saint-Michel-des-Saints
Sn	étain
SO ₂	dioxyde de soufre
SO ₄ ²⁻	sulfate
SOPFEU	Société de protection des forêts contre le feu
SOS-POP	Suivi des oiseaux en péril du Québec
SPG	graphite sphéronisé purifié
t	tonne ou temps selon le contexte
TEQ	Transition énergétique Québec
TNO	territoire non-organisé
t/m ³	tonne par mètre cube
TPI	territoire public intramunicipal
TRI	taux de rendement interne
UA	unité d'aménagement
UFC	unité formatrice de colonie
UGAF	unité de gestion des animaux à fourrure
UQAT	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
URSTM	Unité de recherche et de service en technologie minérale
UTE	unité de traitement pour les eaux
UTN	unité de turbidité néphélométrique
VAN	valeur actuelle nette
V _{cc}	volts en courant continu
VRLA	<i>valve regulated lead acid</i>
VTT	véhicule tout terrain
W	watt
W/m ²	watt par mètre carré
Wh	watt heure
WRF	<i>Weather Research and Forecast Model</i>
ZEC	zone d'exploitation contrôlée
Zn	zinc

Table des matières

1	Introduction	1-1
1.1	Présentation de l'initiateur	1-4
1.1.1	Coordonnées de l'entreprise	1-4
1.1.2	Expérience de l'initiateur	1-4
1.1.3	Développement durable et responsabilité sociétale	1-4
1.1.4	Politique de santé et de sécurité	1-6
1.1.5	Mission, vision et valeurs	1-6
1.1.6	Déclaration de valeurs éthiques	1-7
1.2	Présentation	1-8
1.2.1	SNC-Lavalin	1-8

Liste des tableaux

Tableau 1-1	Coordonnées de l'initiateur du projet Matawinie	1-4
Tableau 1-2	Coordonnées du consultant responsable de l'étude d'impact environnemental et social du projet Matawinie	1-8

Liste des annexes

Annexe 1-1	Directive pour le projet Matawinie - Février 2018
------------	---

1 Introduction

Ce document constitue l'étude d'impact environnemental et social (ÉIES) du projet minier Matawinie de Nouveau Monde Graphite (NMG). L'entreprise a été fondée en décembre 2012 et est inscrite à la Bourse de croissance de Toronto. D'abord une entreprise d'exploration minière dédiée à des secteurs peu ou jamais explorés, elle se consacre aujourd'hui à la mise en valeur et au développement de sa première découverte importante, le gisement de graphite du projet Matawinie (zone Ouest du Bloc Tony).

Ce projet est localisé dans la municipalité de Saint-Michel-des-Saints (MRC Matawinie), dans la région administrative de Lanaudière. Le projet prévoit l'exploitation d'une fosse à ciel ouvert et l'opération d'un concentrateur pouvant produire annuellement 100 000 tonnes de concentré de graphite naturelle en paillettes. La réserve probable totale de minerai est évaluée à 59,8 Mt ayant une teneur diluée de 4,35 % de carbone graphite (Cg) pour un tonnage total en graphite de 2,52 Mt. En moyenne 2,37 Mt de minerai seront traitées chaque année. Les coûts en capitaux pour la construction, l'exploitation et la fermeture de la mine sont estimés à 350 360 000\$, dont 283 421 000 \$ d'investissements initiaux¹. Les coûts d'exploitation sont estimés à 499 \$ par tonne de produits finis ou 49,9 M\$ par année. Le projet Matawinie vise le développement d'une mine tout électrique dès la première année d'exploitation commerciale², ce qui implique une flotte d'équipements miniers mobiles alimentée à l'électricité (batteries et câbles) et ce qui serait une première mondiale pour une mine à ciel ouvert. L'exploitation s'étendra sur une période de 26 ans alors que la construction se réalisera sur une période de 18 à 22 mois. Des travaux de restauration et de revégétalisation progressive auront lieu durant les années d'exploitation. À la fin des opérations, les infrastructures seront démantelées et le site restauré. Un suivi environnemental post-restauration sera fait pour une période de 10 ans. Le site minier accueillera toutes les infrastructures et comprendra, sans s'y limiter :

- Une fosse à ciel ouvert
- Une usine de traitement du minerai (concentrateur) et une usine de désulfuration des résidus miniers;
- Un dôme d'entreposage du minerai et des dômes (2) d'entreposage des résidus potentiellement générateur acide (PGA) et non générateur acide (NGA);
- Une route d'accès principale;
- Des chemins de service et de halages;
- Une sous-station électrique;
- Des stations de recharges pour les véhicules électriques;
- Des systèmes de communication et de distribution d'électricité;
- Des bâtiments connexes;

¹ Met-Chem-DRA. 2018. NI 43-101 Technical Feasibility Study Report for the Matawinie Graphite Project. Préparé pour Nouveau Monde Graphite inc.

² La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale des équipements fonctionnant au diesel pourraient être utilisés.

- Des haldes de co-disposition combinant les stériles et résidus miniers de même que des haldes de mort terrain;
- Des concasseurs;
- Un convoyeur fermé;
- Un système de captage des eaux de ruissellement, des bassins collecteurs, un bassin de polissage et une usine de traitement des eaux;

Cette étude est réalisée en vertu l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE, chapitre Q-2) pour les projets miniers assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.

Le dépôt de l'ÉIES fait suite à l'avis de projet transmis le 18 janvier 2018 au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MDDELCC). Elle intègre les recommandations de la directive du MDDELCC émise le 12 février 2018 sur le projet (annexe 1.1).

La *Loi sur le développement durable* du Québec et l'ensemble de ses 16 principes ont été pris en compte et intégrés à la démarche de conception du projet et de réalisation de l'étude d'impact. Dans ce cadre, l'objectif principal du projet Matawinie est de produire et distribuer différents produits de graphite naturel de manière rentable et durable en minimisant l'empreinte du projet, en assurant la meilleure intégration possible du projet à la communauté d'accueil, et en contribuant à l'essor de la région et de la province par les retombées économiques et le développement d'expertises.

Cette ÉIES est structurée de la manière suivante :

- Le chapitre 2 présente tout d'abord le contexte du projet en le décrivant de façon générale. Ainsi, sa localisation et son historique, les principaux résultats de l'étude de faisabilité et ses caractéristiques économiques sont abordés. Ce chapitre décrit par la suite la raison d'être du projet en présentant l'estimation des ressources minérales du projet Matawinie, le marché du graphite, les politiques et grandes orientations gouvernementales, les enjeux et contraintes liés au projet et les solutions de rechange. Finalement, il présente le cadre législatif dans lequel s'insère le projet.
- Le chapitre 3 aborde les aspects de communications, de consultations et d'engagements auprès du milieu de la part de l'initiateur du projet. Il synthétise d'abord les consultations effectuées depuis 2015, incluant l'identification des parties prenantes et les démarches d'interaction avec le milieu. Puis, ce chapitre aborde les consultations effectuées spécifiquement pour l'ÉIES, incluant les consultations de la Nation Atikamekw et de la communauté Atikamekw de Manawan. Un bilan des enjeux et des préoccupations des parties prenantes est présenté de même que les réponses de l'initiateur. Finalement ce chapitre présente les engagements de NMG pour le maintien des relations avec la communauté et pour la poursuite du projet Matawinie.
- Le chapitre 4 introduit les principales alternatives qui ont été étudiées depuis le début du projet soit dans le cadre de l'étude économique préliminaire, de l'étude de préfaisabilité et de l'étude de faisabilité, et définit les raisons du choix des alternatives retenues. Il présente en détail les différentes composantes du projet, pour les périodes de construction, d'exploitation et de fermeture. Cette description inclut entre autres, l'arrangement général du site, la présentation du plan minier, le traitement du minerai, les caractéristiques et la gestion des

résidus et stériles miniers, la gestion des eaux sur le site et le traitement des eaux usées, les activités de restauration en cours d'exploitation et suite à la fermeture de la mine. À cet effet, la première version du plan de réaménagement et de restauration du site minier est jointe en annexe de ce chapitre.

- Le chapitre 5 présente la délimitation des différentes zones d'étude du projet. Il décrit les composantes des milieux physique, biologique et humain tels qu'elles se présentent actuellement dans les zones d'étude. Les composantes du milieu physique considérées comprennent : le climat et les changements climatiques, la qualité de l'air, la géologie, la physiographie, la géomorphologie, la caractérisation environnementale des sols, l'hydrographie et l'hydrologie, l'hydrogéologie, la qualité des eaux de surface, la qualité des sédiments et la qualité des eaux souterraines. En ce qui concerne le milieu biologique, les composantes décrites incluent la végétation, la faune aquatique, la faune avienne, les mammifères, l'herpétofaune, les espèces à statut particulier, les habitats fauniques réglementés et les sites fauniques d'intérêt. Enfin, les composantes du milieu humain abordées comprennent le contexte administratif local et régional, l'affectation et l'utilisation du territoire et de ses ressources, l'occupation et la propriété foncière des sols, la population et la situation sociodémographique, l'éducation, l'emploi, les infrastructures, le patrimoine culturel, historique et archéologique, le contexte culturel, le paysage, le climat sonore et la communauté Atikamekw de Manawan. Une identification des composantes valorisées est effectuée suite à la description de chacun des milieux.
- Le chapitre 6 présente l'identification des enjeux du projet en débutant par l'approche suivie pour leur détermination, puis leur validation et finalement leur intégration au projet via le choix des différentes alternatives du projet et de sa conception.
- Le chapitre 7 fait l'analyse des impacts sur l'environnement et le milieu social du projet sur les composantes valorisées identifiées au chapitre 5. La méthodologie d'évaluation des impacts est présentée en annexe du chapitre 7.
- Le chapitre 8 identifie et analyse les impacts cumulatifs du projet sur les composantes associées aux enjeux majeurs, combinés aux effets d'autres activités passées, existantes ou prévues dans la région d'insertion du projet.
- Le chapitre 9 fait la synthèse du projet en présentant les enjeux, le bilan des impacts et des mesures d'atténuation/bonification du projet et l'atteinte des objectifs du projet dans un contexte de développement durable et de changements climatiques.
- Le chapitre 10 brosse un tableau des risques technologiques associés au projet et des mesures de prévention ou de protection qui seront mises en place. Il précise également la manière dont l'initiateur entend gérer les incidents pouvant être causés par le projet via son plan de mesures d'urgence préliminaire.
- Le chapitre 11 présente le programme de surveillance et de suivi environnemental préliminaire qu'il entend mettre en application pour les périodes de construction, d'exploitation et de fermeture.

1.1 Présentation de l'initiateur

1.1.1 Coordonnées de l'entreprise

Les coordonnées de Nouveau Monde Graphite (NMG) se trouvent au tableau 1-1.

Tableau 1-1 Coordonnées de l'initiateur du projet Matawinie

Type de coordonnées	Coordonnées de l'initiateur
Nom	Nouveau Monde Graphite
Adresse civique	331 rue Brassard Saint-Michel-des-Saints, Québec, Canada, J0K 3B0
Responsable du projet	Frédéric Gauthier
Courriel	fgauthier@nouveaumonde.ca
Téléphone	450-757-8905

1.1.2 Expérience de l'initiateur

La direction de NMG est composée de membres qui cumulent ensemble plus de 60 ans d'expérience, spécifiquement dans l'extraction et le traitement du graphite naturelle en paillette. Son conseil d'administration est rigoureux et soutient les valeurs de transparence et de responsabilité sociale, économique et environnementale adoptée par l'équipe et décrite ci-dessous.

En plus de sa direction chevronnée et de l'expérience des membres du conseil d'administration, NMG est forte d'une équipe professionnelle qui est déjà à pied d'œuvre dans le cadre du projet de démonstration de NMG qui a débuté à l'été 2018. Cette équipe comprend entre autres un directeur de l'environnement et développement durable, une responsable des relations à la communauté, un directeur en ressources humaines, un géologue, un directeur des opérations, un directeur de l'innovation, ainsi qu'une directrice des affaires juridiques et une conseillère en communications. L'équipe de direction, les membres du conseil d'administration ainsi que l'équipe de professionnels qui œuvrent au projet Matawinie sont présentés sur le site web de NMG³.

1.1.3 Développement durable et responsabilité sociétale

1.1.3.1 Politique de développement durable et de responsabilité sociétale

NMG s'est doté d'une politique de développement durable et de responsabilité sociétale⁴. Cette politique stipule entre autres que « *les entreprises durables sont des entreprises résilientes, qui créent de la valeur économique, des écosystèmes en bonne santé et des communautés solides* », et la politique a pour souci l'équité « *pour les générations actuelles et futures* ». La politique indique que NMG souscrit à la définition du développement durable inscrite à l'article 2 de la *Loi sur le développement durable* du Québec :

³ <http://nouveaumonde.ca/investors/direction-entreprise/>

⁴ <http://nouveaumonde.ca/investors/corporate-governance/>

« Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement. »

NMG reconnaît également que « le développement durable suppose donc un développement écologiquement viable, socialement équitable et économiquement efficace ».

De plus, en termes de responsabilité sociétale, qui est étroitement liée au développement durable, NMG entend agir de manière transparente et « *de se comporter de manière éthique en intégrant dans ses décisions et son action les valeurs de compétence, d'intégrité, de vigilance et de respect* ».

1.1.3.2 Démarche et intégration des objectifs et des principes de développement durable dans la conception du projet Matawinie

L'ÉIES présente, au début de chaque chapitre, les principes de développement durable qui ont été pris en compte dans la conception du projet pour être en conformité avec la politique de développement durable et de responsabilité sociétale tout en démontrant le respect de la *Loi sur le développement durable du Québec*. Cette identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration de ces principes tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact environnemental et social.

Plusieurs objectifs et principes de développement durable ont été intégrés à la conception du projet, tel qu'identifié au chapitre 4. Par exemple, l'initiateur du projet a choisi un mode de déposition des résidus et des stériles miniers minimisant les risques sur l'environnement en évitant la construction de digues, a tenté de réduire au minimum son empreinte sur le milieu récepteur en concentrant ses activités autour de la fosse, et vise de développer une mine 100% électrique dès la première année d'exploitation commerciale. Comme le projet se situe à proximité de résidences et de zones de villégiature, l'horaire d'exploitation a été adapté à cette réalité. Dans ce cas, même si les coûts d'investissement sont plus élevés, NMG est conscient que ces solutions permettent d'éliminer de nombreux risques de contamination de l'environnement par des produits pétroliers, réduira les dérangements liés au bruit et contribuera à la réduction de la production de GES au Québec.

D'ailleurs, NMG s'est fait un devoir d'informer et de consulter les membres de la communauté d'accueil et les parties prenantes depuis les débuts des activités d'exploration minière et de toutes les étapes qui ont menées au projet tel que défini dans la présente étude. Ces démarches de consultations sont décrites en détails au chapitre 3. En plus des activités participatives réalisées dans le cadre du projet Matawinie, NMG s'implique au sein de la communauté locale et régionale. Cet engagement témoigne de l'intention d'être un partenaire soutenant le développement économique, social et communautaire de la région et facilitant les échanges de proximité avec la communauté.

De plus, le graphite est un minerai stratégique dans la lutte à la réduction des gaz à effets de serre puisqu'il est, notamment, essentiel dans la fabrication des batteries lithium-ion pour les véhicules électriques et autres systèmes de stockage d'énergie. NMG veut contribuer à cette nouvelle économie et développer un projet qui soit le plus respectueux possible de l'environnement et de la communauté d'accueil tout en ayant une faible empreinte carbone.

1.1.4 Politique de santé et de sécurité

La protection de la santé et de la sécurité de chaque employé est une valeur importante chez Nouveau Monde Graphite tel qu'en témoigne sa Politique Santé-Sécurité au travail de NMG. À cet effet, NMG met à la disposition des employés les procédures, l'équipement, la formation ainsi que tout le soutien nécessaire à l'accomplissement de leurs tâches d'une façon sécuritaire.

Nouveau Monde Graphite agit avec responsabilité et conformité aux lois et règlement de la *Loi sur la santé et sécurité au travail (S-2.1)* en respectant le *Règlement sur la santé et sécurité dans les mines (R14)* qui donne une série de dispositions que la compagnie minière, à titre d'employeur, doit respecter afin d'assurer le bien-être et la sécurité des employés qui travaillent dans ses installations.

1.1.5 Mission, vision et valeurs

NMG s'est dotée d'une mission, d'une vision et adhère à des valeurs qui sont en lien avec celles-ci:

- Mission
 - Nous sommes une entreprise dans le secteur du graphite ayant pour objectif de servir l'économie de demain en valorisant de manière durable nos ressources.
- Vision
 - Nous visons à nous imposer comme chef de file à l'échelle mondiale dans la production et la transformation de graphite ainsi qu'à devenir l'un des principaux vecteurs d'innovation pour les technologies à base de graphite, en vue, notamment, de contribuer à l'électrification des transports et à la réduction des GES.
- Valeurs
 - Nos valeurs reflètent notre système de croyance, nos mobiles profonds et influencent nos réflexions, nos décisions, nos actions et nos comportements au quotidien et ce, auprès de nos employés, nos clients, nos fournisseurs et partenaires. Elles reflètent notre histoire, notre culture, notre réputation et constituent l'essence de notre engagement, de notre dépassement et de notre succès en renforçant l'accomplissement de notre mission et de notre vision. Ces valeurs ont été déterminées et définies par les membres de l'équipe. Les voici :
- Respect
 - Traiter les différentes parties prenantes avec lesquelles nous interagissons (partenaires, clients, collègues, fournisseurs), avec égard et intégrité, communiquer continuellement avec ouverture et transparence les informations de nature publique est un incontournable pour maintenir un climat de travail positif et stimulant et assurer notre pérennité.
- Imputabilité
 - S'engager activement à respecter nos promesses et obligations (tâches, objectifs, mandats, etc.), à assurer la meilleure protection de l'environnement, de même qu'à répondre de nos actions et de nos résultats individuels et collectifs sont indispensables pour maintenir nos hauts niveaux de standards de qualité, de conformité en lien avec la réglementation et assurer notre performance organisationnelle.

- Audace
 - Repousser les limites, rechercher des nouvelles idées et oser prendre des risques afin d'être des précurseurs en matière d'innovation et d'améliorer de manière continue nos procédés, nos façons de faire et nos compétences sont au cœur de nos pratiques quotidiennes. C'est ce qui nous permet de gagner en efficacité, d'offrir des produits et des services innovants de très grande qualité certes, mais surtout de demeurer chef de file dans notre secteur d'activité.
- Équilibre
 - Offrir un environnement de travail positif, sécuritaire et favorisant la conciliation travail/vie personnelle est une de nos priorités. Ceci étant dit, l'équilibre est l'affaire de tous. Chaque employé joue un rôle primordial dans la prévention et le maintien de cette qualité de vie au travail. En matière de sécurité, le seul résultat acceptable est zéro - zéro accident, incident ou employé en mauvaise santé.
- Leadership
 - Inspirer et influencer nos employés, collègues, partenaires et fournisseurs à donner leur meilleur d'eux-mêmes au quotidien en leur proposant une vision claire de nos attentes et objectifs, de même qu'agir avec rigueur et proactivité est de la responsabilité de tous pour atteindre et dépasser nos objectifs.

1.1.6 Déclaration de valeurs éthiques

NMG s'est également dotée d'une déclaration de valeurs éthiques en 2017, « *afin que ses actions soient pleinement orientées et guidées par l'éthique*⁵ ». Les membres du conseil d'administration ainsi que le personnel de NMG s'inspirent de valeurs qui déterminent leur conduite et leurs actions, qui sont les suivantes :

- Efficacité
 - Obtenir de bonnes performances et parvenir à nos objectifs économiques, sociaux et environnementaux avec les parties prenantes, partenaires, clients et collègues.
- Respect
 - Traiter avec égard les parties prenantes, partenaires, clients et collègues et être à l'écoute des besoins et des attentes.
- Rigueur
 - Agir à l'égard des parties prenantes, partenaires, clients et collègues avec exactitude, précision et régularité.
- Transparence
 - Communiquer une information de nature publique juste, facilement accessible et compréhensible à l'égard des parties prenantes, partenaires, clients et collègues.

5 <http://nouveau monde.ca/investors/corporate-governance/>

1.2 Présentation

1.2.1 SNC-Lavalin

NMG a confié la réalisation de la présente étude d'impact environnementale et sociale à SNC-Lavalin GEM Québec inc. (ci-après nommée SNC-Lavalin inc.). Fondée en 1911, SNC-Lavalin inc. est l'un des plus grands groupes d'ingénierie et de construction au monde, et un acteur majeur dans la réalisation d'infrastructures, de services d'exploitation et d'entretien. SNC-Lavalin inc. possède des bureaux répartis à travers le Canada et dans plus de 50 autres pays. La division Ingénierie des infrastructures - Est du Canada est composée de plus de 1 800 employés répartis dans plus de 40 bureaux situés dans l'est ontarien, au Québec et dans les provinces atlantiques. Leurs équipes offrent une expertise diversifiée et des solutions concrètes et novatrices dans les domaines des transports, des bâtiments, d'environnement et géosciences, de défense, mais aussi des infrastructures industrielles et municipales. SNC-Lavalin inc. via sa division Mines et métallurgie, s'est également vue confier, dans le cadre de l'étude de faisabilité, l'ingénierie pour la gestion des résidus et stériles miniers incluant la conception des infrastructures reliées à la gestion des eaux et au traitement des eaux minières.

Les coordonnées du bureau de SNC-Lavalin inc. responsable de l'ÉIES sont présentées au tableau 1-2.

Tableau 1-2 Coordonnées du consultant responsable de l'étude d'impact environnemental et social du projet Matawinie

Type de coordonnées	Coordonnées du consultant
Nom	SNC-Lavalin GEM Québec inc.
Adresse civique	5955 rue Saint-Laurent, Bureau 300 Lévis, Québec, Canada, G6V 3P5
Responsable du projet	Jean-Noël Duff
Courriel	Jean-noel.duff@snclavalin.com
Téléphone	418-454-2745

Table des matières

2	Contexte et raison d'être du projet.....	2-1
2.1	Intégration des principes de développement durable	2-1
2.2	Présentation générale du projet Matawinie.....	2-2
2.2.1	Objectifs du projet	2-2
2.2.2	Localisation du projet	2-2
2.2.3	Propriété des terrains et droits d'exploration	2-5
2.2.4	Historique du projet	2-7
2.2.5	Étude de faisabilité.....	2-8
2.2.6	Calendrier de réalisation du projet.....	2-8
2.2.7	Description sommaire du projet	2-10
2.2.8	Principales caractéristiques économiques.....	2-10
2.3	Raison d'être du projet	2-14
2.3.1	Estimation des ressources et des réserves minérales	2-14
2.3.2	Le marché du graphite	2-15
2.3.3	Perspectives de développement.....	2-19
2.3.4	Politiques et grandes orientations gouvernementales	2-20
2.3.5	Enjeux et contraintes environnementaux, sociaux et économiques.....	2-23
2.3.6	Solutions de rechange au projet	2-23
2.4	Cadre législatif du projet.....	2-24
2.4.1	Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.....	2-24
2.4.2	Conventions, lois, règlements et ententes applicables.....	2-25
2.4.3	Permis et autorisations	2-26
2.5	Aménagements et projets connexes	2-28
2.5.1	La construction d'une ligne de 120 kV par Hydro-Québec	2-28
2.5.2	Usine de démonstration	2-28
2.6	Projets potentiels à venir	2-29

Liste des tableaux

Tableau 2-1	Les principes du développement durable considérés au chapitre 2.....	2-1
Tableau 2-2	Échéancier prévu et principales étapes du projet Matawinie (Zone Ouest du Bloc Tony)	2-9
Tableau 2-3	Sommaire de l'estimation des coûts en capital*	2-11
Tableau 2-4	Résumé des coûts d'exploitation*	2-11
Tableau 2-5	Résumé de la production, des revenus et des coûts pour la durée de vie du projet	2-12
Tableau 2-6	Résumé des indicateurs financiers	2-12

Liste des figures

Figure 2-1	Sensibilité de la VAN du projet à 8 % (après impôts)	2-13
Figure 2-2	Sensibilité du TRI du projet (après impôts)	2-13
Figure 2-3	Définition d'un gisement	2-14
Figure 2-4	Principale utilisation du graphite	2-16
Figure 2-5	Type de graphite pouvant être produit à partir du graphite en paillettes	2-16
Figure 2-6	Production des batteries lithium-ion – Demande anticipée des principales matières premières nécessaires par rapport à la capacité anticipée de production.....	2-18

Liste des cartes

Carte 2-1	Localisation du projet	2-3
Carte 2-2	Délimitation du projet Matawinie – Bloc Tony	2-6

Liste des annexes

Annexe 2-1	Étude de faisabilité
Annexe 2-2	Liste détaillée des permis, droits et autorisations nécessaires à la réalisation du projet conformément aux lois et règlements du Québec et du Canada

2 Contexte et raison d'être du projet

2.1 Intégration des principes de développement durable

L'étude d'impact environnemental et social qui suit a été réalisée en tenant compte de la *Loi sur le développement durable* du Québec et de ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, au début de chaque chapitre, les principes de développement durable qui ont été pris en compte dans la rédaction du chapitre sont identifiés. Cette identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration de ces principes tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact environnemental et social.

L'objectif du présent chapitre est de définir le cadre dans lequel le projet s'insère et de préciser sa justification. Les principes de développement durable considérés pour ce chapitre sont présentés plus bas (en gras dans le tableau 2-1).

Tableau 2-1 Les principes du développement durable considérés au chapitre 2

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

Efficacité économique : démontrer que les raisons qui sous-entendent la justification du projet sont susceptibles de conduire à la prospérité du Québec, et particulièrement de la région hôte du projet;

Accès au savoir : fournir aux parties prenantes les informations permettant de comprendre et de justifier la raison d'être du projet;

Subsidiarité : préciser et expliquer le cadre législatif et le processus décisionnel auquel le projet est soumis, ainsi que les permis et autorisations requis par l'initiateur;

Partenariat et coopération intergouvernementale : cadrer le projet par rapport aux politiques et orientations gouvernementales, ainsi que les avantages pour le Québec, afin de préciser la place et contribution du projet dans les actions gouvernementales.

Production et consommation responsable : démontrer que le choix de développer le projet au Québec est susceptible de contribuer à une production plus responsable et qui optimise l'utilisation des ressources et la génération de gaz à effet de serre.

2.2 Présentation générale du projet Matawinie

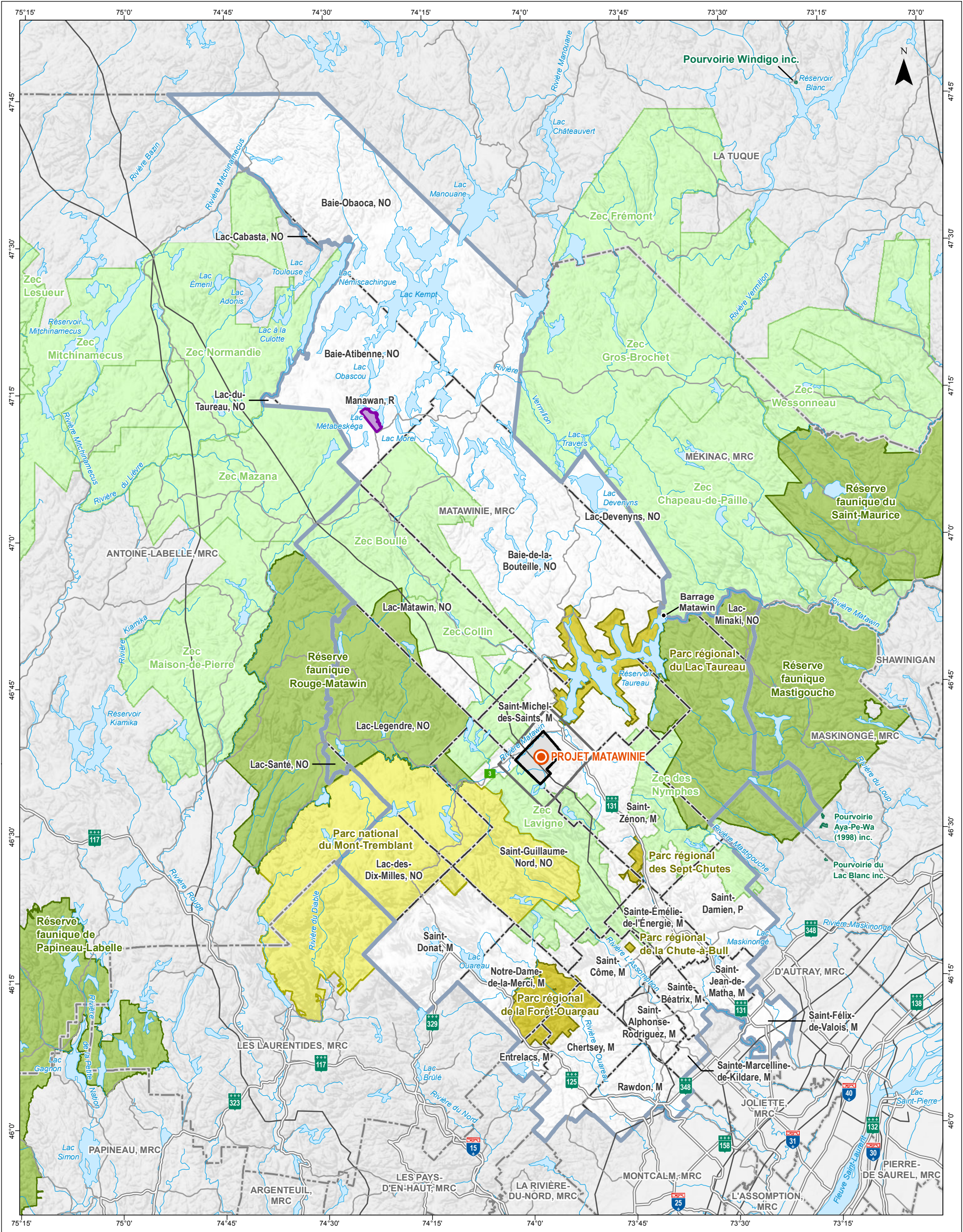
2.2.1 Objectifs du projet

L'objectif principal du projet Matawinie est de produire et distribuer différents produits de graphite naturel de manière rentable et durable afin de répondre aux besoins actuels et futurs de l'industrie. La principale motivation, sans s'y limiter, est de répondre à la forte croissance anticipée dans les dix prochaines années du marché des batteries au lithium-ion pour les véhicules électriques. De façon plus spécifique, les objectifs sont les suivants :

- Produire selon les principes de développement durable 100 000 tonnes par année de graphite naturel en paillette afin de satisfaire une partie des besoins actuels et futurs de ce produit;
- Mettre en place un projet qui considère les préoccupations et les attentes exprimées par les parties prenantes et qui s'intègre harmonieusement dans son milieu d'accueil;
- Développer une expertise pour l'extraction responsable et innovante du graphite naturel;
- S'intégrer dans les différentes filières utilisant du graphite, dont celle de l'électrification des transports au Québec et ailleurs.

2.2.2 Localisation du projet

Le projet Matawinie est localisé dans la MRC de Matawinie à environ 130 km au nord de Montréal à vol d'oiseau et à environ 175 km par la route. Il se situe à l'intérieur des limites de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, à environ cinq kilomètres à l'ouest du centre villageois. Le village de Saint-Zénon est situé à 13 km au sud-est et la communauté atikamekw de Manawan à 65 km au nord à vol d'oiseau comme l'illustre la carte 2-1. La partie nord de la MRC de Matawinie est aussi appelée la Haute-Matawinie et comprend les communautés nommées ci-dessus ainsi que des territoires non organisés (TNO) gérés par la MRC, dont Saint-Guillaume Nord situé à l'ouest du projet.



- Projet**
- Zone d'étude élargie (MRC de Matawanie)
 - Zone d'étude locale
 - Zone d'étude restreinte
- Territoires récréatifs**
- Parc régional
 - Parc national du Québec
 - Pourvoirie à droits exclusifs
 - Réserve faunique
 - Zone d'exploitation contrôlée (zec)
- Limites administratives**
- Limite municipale (municipalités de la MRC de Matawanie)
 - M : Municipalité
 - P : Municipalité de paroisse
 - R : Réserve indienne
 - NO : Territoire non organisé
 - Limite de MRC
 - Réserve de Manawan
- Réseau routier**
- Autoroute
 - Route nationale ou régionale
 - Route locale ou autre chemin



NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC • LAVALIN

PROJET MATAWINIE
Étude d'impact environnemental et social

Limites administratives

Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRNF Québec, 2012
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: snc653897_ei_c2-1_zetude_tab_190228.mxd

0 7 14 km
1/700 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

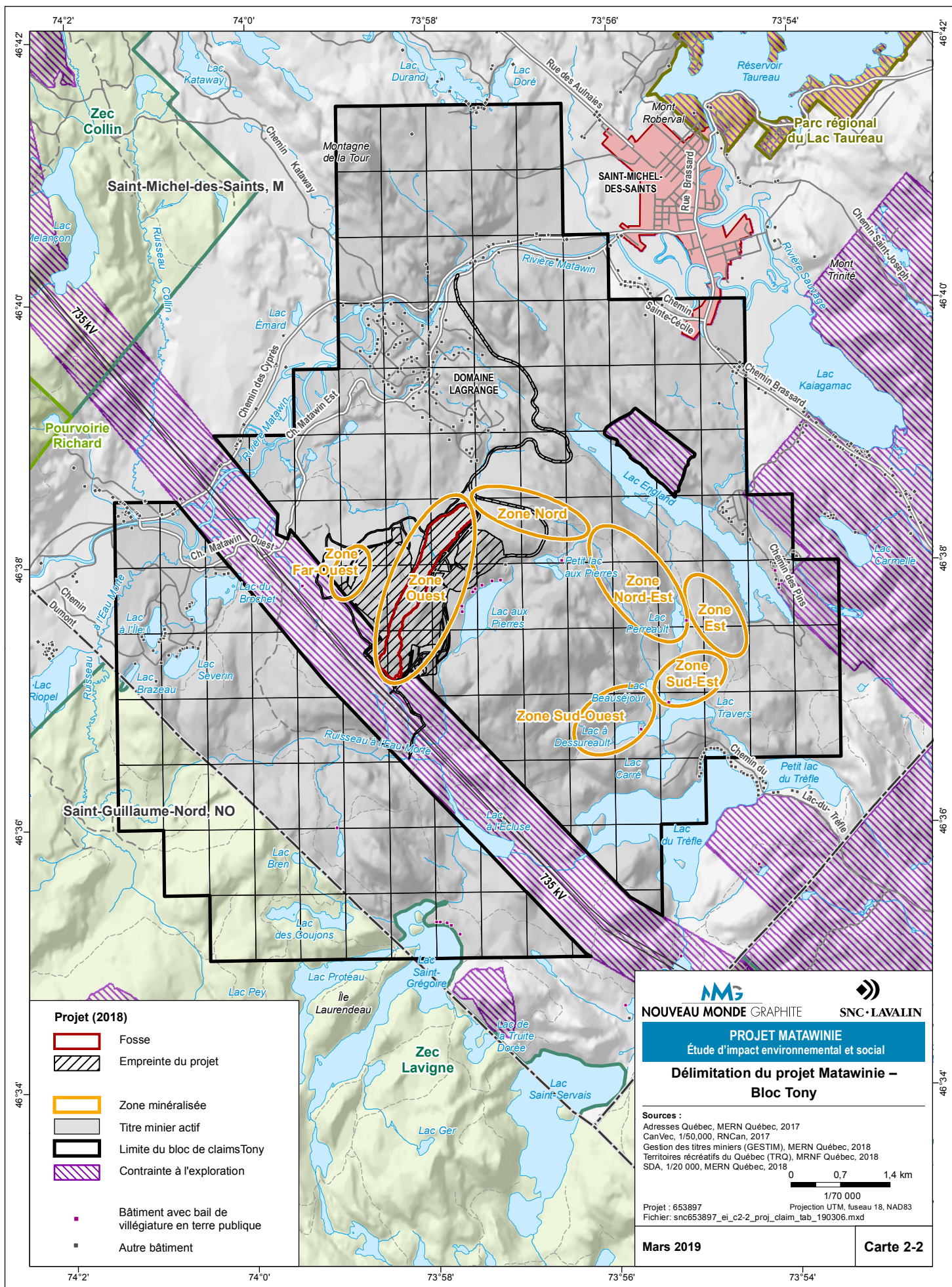
Février 2019

Carte 2-1

2.2.3 Propriété des terrains et droits d'exploration

En date du 15 janvier 2019, la propriété Matawinie, appartenant à Nouveau Monde Graphite était composée de 209 titres miniers (ou claims), formant huit (8) blocs distincts totalisant 11 301 ha. Ces blocs de claims, situés dans la région de la Haute-Matawinie, sont dispersés sur un territoire d'environ 75 km par 45 km. Ils occupent la portion sud-ouest de la province géologique de Grenville tel qu'indiqué à la carte 2-2.

Le Bloc Tony est constitué de 145 titres contigus totalisant 7 544 ha. Parmi les secteurs y ayant fait l'objet de travaux, seule la zone Ouest a fait l'objet de travaux d'exploration avancé ainsi que d'une mise en valeur. Le projet Matawinie, tel que référé à l'intérieur de cette EIES, fait donc uniquement référence à cette zone ouest du bloc Tony. L'empreinte du projet se situe sur le Bloc Tony à l'intérieur des terres publiques sauf une portion de la fosse projetée qui empiéterait d'environ 0,11 ha sur un terrain privé (sans résidence ou chalet).



2.2.4 Historique du projet

Le bloc de claims Tony est situé dans une zone qui a été quelque peu ignorée au niveau de son potentiel minéral. Aucune mention de travaux dans le bloc Tony par d'autres sociétés d'exploration minière n'existe dans la littérature. À une échelle plus régionale, la base de données sur les occurrences minérales de SIGEOM indique quelques indices minéralisés dans le secteur, y compris une ancienne mine de mica et des carrières de quartz (silice) dont les ressources sont épuisées ou non-profitables. Le MERN et la Commission géologique du Canada («CGC») ont complété la cartographie géologique dans la région dans les années 1960. Le gouvernement provincial a également effectué une campagne d'échantillonnage des sédiments du fond du lac en 2012 couvrant une partie du bloc Tony (Solgadi 2018).

NMG a pris connaissance de la présence d'affleurements rocheux riches en graphite (ou « indice minéralisée ») dans le secteur de la Haute Matawinie pour la première fois à l'été 2012 (à l'époque, NMG détenait la dénomination sociale « Entreprises Minières du Nouveau Monde ») suite à la sollicitation de deux prospecteurs possédants des titres miniers dans la région. Durant l'année 2013, quelques campagnes de rainurage et de forage d'exploration par la société ont notamment eu lieu dans le secteur du Lac Cousineau/Lac Villiers, à environ 37 km au nord de la communauté de Saint-Michel-des-Saints. Ces travaux visaient la découverte d'un gisement de graphite. Bien que ces travaux aient démontrés une minéralisation avec des teneurs intéressantes dans des unités de paragneiss ($> 10 \% \text{ Cg}$), la société n'a pas poursuivi de travaux d'exploration dans le secteur du lac Cousineau et les autres secteurs à l'étude due au faible volume de graphite que suggéraient les résultats. Par contre, la présence de ces indices dans un territoire peu exploré a favorisé la mise en œuvre d'une stratégie en vue d'évaluer le potentiel minéral du territoire.

Plusieurs anomalies conductrices, signe possible de la présence de graphite, furent identifiées suite à un levé électromagnétique héliporté réalisé en 2013 couvrant un territoire de plus de $2\,100 \text{ km}^2$ en Haute Matawinie. L'identification de ces anomalies a encouragé NMG à faire l'acquisition des claims de 3457265 Canada Inc, incluant les claims formant le bloc Tony, à la fin février 2014, dans le but de procéder à des travaux d'exploration plus poussés. Ces travaux incluent; la prospection du terrain, des levés géophysiques terrestres et aéroportés, l'excavation de tranchées ainsi que le prélèvement d'échantillons par rainurage en vue de procéder à des analyses chimiques et métallurgiques. Les travaux de 2014 ont permis d'identifier le bloc Tony comme étant le secteur présentant le meilleur potentiel minéral. À partir de 2015, les travaux de NMG dans le secteur de la haute Matawinie furent donc concentrés sur le bloc de claims Tony.

Les travaux d'exploration réalisés sur le bloc Tony sont résumés ci-dessous :

- Levés aéroportés détaillés TDEM (décembre 2013 et mai 2015);
- Prospection au sol des conducteurs identifiés par les levés aéroportés (juin 2014 à juillet 2015);
- Levés géophysiques au sol à l'aide d'un système TDEM portatif (juillet 2014 à juillet 2017);
- Tranchées et échantillonnage par rainurage des principaux conducteurs (juillet 2014 à novembre 2016);
- Forage d'exploration des principales zones minéralisées (juin 2015 à janvier 2018);
- Tests métallurgiques des échantillons de surface et des carottes de forages (septembre 2014 à mars 2018).

Ces travaux exploratoires ont permis d'identifier sept zones minéralisées entourant le lac aux Pierres (figure 2.2), soit les zones ouest, nord, nord-est, est, sud-ouest, sud-est et far-ouest.

L'intersection de zones minéralisées en forage a éventuellement mené à l'identification de ressources minérales sur le bloc Tony. Ces ressources furent estimées en utilisant les standards, définitions et lignes directrices de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM) concernant les ressources et les réserves minérales. À la fin de 2015, des ressources minérales furent identifiées dans les zones Sud-Ouest et Sud-Est. Les campagnes des années 2016 et 2018 ciblaient plus principalement la zone Ouest démontrant un meilleur potentiel économique. Ces travaux ont éventuellement mené à l'identification de réserves minérales dans la zone Ouest, objet de la présente étude.

Depuis 2015, une série d'études technico-économiques, conforme aux lignes directrices de la norme canadienne 43-101 sur l'information concernant les projets miniers et aux définitions telles que précisées par l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM), furent réalisées sur le bloc Tony incluant :

- Étude économique préliminaire (Norda Stello, 5 août 2016);
- Étude de préfaisabilité (Metchem-DRA, 8 décembre 2017) ;
- Mise à jour de l'étude de préfaisabilité (Metchem-DRA, 10 août, 2018);
- Étude de faisabilité (Metchem-DRA, 10 décembre, 2018).

2.2.5 Étude de faisabilité

Les principales caractéristiques techniques et économiques, mais aussi les analyses qui ont mené au projet tel que défini pour la présente évaluation environnementale et sociale, ont été effectuées dans le cadre d'une étude de faisabilité (Met-Chem inc. 2018). Cette étude de faisabilité est conforme aux lignes directrices de la norme canadienne 43-101 sur l'information concernant les projets miniers et aux définitions telles que précisées par l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM). Cette étude intitulée « NI 43-101 Technical Feasibility Study Report for the Matawinie Graphite Project » a été déposée le 10 décembre 2018 et est disponible à l'annexe 2-1.

L'étude de faisabilité a permis de démontrer que la zone Ouest du bloc de claims Tony offre une viabilité économique potentielle à l'égard d'une opération minière à ciel ouvert dans le but d'y extraire du graphite en paillettes.

2.2.6 Calendrier de réalisation du projet

Le tableau 2-2 présente le calendrier des différentes phases de réalisation du projet. Il comprend les phases réalisées depuis les débuts de l'exploration et s'étend jusqu'au début prévu des opérations d'exploitation (mise en service), en tenant compte du processus d'autorisation du projet qui est détaillé à la section 2.4 de ce chapitre.

Tableau 2-2 Échéancier prévu et principales étapes du projet Matawinie (Zone Ouest du Bloc Tony)

Activité	2014		2015				2016				2017				2018				2019				2020				2021				2022...		
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3
Levés aériens et exploration au sol																																	
Consultations et implication des parties prenantes																																	
Exploration : Forages, tranchées et calcul des ressources																																	
Étude de cadrage environnemental																																	
Étude économique préliminaire																																	
Caractérisation du milieu récepteur (biophysique)																																	
Études de préfaisabilité																																	
Étude de faisabilité																																	
Réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement																																	
Dépôt de l'EIES et évaluation environnementale																																	
Ingénierie détaillée																																	
Demandes de bail minier et autres permis																																	
Construction																																	
Mise en service																																	

Source : NMG, 2019

2.2.7 Description sommaire du projet

Le projet Matawinie prévoit l'exploitation d'une fosse à ciel ouvert et l'opération d'un concentrateur pouvant produire annuellement 100 000 tonnes de concentré de graphite naturel en paillottes. NMG vise le développement d'une mine tout électrique dès la première année d'exploitation commerciale¹, ce qui implique une flotte d'équipements miniers mobiles alimentée à l'électricité (batteries et câbles) et ce qui serait une première mondiale pour une mine à ciel ouvert. La réserve probable totale de minerai est évaluée à 59,8 Mt ayant une teneur diluée de 4,35 % de carbone graphite (Cg) pour un tonnage total en graphite de 2,52 Mt. En moyenne 2,37 Mt de minerai seront traitées chaque année, et la durée de vie de la mine a été établie à 26 ans. Le taux de récupération du graphite est supérieur à 94 % et la pureté du produit fini/concentré est prévu être supérieure à 97 % Cg. Le ratio stérile minier/minerai est de 1,06 : 1 (Met-Chem-DRA 2018). Une description plus détaillée du projet est disponible au chapitre 4.

2.2.8 Principales caractéristiques économiques

2.2.8.1 Estimation des coûts d'investissement

La portée du projet décrite dans l'étude de faisabilité est basée sur une nouvelle installation d'extraction et de traitement de minerai d'une capacité d'alimentation moyenne de 2,37 millions de tonnes de minerai par année et produisant 100 000 tonnes de concentré de graphite par année. Les estimations des coûts d'investissement et des coûts opérationnels de la mine, du concentrateur et de toutes les installations et infrastructures requises ont été développées par MC-DRA ou consolidées à partir de sources externes.

L'estimation du coût en capital (« **Capex** ») présenté dans le tableau 2-3 comprend les coûts en capital directs et indirects ainsi qu'une contingence. Des provisions pour les coûts de maintien sont incluses, principalement pour le développement de la co-disposition des stériles et des résidus miniers et les besoins en capital lorsque le développement de la mine se déplace du sud au nord. Les montants pour la fermeture et la réhabilitation du site ont également été estimés.

Le Capex couvre le matériel, l'équipement, la main-d'œuvre et les services de logistique requis pour le prédéveloppement de la mine, les installations de traitement, la disposition et la gestion des résidus, ainsi que toute l'infrastructure et les services nécessaires pour soutenir l'exploitation.

Le Capex prévu suit la recommandation 47R-11 du American Association of Cost Engineers (« **AACE** »), Classe 3 avec une précision de ± 15 %.

¹ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale des équipements fonctionnant au diésel pourraient être utilisés.

Tableau 2-3 Sommaire de l'estimation des coûts en capital*

Sommaire de l'estimation des coûts en capital (000 CAD)			
Description	Coûts initiaux	Coûts de maintien	Coûts totaux pour la vie de la mine
Coûts directs			
Mine	16 833	4 155	20 988
Usine de transformation	105 017	-	105 017
Infrastructure	11 420	-	11 420
Gestion des résidus et de l'eau	48 177	38 760	86 937
Distribution électrique	23 486	8 085	31 571
Sous-total des coûts directs	204 933	51 000	255 933
Coûts indirects et coûts du propriétaire			
Coûts de développement du projet	2 327	-	2 327
Coûts IACG	21 703	957	22 660
Coûts du propriétaire	14 732	-	14 732
Sous-total des coûts indirects	38 762	957	39 719
Contingence	31 476	8 731	40 207
Coûts de Fermeture	6 250	6 250	12 501
Rachat RNF	2 000	-	2 000
TOTAL DES COÛTS	283 421	66 938	350 360

*Les totaux peuvent ne pas être exacts en raison d'arrondissement.

2.2.8.2 Estimation des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation (OPEX) estimés pour le projet couvrent l'extraction et le traitement du minerai (incluant ceux relatifs au respect des exigences environnementales et des pratiques environnementales prévues au projet), l'administration générale et les services au site.

Les sources d'information utilisées pour développer les coûts d'exploitation présentés dans tableau 2-4 comprennent des bases de données internes et des sources externes, en particulier pour les matériaux, les services et les consommables.

Tableau 2-4 Résumé des coûts d'exploitation*

Description	Coût annuel (\$)	Coût/tonne de concentré (\$/t concentré)	Coûts totaux (%)
Mine (moyenne sur la vie de la mine)	17 776 100	177,76	35,6
Résidus (moyenne sur la vie de la mine)	5 872 892	58,73	11,8
Traitement du minerai	23 270 908	232,70	46,6
Services au site	886 080	8,86	1,8
Général et administration	2 123 010	21,23	4,3
Total des coûts d'opération	49 928 990	499,29	100,0

*Les totaux peuvent ne pas être exacts en raison d'une erreur d'arrondissement.

2.2.8.3 Analyse économique

Une analyse économique basée sur les paramètres de production et les coûts du projet a été effectuée. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous. L'analyse présentée dans le tableau 2-5 est basée sur un prix de vente moyen du concentré de graphite de 2 261 \$ CAD par tonne².

Tableau 2-5 Résumé de la production, des revenus et des coûts pour la durée de vie du projet

Description	Unités	Valeur
Production – Minéralisation	M tonnes	59,8
Production – Concentré @ 97,0 % C(t)	k tonnes	2 520,4
Revenus	M CAD	5 703,0
Coûts d'exploitation	M CAD	1 261,2
Coûts d'investissement initial (sans le fonds de roulement)	M CAD	276,2
Coûts de capital de maintien	M CAD	59,8
Coûts de fermeture	M CAD	14,4
Total des flux de trésorerie avant impôts	M CAD	4 091,4
Total des flux de trésorerie après impôts	M CAD	2 449,5

Les indicateurs financiers associés à l'analyse économique sont résumés dans le tableau 2-6 ci-dessous.

Tableau 2-6 Résumé des indicateurs financiers

Description	Unités	Valeur
Avant impôts		
Période de récupération	Années	2,2
VAN @ 6 %	M CAD	1 673,8
VAN @ 8 %	M CAD	1 286,8
VAN @ 10 %	M CAD	1 002,7
Taux de rendement interne	%	40,6
Après impôts		
Période de récupération	Années	2,6

² L'analyse est basée sur un prix de vente moyen du concentré de graphite EXW de la mine à 1 730 \$ USD par tonne et un taux de change USD/CAD de 0,765 1 (1 307 CAD/USD). Le prix de vente a été calculé à l'aide des prévisions de prix fournies par Benchmark Mineral Intelligence. Benchmark est une source indépendante et crédible qui compile les prix du graphite à l'échelle mondiale selon les différentes fractions granulométriques et de puretés du concentré. La valeur du concentré de graphite de la zone Ouest du bloc de claim Tony a été calculée sur la base de la moyenne pondérée de chaque fraction granulométrique et de la pureté obtenue lors des tests métallurgiques.

Description	Unités	Valeur
VAN @ 6 %	M CAD	986,7
VAN @ 8 %	M CAD	750,8
VAN @ 10 %	M CAD	577,2
Taux de rendement interne	%	32,2

Les figures 2-1 et 2-2 ci-après montrent la sensibilité après impôts de la VAN (valeur actuelle nette) et du TRI (taux de rendement interne) aux variations des coûts d'investissements, des coûts d'exploitation, du prix de vente et du taux de change USD/CAD. Les lignes pointillées verticales représentent l'intervalle de marge d'erreur typique associée aux estimations de coûts au niveau de la faisabilité.

Figure 2-1 Sensibilité de la VAN du projet à 8 % (après impôts)

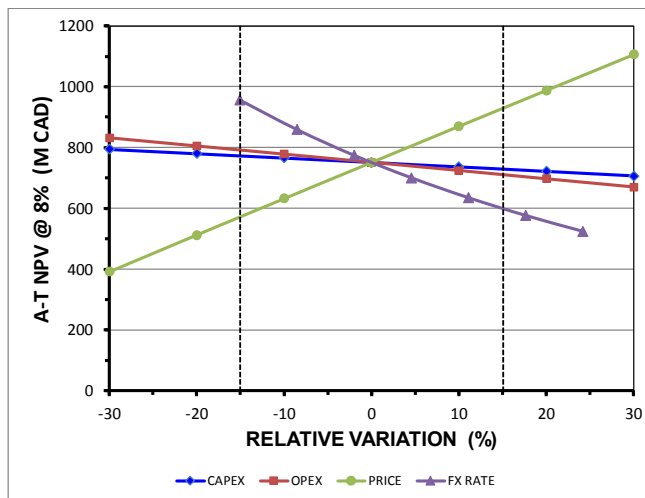
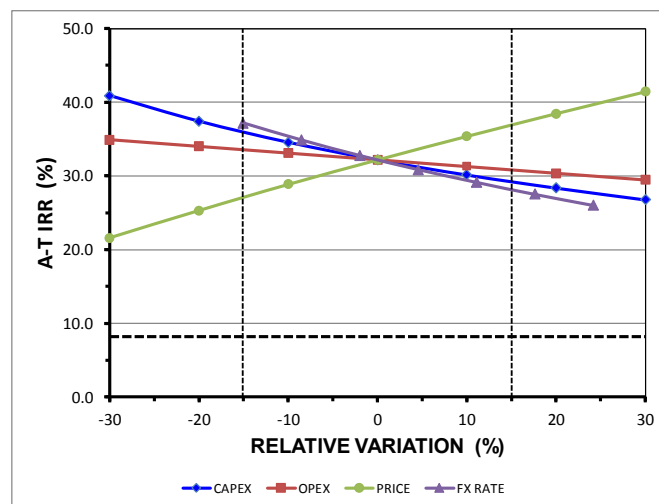


Figure 2-2 Sensibilité du TRI du projet (après impôts)



Selon les prévisions de l'étude de faisabilité préparée en fonction des normes généralement acceptées dans l'industrie, la valeur actuelle nette avant impôts s'établit à 1 287 M\$ pour une valeur actuelle nette après impôts de 751 M\$ avec un taux d'escompte de 8 %. Le taux de rendement interne avant impôts a été établi à 40,6 % et à 32,2 % après impôts. La durée de vie de la mine est établie à 26 années avec une production annuelle de 100 000 tonnes. Le délai de récupération de l'investissement se situe à 2,2 années avant impôts et à 2,6 années après impôts.

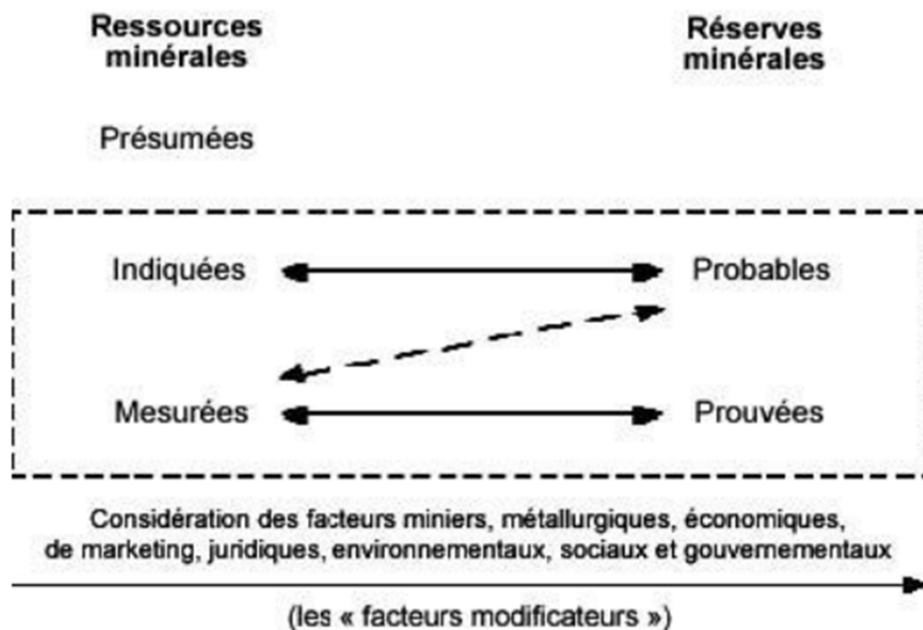
2.3 Raison d'être du projet

Le projet Matawinie se justifie principalement par la présence d'un gisement de graphite à Saint-Michel-des-Saints ayant des réserves minérales économiquement viables, par le marché du graphite naturel et son importance stratégique comme ressource minérale ainsi que par les politiques et orientations gouvernementales du Québec.

2.3.1 Estimation des ressources et des réserves minérales

Selon les lignes directrices de la norme canadienne 43-101 sur l'information concernant les projets miniers et aux définitions telles que précisées par l'ICM, la définition du gisement est évolutive et dépend des connaissances et de l'avancement de plusieurs paramètres comme le démontre la figure 2-3. Une étude de faisabilité qui respecte ces lignes directrices doit avoir un gisement défini à partir de réserves probables.

Figure 2-3 Définition d'un gisement



Source : The Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, 2010

La ressource contrainte par la fosse de la zone Ouest comprend 95,8 millions de tonnes titrant à 4,28 % Cg de ressources indiquées et 14,0 millions de tonnes titrant 4,19 % Cg de ressources présumées (en utilisant une teneur de coupure de 1,78 % Cg). Les ressources de la zone Ouest ont été estimées par SGS Canada inc. – Geostat à partir de 104 forages et 4 491 échantillons.

L'estimation des réserves minérales de la zone Ouest du gisement du Bloc Tony a été préparée par MC-DRA en utilisant l'estimation de ressources minérales de SGS Canada inc. – Geostat. Les réserves minérales incluent les ressources minérales mesurées et indiquées qui ont été identifiées comme étant économiquement exploitables tout en prenant en considération les pertes minières et un facteur de dilution. L'estimation des réserves minérales prend de plus en compte la conception d'une fosse opérationnelle qui constituera la base du plan de production.

Après avoir considéré une dilution de 5 % et les pertes minières, les réserves minérales extraites au cours de la durée de vie de la mine totalisent, dans la catégorie « Probable », 59,8 Mt à une teneur de 4,35 % Cg avec un tonnage en graphite de 2,52 Mt. Le tonnage de graphite est basé sur une récupération moyenne de graphite de 94 % et une pureté de concentré de 97 %.

Les catégories de réserves mentionnées ci-dessus sont conformes aux normes de l'ICM pour les ressources minérales, conformément au Règlement NI 43-101 sur l'information concernant les projets miniers.

2.3.2 Le marché du graphite

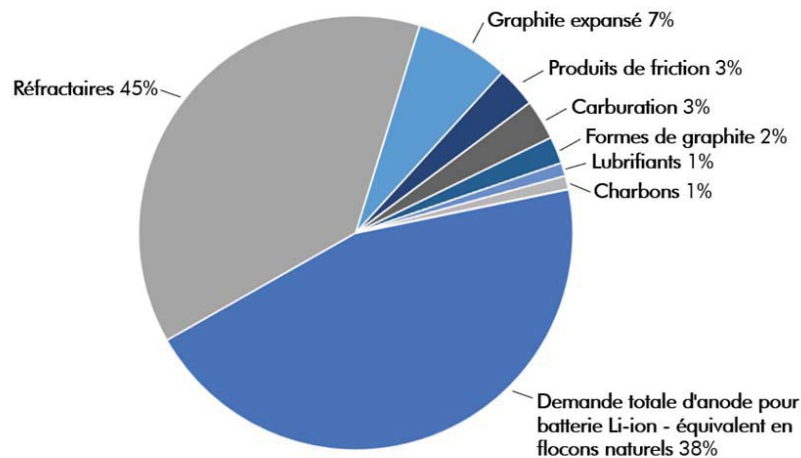
2.3.2.1 Utilisation du graphite naturel

Le graphite est une forme de carbone caractérisée par sa structure cristalline hexagonale bidimensionnelle appelée graphène, empilée en plusieurs milliers de couches liées par la force de Van der Waals. Il se retrouve principalement dans les roches métamorphiques telles que le marbre, le schiste et le gneiss, ou est obtenu synthétiquement par la calcination de diverses sources de carbone tel que le coke de pétrole. La seule autre forme de carbone cristallin existante est le diamant, avec sa structure tridimensionnelle. Il y a trois formes de graphite naturel, soit : du graphite amorphe, du graphite en paillette et du graphite de veines. Le projet Matawinie contient du graphite en paillettes (ou en flocons – « *flakes* »).

Le graphite est un matériau possédant des propriétés chimiques, électriques, mécaniques et thermiques uniques qui lui permettent d'être en demande dans un très large éventail d'applications allant des mines de crayon, aux briques réfractaires, aux anodes de batterie. Le graphite naturel est disponible dans un éventail de qualités commerciales, selon sa pureté, sa taille et sa morphologie particulière. Chaque gisement de graphite présente ses propres caractéristiques.

Parmi les applications traditionnelles, l'industrie des matériaux réfractaires principalement liée aux aciéries est la plus pertinente à court terme. Cependant, en regardant les tendances, le matériau d'anode pour les batteries au lithium-ion est le plus prometteur et selon les prévisions ils devraient devenir le principal débouché du graphite naturel dans les prochaines années. La figure 2-4 ci-dessous montre les principales applications du graphite naturel (Benchmark Mineral Intelligence 2018b).

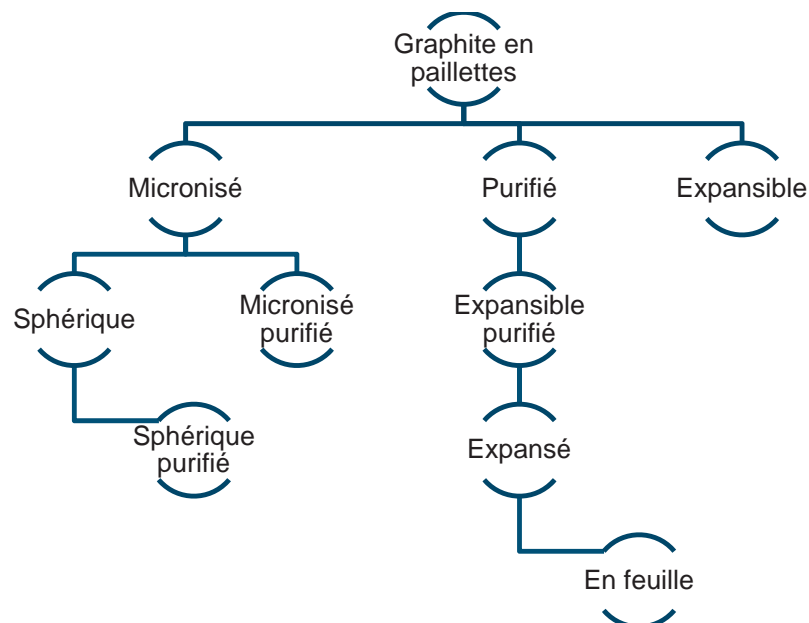
Figure 2-4 Principale utilisation du graphite



Source : Benchmark Mineral Intelligence, septembre 2018.

Il existe plusieurs possibilités de transformation pour le graphite en paillettes comme l'illustre la figure 2-5. De nombreuses utilisations commerciales en sont possibles.

Figure 2-5 Type de graphite pouvant être produit à partir du graphite en paillettes



Source : NMG

Les utilisations commerciales les plus pertinentes du graphite naturel en paillettes sont énumérées ci-dessous :

- Réfractaires - graphite en paillettes;
- Batteries :
 - Alcaline - micronisé purifié, expansé;
 - Lithium-ion – sphérique purifié;
 - Acide de plomb - purifié;
 - Ni-MH – purifié;
- Métallurgie des poudres - micronisé;
- Joints et garnitures – en feuille;
- Gestion thermique – en feuille;
- Polymères - graphite en paillettes, micronisé, micronisé purifié, expansé;
- Carbon Raiser - graphite en paillettes;
- Matériaux de friction - graphite en paillettes, micronisé;
- Brosses en carbone - purifié;
- Retardateurs de flamme - expansible, expansible purifié;
- Lubrifiant pour forage - graphite en paillettes;
- Lubrifiant pour semences - graphite en paillettes;
- Graisses et huiles - graphite en paillettes, micronisé;
- Crayons - micronisés;
- Revêtements et peintures - graphite en paillettes;
- Formation de métal à chaud - purifié;
- Piles à combustible - purifié;
- Noyaux nucléaires - purifié.

La demande de graphite pour les batteries lithium-ion, les polymères et les retardateurs de flamme est en forte croissance, tandis que les autres applications connaissent une croissance liée au PIB ou sont stables.

2.3.2.2 État du marché du graphite naturel

Le graphite naturel commercialisé est disponible sous différentes formes et qualité et son importance sur les marchés internationaux est en croissance. En 2018, la Chine avec 72 % de la production était le principal producteur, suivi du Brésil (10 %), du Mozambique (9 %) et de l'Inde (4 %). Les autres pays producteurs avaient une part inférieure à 1 % chacun. La consommation annuelle de graphite en paillette à l'échelle mondiale en 2018 était de 723 000 tonnes (Benchmark Mineral Intelligence 2018a).

La production nord-américaine est d'environ 20 000 tonnes par année, alors que la demande est de 80 000 tonnes par année. La seule mine de graphite actuellement en exploitation commerciale en Amérique du Nord est située au Québec dans la municipalité de Saint-Aimé-du-Lac-des-Îles, au sud de Mont-Laurier dans la MRC d'Antoine-Labelle (Laurentides). Cette mine, en opération depuis 1989, est actuellement exploitée par l'entreprise française Imerys, et elle prévoit fermer ses portes vers 2020-2021. (LCDHL 2016)

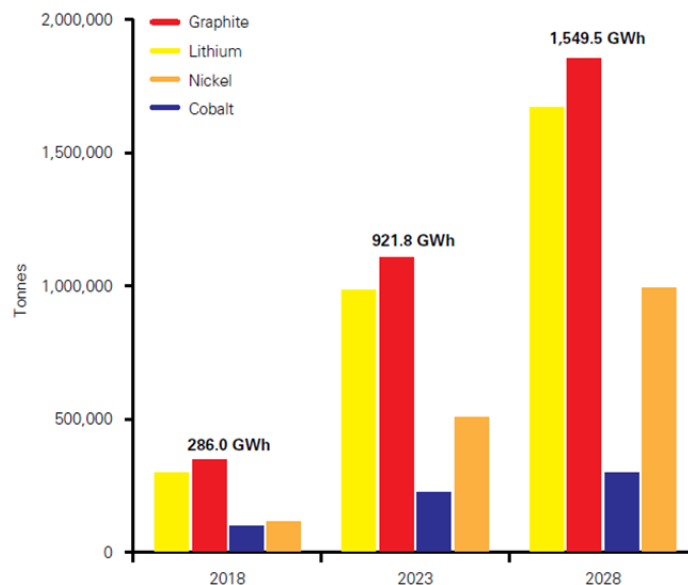
Aux États-Unis le graphite naturel est principalement consommé dans les régions des Grands Lacs et du Nord-Est, ainsi qu'en Alabama et au Tennessee. Les principales utilisations nord-américaines du graphite naturel en 2017 étaient les applications réfractaires et la fabrication de l'acier, les garnitures de freins, les lubrifiants ainsi que les métaux en poudre (USGS, 2018). Avec les annonces faites en ce qui concerne la construction d'usine de batterie lithium-ion, il est prévu que la demande supplémentaire nord-américaine se situera autour de 150 000 tonnes par année en 2023.

Les projections effectuées par Benchmark Mineral Intelligence montrent une augmentation de la demande en graphite à l'échelle mondiale qui pourrait atteindre 2 912 000 t/an en 2028. D'ici 2035, les prévisions montrent un taux de croissance annuel composé de 13 % pour le graphite. Pour le marché des batteries lithium-ion, ce taux est de 15 % selon les projections les plus pessimistes.

2.3.2.3 La demande anticipée liée aux batteries lithium-ion

Plusieurs usines de fabrication de batteries lithium-ion sont actuellement en opération, en construction ou annoncées, notamment en Chine et dans d'autres pays d'Asie, en Europe ainsi qu'aux États-Unis. Il y a plusieurs méga-usines ou « *gigafactories* » à batteries Li-Ion (ayant une capacité de plus de 1 GWh) en construction ou en expansion, dont la plus importante est celle de Tesla/Panasonic au Nevada avec une capacité prévue en 2028 de 150 GWh. La capacité de production à l'échelle mondiale de ce type d'usine se situait en 2018 à 286 GWh et elle devrait atteindre 1 500 GWh en 2028, ce qui pourrait induire une augmentation de la demande de graphite tel que montré à la figure 2-6.

Figure 2-6 Production des batteries lithium-ion – Demande anticipée des principales matières premières nécessaires par rapport à la capacité anticipée de production



Source : (Benchmark Mineral Intelligence 2019)

2.3.2.4 Le graphite naturel, une ressource stratégique

Les échanges commerciaux entre pays suivent une tendance constante avec la Chine qui exporte de gros volumes de graphite sur les marchés asiatiques, européens et américains, des pays qui ne produisent pas ou peu de graphite naturel.

Les pays de l'Union européenne dépendent alors des principaux pays producteurs comme la Chine. Cela a d'ailleurs amené la Commission européenne à inscrire le graphite naturel sur la liste des 27 matériaux critiques de haute importance pour l'économie européenne et comprenant un risque important en ce qui concerne son approvisionnement (Commission européenne 2019). Il en est de même pour les États-Unis où le graphite est l'un des 35 minéraux considérés critiques pour l'économie et la sécurité nationale (USGS 2018).

Les enjeux environnementaux globaux, dont celui des changements climatiques et de l'émission des gaz à effet de serre, mais aussi une exploitation responsable au niveau environnemental et social combinée à la plus grande conscientisation environnementale de la population et des grandes entreprises pourraient favoriser le Projet Matawinie. Une citation de la compagnie Volkswagen résume bien la volonté du marché et l'enlignement de plusieurs utilisateurs finaux de graphite :

« Créer de nouveaux standards : En ce début d'année (2019), Volkswagen pousse la démarche encore plus loin en annonçant que sa future gamme I.D. dédiée aux modèles électriques sera neutre en CO₂, et ce tout au long de son cycle de vie, à condition que le client se charge systématiquement sur une prise ou une borne alimentée en électricité verte. »³

Dans ce contexte, il est essentiel de diversifier les sources d'approvisionnement en graphite fiables et responsables au cours des prochaines années considérant son importance économique et stratégique au niveau mondial ainsi que des défis environnementaux globaux à relever. Le projet Matawinie, en plus des retombées économiques qu'il procurerait, contribuerait à doter le Québec d'une source responsable de graphite naturel cadrant dans la prise de conscience environnementale grandissante des citoyens et des consommateurs ainsi que dans les orientations que plusieurs utilisateurs finaux souhaitent donner à leurs chaînes d'approvisionnements.

2.3.3 Perspectives de développement

La demande mondiale croissante pour les différentes utilisations de graphite naturel offre des occasions d'affaires prometteuses⁴. Plusieurs projets majeurs nécessitant le graphite comme intrant sont en cours de développement aux États-Unis. Deux projets retiennent notamment l'attention : la construction d'une usine de batteries au Nevada par le constructeur américain de véhicules électriques Tesla Motors inc. dont les besoins annuels en graphite sont estimés à 100 000 tonnes lorsque l'usine sera à pleine capacité, de même que le projet d'usine de fabrication de produits de graphite à valeur ajoutée en Caroline du Nord de Asbury Carbons. Il est à noter qu'au moment de publier l'EIES, un contrat de vente de 25 000 t/an pour les 5 premières années de production commerciale avait été établi entre NMG et le groupe Traxys⁵.

³ <https://www.breezcar.com/actualites/article/volkswagen-sur-la-voie-dune-voiture-electrique-neutre-en-co2-0219>

⁴ Il n'y a aucune certitude que les prévisions concernant la demande en graphite naturel se réalisent.

⁵ À cet effet, voir le communiqué de presse du 14 février 2019 : <http://nouveau monde.ca/press/nouveau-monde-traxys-accord-offtake/>

Le projet Matawinie se positionne donc avantageusement pour desservir le marché nord-américain et international. Ses avantages concurrentiels et commerciaux sont nombreux, et incluent les éléments suivants :

- Localisation stratégique du projet minier, à quelques 75 km par voie terrestre au nord de Montréal dans la région de la Haute-Matawinie,
- Sa faible empreinte carbone (notamment en comparant à la production de graphite en Chine qui accapare plus de 70 % de la production mondiale),
- La prise en compte dans la conception du projet des enjeux environnementaux ainsi que des préoccupations et attentes exprimées par les communautés et les parties prenantes, la volonté d'innover et de développer un projet minier 100 % électrique et l'objectif de tendre vers un projet à faible empreinte carbone, grâce notamment à l'utilisation de l'hydroélectricité;
- Accès facile au réseau routier nord-américain et à des installations portuaires déjà en place;
- Accès direct à un bassin de main-d'œuvre au niveau local et régional ainsi qu'à une structure institutionnelle pour la formation et développer les capacités;
- Accès aux infrastructures nécessaires à ses opérations, dont une source abondante d'hydroélectricité abordable et renouvelable;
- Les propriétés physiques particulières du gisement (métallurgie, dimension).

Tout en consolidant le marché traditionnel du graphite, une nouvelle mine de graphite au Québec pourrait soutenir l'essor de la filière de l'électrification des transports. Le développement du projet Matawinie est d'autant plus stratégique considérant, tel que mentionné plus tôt, la fermeture de la mine du Lac-des-Îles vers 2020-2021.

2.3.4 Politiques et grandes orientations gouvernementales

Le projet Matawinie cadre avec plusieurs politiques et orientations gouvernementales. Il contribuera ainsi à l'atteinte d'objectifs ou orientations de nature économique, environnementale ou sociale préconisés par le gouvernement.

2.3.4.1 Développement durable

Le projet Matawinie a été planifié dans l'esprit de la *Loi sur le développement durable* qui énonce 16 principes (Gouvernement du Québec 2018a). Il s'agit de mettre de l'avant un projet minier durable.

Par ailleurs, la stratégie gouvernementale de développement durable 2015-2020 énonce 8 orientations qui concourent à réaliser le virage nécessaire au sein de la société face aux modes de développement non viables, en intégrant davantage la recherche d'un développement durable dans les activités (MDDELCC 2015). Le projet Matawinie et ses grandes caractéristiques s'inscrivent dans trois orientations de la stratégie :

- Développer une économie prospère de façon durable – verte et responsable
- Gérer les ressources naturelles de façon responsable et respectueuse de la biodiversité
- Favoriser la production et l'utilisation d'énergies renouvelables et l'efficacité énergétique en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

2.3.4.2 Le développement stratégique du secteur minier au Québec

La plus récente vision stratégique du développement minier au Québec a été publiée en 2016 (MERN 2016). Elle fait suite à un important processus de consultation des ministères et organismes gouvernementaux, des parties prenantes et de la concertation des partenaires du Comité consultatif Mines. La vision stratégique s'étend à l'ensemble de la filière minière, de l'exploration à la première transformation des métaux, en passant par l'exploitation et les fournisseurs et équipementiers. Elle définit trois grandes orientations :

- Mettre en valeur les filières minières actuelles et en développer de nouvelles;
- Prévenir et atténuer les impacts sur l'environnement;
- Promouvoir la participation citoyenne et la transparence.

Ces orientations se déclinent en 38 objectifs et 50 actions. Il est notamment inscrit à l'intérieur de cette stratégie que de nouveaux créneaux de marché se profilent à l'horizon. Ainsi, une certaine proportion des nouveaux projets miniers concerne des substances qui sont peu ou pas exploitées au Québec, telles que l'apatite, le lithium, le diamant, les terres rares et le graphite. Avec ces projets, des perspectives d'avenir s'ouvrent pour des filières à valeur ajoutée, par exemple l'électrification des transports. Le projet d'exploitation d'une mine de graphite correspond donc directement à l'orientation de développer de nouvelles filières minières au Québec. L'EIES produite dans le cadre du projet Matawinie démontre par ailleurs que plusieurs mesures innovantes sont prévues pour prévenir et atténuer les effets sur l'environnement et que de nombreux efforts ont été effectués pour s'assurer de promouvoir la transparence et la participation citoyenne dans la planification du projet et l'EIES.

2.3.4.3 La transition énergétique

Le Québec s'est doté d'un Plan directeur en transition énergétique 2018-2023 (Gouvernement du Québec 2018b). Ce plan est le fruit des efforts conjugués et du travail collectif des ministères et organismes gouvernementaux, des distributeurs d'énergie et de l'équipe de Transition énergétique Québec (TEQ).

Ce plan indique notamment que la transition énergétique correspond à l'abandon progressif de l'énergie produite à partir de combustibles fossiles en faveur des diverses formes d'énergie renouvelable. Le projet Matawinie, qui vise notamment à fournir le graphite pour la production des batteries lithium-ion nécessaires à l'électrification des transports, se veut un maillon pouvant contribuer à réduire la dépendance au pétrole pour le transport routier.

De plus, en visant à développer un projet minier 100 % électrique dès la première année d'exploitation commerciale, le projet Matawinie maximise l'utilisation d'une énergie renouvelable (l'hydro-électricité) produite par Hydro-Québec en remplacement de combustibles fossiles et il. Puisque cela serait une première mondiale pour une mine à ciel ouvert, la réalisation du projet 100 % électrique se voudra une vitrine technologique pour l'ensemble des secteurs industriels québécois et le développement d'un savoir utile à la transition énergétique de ces secteurs qui ont présentement recours aux combustibles fossiles.

2.3.4.4 L'électrification des transports

Le plan d'action en électrification des transports 2015-2020 démontre la volonté du gouvernement québécois de consolider les efforts déployés dans le domaine du développement des transports électriques (Gouvernement du Québec 2015). Il vise à mettre à profit les atouts du Québec afin de stimuler la croissance économique et de réduire la part du secteur des transports dans les émissions de gaz à effet de serre.

Le Plan d'action mentionne que le Québec peut compter sur des ressources naturelles pour développer la fabrication des véhicules électriques. On y considère que l'électrification des transports est une occasion pour le Québec de mettre en valeur une partie de ses ressources naturelles et de développer des filières minérales. Puisque le graphite est une de ces filières, car il est une composante essentielle à la fabrication de batteries lithium-ion, le projet Matawinie se veut une réalisation cohérente au Plan d'action en électrification des transports. Il pourra également déboucher sur le développement d'un savoir-faire industriel reconnu intégré à la filière de l'électrification des transports.

2.3.4.5 Changements climatiques

La lutte contre les changements climatiques est une orientation stratégique pour le Québec et son économie. Le plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques – Phase 1 vise ainsi à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans tous les secteurs (Gouvernement du Québec 2012). Le plan s'appuie sur 30 priorités, lesquelles se déclinent en plus de 150 actions menées par 14 ministères et organismes du gouvernement du Québec.

Le projet Matawinie, en visant le développement d'une exploitation minière 100 % électrique, rejoint des initiatives québécoises mises de l'avant pour lutter contre les changements climatiques :

- Réduire la consommation de combustibles fossiles et améliorer l'efficacité énergétique des procédés industriels
- Étendre le recours aux sources d'énergie renouvelable dans tous les secteurs d'activité

En permettant une production locale de graphite notamment utilisée dans la construction des batteries lithium-ion, le projet Matawinie contribue aussi aux initiatives du plan qui visent à accélérer l'électrification des transports et la création d'entreprises dans ce domaine.

2.3.4.6 L'acceptabilité sociale des projets miniers

En matière d'objectifs sociaux, le gouvernement invite les initiateurs de projets miniers à inscrire leur projet dans un cadre favorisant l'acceptabilité sociale. C'est ainsi que le MERN favorise le développement de projets de mise en valeur du territoire et des ressources minérales et énergétiques qui sont bien accueillis par les communautés.

En 2016, 5 orientations en matière d'acceptabilité sociale ont été publiées par le ministère dans le cadre de son Livre vert dont les suivantes (Gouvernement du Québec 2016) :

- Assurer la mise en place de processus prévisibles d'information et de consultation à toutes les étapes d'un projet.
 - Tel que le démontre l'EIES, le projet Matawinie s'est inscrit dans cette orientation.

- Favoriser un partage des bénéfices des projets de développement minier avec les communautés d'accueil.
 - Le projet Matawinie fait preuve d'un souci accru envers cette orientation par les ententes et engagements formulés par NMG pour maximiser les retombées locales et régionales du projet.

Pour le MERN, l'acceptabilité sociale résulte du jugement collectif à l'égard d'un projet. Ce jugement peut évoluer dans le temps et est influencé par un ensemble de facteurs. Les facteurs d'influence de l'acceptabilité sociale sont :

- La participation à la prise de décision;
- La confiance envers les promoteurs et les institutions;
- Les contextes sociaux, économiques, territoriaux et géographiques;
- Les connaissances et savoirs locaux;
- Les valeurs, croyances et attentes;
- Les risques réels ou perçus et incertitudes;
- Les impacts sur le milieu de vie et l'environnement;
- Les bénéfices et répercussions pour les communautés locales.

2.3.5 Enjeux et contraintes environnementaux, sociaux et économiques

Le projet Matawinie a été conçu en tenant compte des contraintes du milieu dans lequel il s'insère. Durant la phase des études conceptuelles, de l'étude de pré faisabilité ainsi que de l'étude de faisabilité, NMG a pris soin de consulter les parties prenantes et de bien communiquer son projet. En même temps, des inventaires sur les composantes physiques, biologiques et humaines ont été menés pour bien connaître le milieu d'insertion du projet. La collaboration entre les équipes d'ingénierie et les équipes environnementales a permis de réduire l'empreinte de projet et de la concentrer de manière à minimiser les effets négatifs du projet (chapitre 5). Cette collaboration a également permis de développer et d'intégrer le concept de mine électrique qui permet de réduire son impact sur les changements climatiques.

Des informations détaillées sur les efforts de consultation et les enjeux soulevés sont présentés aux chapitres 3 et 6. L'analyse des impacts résiduels du projet suite à la mise en place des mesures d'atténuation, et qui traduit les contraintes environnementales, sociales et économiques, est présentée au chapitre 7 de l'EIES.

2.3.6 Solutions de rechange au projet

Compte tenu de ses caractéristiques, de sa localisation, du marché actuel et futur du graphite, de la qualité des réserves disponibles, de l'avancement du projet, des occasions d'affaires qu'offre le projet, peu de solutions de rechange sont possibles pour mettre en œuvre un projet qui permettra de répondre aux besoins croissants du marché du graphite naturel en Amérique du Nord et des autres marchés.

La non-réalisation du projet se traduirait par une perte d'opportunité et priverait le milieu local et régional d'emplois qualifiés de qualité, d'occasions d'affaires et de retombées économiques importantes. Le projet contribuera aussi à la prospérité du Québec et sa non-réalisation priverait le Québec de revenus (redevances, impôts, taxes, etc.) ainsi que du développement d'expertises et d'opportunités en lien avec l'exploitation responsable d'une ressource minérale

stratégique pour les années à venir. Il permettra également de contribuer à la diversification économique de la région.

L'absence ou le report du projet Matawinie aurait aussi pour conséquence de réduire significativement la présence du Québec sur ce marché en raison, notamment, de la fermeture de la mine de graphite de Imerys Graphite & Carbone prévue vers 2020-2021. Le choix du Québec par NMG pour développer son projet est aussi justifié par la volonté du gouvernement du Québec de favoriser le développement de la filière du graphite au Québec. Comme mentionné précédemment, le développement de nouveaux projets miniers de graphite, une substance peu exploitée au Québec, s'inscrit dans la vision stratégique du gouvernement du Québec compte tenu des perspectives d'avenir qu'offre cette filière à valeur ajoutée (MERN 2016).

Le chapitre 4 de l'étude présente plus spécifiquement les variantes du projet qui ont été étudiées afin de sélectionner les meilleures options pour le projet Matawinie.

2.4 Cadre législatif du projet

2.4.1 Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement

Le projet est soumis à la procédure d'évaluation environnementale pour le Québec méridional en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) du Québec.

L'article 31.1 de la LQE exige que tous projets visés dans le Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (c. Q -2, r.23.1; art. 2) suivent la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et obtiennent une autorisation du gouvernement avant d'entreprendre sa construction. La liste des projets visés est faite à l'annexe 1, partie 2.

Article 22 - Activité minière

« 3° l'établissement de toute autre mine dont la capacité maximale journalière d'extraction de minerai est égale ou supérieure à 500 tonnes métriques »

Le règlement de la LQE portant sur l'évaluation et examen des impacts sur l'environnement précise la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement applicable. La démarche devant être prise en compte dans la préparation d'une étude d'impact est décrite dans différents guides et directives préparés par le gouvernement du Québec. Citons principalement celle pour le projet émis initialement, puis celles publiées en août et en octobre 2018 à la suite des modifications apportées à la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Les autres demandes ont également été considérées pour un projet minier dont le *Complément d'information pour la prise en compte des changements climatiques*. L'EIES se fonde aussi sur la *Directive 019 sur l'industrie minière* (2012).

Selon la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) (L.C. 2012, ch. 19, art. 52), seuls les projets désignés en vertu du Règlement désignant les activités concrètes (DORS/2012-147) sont soumis au processus d'évaluation environnementale. Le projet de NMG n'étant pas désigné dans la liste des activités visées, une évaluation environnementale fédérale n'est pas requise. Cependant, certaines lois et certains règlements de compétence fédérale s'appliqueront au projet.

2.4.2 Conventions, lois, règlements et ententes applicables

Le MELCC du Québec a établi des lois et des règlements à suivre au cours des différentes phases de réalisation des projets. Une importante refonte des lois et règlements en matière d'environnement est entrée en vigueur au Québec le 23 mars 2018. Certaines lois fédérales et certains règlements s'appliquent aussi au projet.

NMG réalisera toutes les étapes de son projet conformément à la réglementation applicable au projet. Les principales lois et règlements pouvant s'appliquer au projet sont listés ci-après (non exhaustif) :

Niveau provincial (Québec)

- Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, chapitre Q-2);
- Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, chapitre Q-2, r. 3);
- Règlement sur les matières dangereuses (RLRQ, chapitre Q-2, r. 32);
- Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (RLRQ, chapitre Q-2, r. 35);
- Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés;
- Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RLRQ, chapitre Q-2, r. 37);
- Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel (RLRQ, chapitre Q-2, r. 5);
- Règlement sur les carrières et sablières (RLRQ, chapitre Q-2, r. 7);
- Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RLRQ, chapitre Q-2, r. 35,2);
- Règlement sur la qualité de l'eau potable (RLRQ, chapitre Q-2, r. 40);
- Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (RLRQ, chapitre Q-2, r. 22);
- Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (RLRQ, chapitre Q-2, r. 19);
- Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RLRQ, chapitre Q-2, r. 4,1);
- Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (RLRQ, chapitre Q2, r.46.1);
- Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RLRQ, chapitre Q2, r.15).

Autres lois et règlements provinciaux

- Loi sur le développement durable (RLRQ, chapitre D-8.1.1);
- Loi sur les mines (chapitre M-13.1);
- Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, chapitre E-12.01);
- Règlement sur les habitats fauniques (RLRQ, chapitre C-61.1, r. 18);
- Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (RLRQ, chapitre C-61.1);
- Règlement sur le transport des matières dangereuses (RLRQ, chapitre C-24.2, r. 43) du Code de la sécurité routière;
- Loi sur les produits pétroliers (RLRQ, chapitre P-30.01) et son règlement d'application;

- Loi sur le bâtiment, Code de construction (RLRQ, chapitre B-1.1, r. 2) et Code de sécurité (RLRQ, chapitre B-1.1, r. 3) pour l'installation d'équipements pétroliers;
- Loi sur les explosifs (RLRQ, chapitre E-22) et son règlement d'application;
- Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ, chapitre A-18.1);
- Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (A-18.1, r. 0,01);
- Loi sur les terres du domaine de l'État (RLRQ, chapitre T-8.1).

Niveau fédéral

- Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (L.C. 1999, CH. 33);
- Règlement sur les urgences environnementales (DORS/2003-307);
- Loi sur les pêches (L.R.C. (1985), ch. F-14);
- Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29);
- Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (L.C. 1994, ch. 22);
- Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (L.C. 1992, ch. 34);
- Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (DORS/2014-152);
- Loi sur les produits dangereux (L.R.C. (1985), ch. H-3);
- Loi sur les explosifs (L.R.C. (1985), ch. E-17).

2.4.3 Permis et autorisations

Suite à l'approbation du projet dans le cadre du processus d'évaluation environnementale, plusieurs autorisations et permis doivent être obtenus avant la réalisation des travaux conformément aux lois et règlements applicables.

Les autorisations qui pourraient être requises au niveau provincial et fédéral sont associées à plusieurs législations listées ci-dessous :

Niveau provincial (Québec) :

- Loi sur la qualité de l'Environnement (RLRQ c Q-2);
- Loi sur le régime des eaux;
- Loi sur les terres du domaine de l'État;
- Loi sur les mines;
- Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier;
- Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune;
- Loi sur les explosifs;
- Loi sur le Bâtiment.

Niveau fédéral (Canada) :

- Loi sur les pêches;
- Loi sur les explosifs;
- Loi canadienne de protection de l'environnement;

L'annexe 2-2 présente sous forme de tableaux les références complètes sur les autorisations ou permis requis qui découlent des législations identifiées. Des autorisations au niveau municipal sont aussi habituellement requises telles qu'un Certificat de conformité des travaux à la réglementation locale et permis de construction.

2.4.3.1 Bail minier

Pour obtenir un bail minier, le titulaire d'un claim doit démontrer qu'il existe des indices qui permettent de croire à la présence d'un gisement exploitable. Il doit déposer un rapport certifié par un ingénieur ou un géologue, qui est membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec ou de l'Ordre des géologues du Québec, décrivant la nature, l'étendue et la valeur probable du gisement, une étude de faisabilité du projet ainsi qu'une étude d'opportunité économique et de marché pour la transformation au Québec.

Le demandeur de bail minier fournit au MERN, à sa demande, tout document et tout renseignement relatifs au projet minier.

Le MERN peut assortir le bail minier de conditions visant à éviter les conflits avec d'autres utilisations du territoire.

Le gouvernement peut, pour des motifs raisonnables et au moment de la conclusion du bail, exiger la maximisation des retombées économiques en territoire québécois de l'exploitation des ressources minérales autorisées en vertu du bail.

Le bail minier ne sera octroyé que lorsque :

- Le plan de réaménagement et de restauration aura été approuvé;
- Le montant requis de garantie financière sera versé conformément à l'échéance prévue;
- Le certificat d'autorisation prévu aux articles 22, 31.5, 165 ou 201 de la Loi sur la qualité de l'environnement aura été délivré;
- Le plan d'arpentage du projet aura été officialisé par le Bureau de l'arpenteur général du Québec.
- Garantie que le comité de suivi obligatoire de la Loi sur les mines sera créé dans les 30 jours de l'octroi du bail.

La durée initiale du bail est de 20 ans. Celui-ci peut ensuite être renouvelé pour une période de 10 ans, au plus trois fois. Cependant, il est possible de renouveler le bail pour des périodes de 5 ans après le troisième renouvellement.

Le délai de traitement pour la délivrance d'un bail minier, par le MERN, est évalué à 100 jours ouvrables et les travaux en vue de l'exploitation de la mine doivent commencer dans les quatre ans qui suivent l'octroi du bail.

2.5 Aménagements et projets connexes

NMG identifie deux aménagements et projets dont la réalisation est connexe au projet Matawinie.

2.5.1 La construction d'une ligne de 120 kV par Hydro-Québec

Pour combler les besoins en électricité du projet Matawinie, la construction d'une nouvelle ligne de 120 kV est requise. Il s'agit d'un projet autonome entièrement sous la responsabilité d'Hydro-Québec qui devra voir à la planification et à la construction de cette ligne afin de fournir l'électricité requise pour le projet. Cette nouvelle ligne électrique devrait provenir du poste Prévost à Saint-Zénon, situé à une dizaine de kilomètre au sud-est du gisement de NMG, et son tracé pourrait emprunter une partie du corridor des deux lignes de 735 kV existantes à proximité. Hydro-Québec prendra à sa charge l'ensemble des démarches requises pour la réalisation et l'autorisation du projet.

2.5.2 Usine de démonstration

À l'automne 2018, NMG obtenait toutes les autorisations requises pour la mise en service de son usine de démonstration visant la mise en valeur du gisement de graphite. Pour cette usine, NMG a également déposé au MERN un plan de restauration qui a été approuvé par le ministère, en plus de verser la garantie financière requise.

Cette usine de démonstration, opérationnelle depuis l'automne 2018, est située dans l'ancienne usine de Louisiana Pacific à Saint-Michel-des-Saints. On y prévoit traiter 40 000 tonnes de minerais extrait du gisement de la zone ouest visé par le projet Matawinie pour une production de 2 000 tonnes de concentrés de graphite sur une période de deux ans.

L'usine de démonstration est habituellement opérationnelle sur une base de 5 jours par semaine, 24 heures par jour. L'ensemble des activités requises pour son opération et autorisées par le MELCC comprend :

- Une fosse pour prélever l'échantillon en vrac de 40 000 tonnes de minerais;
- Une usine de traitement du minerai d'une capacité de 3,5 tonnes à l'heure;
- Un parc à résidus minier;
- Trois cellules expérimentales;
- Deux haldes à mort terrain ou matière organique;
- Deux bassins pour la gestion des eaux;
- Une usine de traitement des eaux.

La réalisation du projet de démonstration poursuit d'abord un objectif commercial et de mise en marché important pour le projet Matawinie : démontrer la capacité de NMG de produire du graphite pour les marchés émergents et traditionnels ainsi que pour des produits à valeur ajoutée. Ceci en vue de permettre de qualifier et d'homologuer rapidement les produits de graphite de NMG auprès de clients potentiels et d'accélérer l'établissement d'ententes commerciales d'approvisionnement à moyen et long terme auprès de clients potentiels nord-américains, européens et asiatiques. Tout en démontrant la capacité de production de NMG, les contrats de prévente rendus possibles grâce au projet de démonstration réduisent le risque économique du projet Matawinie.

La mise en service du projet de démonstration offre également l'opportunité de tester et d'améliorer les procédés planifiés à l'intérieur du projet Matawinie. Il en va de même avec les nouvelles techniques innovantes de gestion des résidus miniers et de restauration de sites miniers prévues au projet Matawinie qui seront testées dans le cadre du projet de démonstration. Ce faisant, les risques techniques et technologiques du projet Matawinie sont réduits. Un projet de recherche d'une durée de 3 ans en partenariat avec l'UQAT, SNC-Lavalin et le MERN a été mis sur pied afin de valider et d'améliorer le mode de gestion des résidus retenu en vue du démarrage du projet Matawinie.

Le démarrage de l'usine de démonstration souscrit de plus à des objectifs locaux en permettant d'entamer la formation des employés et à sensibiliser la relève locale aux emplois dans un contexte semblable aux futures installations. Cet objectif est directement en lien avec la volonté de NMG de faire appel à un maximum de travailleurs locaux lors de l'exploitation du projet Matawinie.

Finalement, le projet de démonstration rejoint un objectif d'information du milieu puisqu'il s'agit d'une occasion pour NMG de démystifier les opérations minières auprès de la communauté en réalisant des visites de l'usine de démonstration et au site d'extraction du minerai. Il permet également aux entrepreneurs locaux de se familiariser sur les opportunités d'affaires offertes par le projet Matawinie en leur offrant déjà l'occasion de travailler sur le projet (pour certains) et de planifier à l'avance l'organisation de leur offre selon les besoins et les attentes futures du projet.

2.6 Projets potentiels à venir

NMG travaille à la conception d'un projet potentiel de transformation du graphite en produits à valeur ajoutée. Ce projet se déploierait en deux temps.

Dans un premier temps, il est d'abord prévu en 2019 d'ajouter une 2^e section à l'usine de démonstration présentement en opération afin de transformer 300 tonnes par année de graphite pour produire du graphite sphéronisé purifié (SPG), du graphite micronisé et du graphite en paillette purifié. Ce type de transformation ajoutera de la valeur au graphite produit par le projet Matawinie en permettant le conditionnement du graphite en SPG. La demande pour ce produit est en forte croissance pour son utilisation dans l'industrie des batteries aux ions lithium (LI-Ion) comme matériel d'anode. La construction d'une unité de démonstration de production de graphite expansible est aussi prévue au cours des années 2019-2020. Le graphite expansible est utilisé dans diverses applications industrielles. Les propriétés intumescents du graphite expansible en font notamment un additif retardateur de flamme dans les panneaux de polystyrène expansé.

Dans un deuxième temps, au cours des prochaines années, NMG prévoit démarrer la construction d'une usine commerciale de transformation du graphite en SPG, en vue d'une mise en service quelques mois après le démarrage du projet minier Matawinie.

NMG vise à réaliser une partie de la seconde transformation du graphite produit par le projet Matawinie en Haute-Matawinie ainsi qu'ailleurs au Québec. Elle favorise le développement de l'expertise, l'investissement et les retombées économiques à l'échelle locale, régionale et provinciale.

Références

- Benchmark Mineral Intelligence. 2018a. Graphite market report and forecast for Nouveau Monde Graphite. (confidentiel).
- Benchmark Mineral Intelligence. 2018b. Lithium Ion Battery Megafactory Assessment.
- Benchmark Mineral Intelligence. 2019. Lithium Ion Battery Megafactory Assessment.
- Commission européenne. 2019. Site web. Disponible à : http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_fr, consulté le 6 janvier 2019.
- Gouvernement du Québec. 2012. Le Québec en action vert 2020. Plan d'action 2013-2020 sur les changement climatiques. Phase 1.
- Gouvernement du Québec. 2015. Plan d'action en électrification des transports 2015-2020.
- Gouvernement du Québec. 2016. Orientations du Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles en matière d'acceptabilité sociale : livre vert.
- Gouvernement du Québec. 2018a. *Loi sur le développement durable* : L.R.Q., c. D-8.1.1 Sainte-Foy, QC.
- Gouvernement du Québec. 2018b. Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec 2018-2023.
- LCDHL, Le Courant des Hautes-Laurentides. 2016. Journée porte ouverte chez Imerys. Fin du gisement de graphite dans 5 ans. Site web. Disponible à : <https://lecourant.ca/articles/230-fin-du-gisement-de-graphite-dans-5-ans.html>, consulté le 6 janvier 2019.
- MDDELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec. 2015. *Stratégie gouvernementale de développement durable 2015-2020*.
- MERN, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 2016. Vision Stratégique du développement minier au Québec.
- Met-Chem-DRA. 2018. NI 43-101 Technical Feasibility Study Report for the Matawinie Graphite Project. Préparé pour Nouveau Monde Graphite inc.
- Solgadi, F. 2018. Nouveau levé géochimique de sédiments de fond de lac dans la partie sud de la Province de Grenville, DP2018-03, Québec., MERN.
- USGS. 2018. Interior Releases 2018's Final List of 35 Minerals Deemed Critical to U.S. National Security and the Economy. Site web. Disponible à : <https://www.usgs.gov/news/interior-releases-2018-s-final-list-35-minerals-deemed-critical-us-national-security-and>, consulté le 6 janvier 2019.

Table des matières

3	Participation des parties prenantes, du public et des communautés autochtones	3-1
3.1	Intégration des principes de développement durable	3-1
3.2	Principes ayant guidé la démarche d'interaction avec le milieu	3-2
3.2.1	Présentation des principes.....	3-2
3.2.2	Les avantages des principes mis de l'avant à l'intérieur de la démarche	3-3
3.2.3	Encourager l'acceptabilité sociale du projet	3-4
3.3	Identification des parties prenantes	3-5
3.4	Présentation de la démarche d'interaction avec le milieu	3-6
3.4.1	Démarche d'interaction avec le milieu lors des travaux d'exploration (2015)	3-7
3.4.2	Démarche d'interaction avec le milieu lors des travaux et études de mise en valeur (2016 à septembre 2018).....	3-8
3.4.3	Démarche d'interaction avec le milieu lors de la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social	3-14
3.4.4	Résumé des étapes et des activités de la démarche d'interaction avec le milieu.....	3-21
3.4.5	Consultation de la Nation Atikamekw et de la communauté atikamekw de Manawan.....	3-22
3.4.6	Bilan des enjeux et des préoccupations et réponses de NMG	3-25
3.5	Engagements de NMG pour le maintien des relations avec la communauté	3-36
3.5.1	Présence locale, disponibilité et autres mécanismes d'information	3-37
3.5.2	Le développement de synergie avec le milieu.....	3-37
3.5.3	Dons et commandites	3-38
3.6	Engagements de NMG dans la poursuite du projet Matawinie	3-39
3.6.1	Rappel des principaux engagements dans le cadre de la conception du projet	3-39
3.6.2	Poursuite des travaux du comité d'accompagnement.....	3-40
3.6.3	Maintien d'activités spécifiques en marge du processus d'évaluation environnementale.....	3-40
3.6.4	Comité d'intégration au territoire.....	3-41
3.6.5	Comité Emploi.....	3-41
3.6.6	Mise sur pied du Comité de suivi.....	3-41

Liste des tableaux

Tableau 3-1	Les principes du développement durable considérés au chapitre 3.....	3-1
Tableau 3-2	Parties prenantes identifiées et démarche d'interaction avec le milieu	3-5
Tableau 3-3	Interactions avec le milieu réalisées lors des travaux d'exploration (juillet à décembre 2015)	3-7
Tableau 3-4	Interactions avec le milieu réalisées lors des travaux et études de mise en valeur (janvier 2016 à septembre 2018)	3-9
Tableau 3-5	Composition du comité d'accompagnement	3-12
Tableau 3-6	Interactions avec le milieu lors de la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social (octobre 2018 à janvier 2019)	3-15
Tableau 3-7	Opinion du projet des participants.....	3-20
Tableau 3-8	Résumé des étapes et des activités de la démarche d'interaction avec le milieu depuis 2015 (excluant les démarches réalisées auprès de la Nation Atikamekw).....	3-22
Tableau 3-9	Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par les parties prenantes et le public dans le cadre de la démarche d'interaction avec le milieu	3-25
Tableau 3-10	Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par les propriétaires situés dans la zone d'étude restreinte	3-27
Tableau 3-11	Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par la communauté autochtone dans le cadre de l'ensemble des activités du programme d'interaction avec le milieu.....	3-29
Tableau 3-12	Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par la COPH et l'APLT	3-31
Tableau 3-13	Mesures de conception intégrées au projet à la suite des étapes 1 et 2 de la démarche d'interaction avec le milieu	3-32
Tableau 3-14	Réponses aux préoccupations et enjeux soulevés lors des consultations (additionnelles aux mesures de conception intégrées au projet).....	3-35

Liste des annexes

Annexe 3-1	3-1a Rôle et fonctionnement du comité d'accompagnement 3-1b Composition initiale du comité
Annexe 3-2	Protocole d'acquisition en période de pré-développement
Annexe 3-3	Synthèse des consultations avec les propriétaires (résidents et villégiateurs) situés dans la zone d'étude restreinte
Annexe 3-4	Matériel utilisé lors des rencontres individuelles d'acteurs 3-4a PWP rencontre 3-4b Tableau des enjeux
Annexe 3-5	Compte rendu de la porte ouverte du 8 décembre 2018
Annexe 3-6	Rapport sondage Léger
Annexe 3-7	Présentation faite au comité d'accompagnement
Annexe 3-8	Rapport de consultation de Weymok

3 Participation des parties prenantes, du public et des communautés autochtones

3.1 Intégration des principes de développement durable

L'ÉIES a été réalisée en prenant en considération la *Loi sur le développement durable* du Québec et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'objectif du chapitre 3 est de présenter la démarche d'interaction avec le milieu et les principaux résultats découlant de sa mise en œuvre. Cette démarche vise à informer, consulter, impliquer et collaborer avec le milieu, les parties prenantes et la communauté Atikamekw tout au long du développement du projet.

Dans le chapitre 3, les principes de développement durable considérés sont présentés plus bas (en gras dans le tableau 3-1).

Tableau 3-1 Les principes du développement durable considérés au chapitre 3

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

Santé et qualité de vie : à travers la démarche d'interaction avec le milieu, identifier et comprendre les préoccupations relatives à la santé et à la qualité de vie;

Équité et solidarité sociales : à travers la démarche d'interaction avec le milieu, assurer une prise en compte à court et long terme, notamment avec le comité d'accompagnement et éventuellement avec le comité de suivi advenant l'autorisation du projet par les autorités gouvernementales;

Participation et engagement : à travers la démarche d'interaction avec le milieu, s'assurer de rejoindre les parties prenantes et de favoriser leur participation et leur implication tout au long du développement du projet;

Accès au savoir : promouvoir une démarche active d'interaction avec le milieu afin de favoriser le meilleur accès à l'information et à l'éducation;

Subsidiarité : rapprocher les parties prenantes des lieux d'information et de décisions, notamment avec le comité d'accompagnement et éventuellement avec le comité de suivi advenant l'autorisation du projet par les autorités gouvernementales;

Prévention : la démarche d'interaction avec le milieu a permis l'identification de préoccupations et d'enjeux ce qui a par la suite, conduit à la sélection de mesures de conception intégrées au projet et de mesures d'atténuation et de bonification visant à prévenir, d'atténuer ou de corriger certains impacts à la source.

3.2 Principes ayant guidé la démarche d'interaction avec le milieu

3.2.1 Présentation des principes

NMG est consciente que son projet s'insère dans un milieu d'accueil vivant, qui a une histoire et une identité, ce qui lui confère des responsabilités envers ce même territoire et la communauté qui l'occupe. Ces responsabilités requièrent de la part de NMG un engagement à proposer un projet qui soit le plus harmonisé possible aux enjeux techniques, économiques, environnementaux et sociaux présents dans la communauté. Pour y parvenir, la démarche d'interaction avec le milieu s'est appuyée sur la combinaison des principes fondamentaux énoncés ci-dessous et qui reprennent pour l'essentiel les principes et les orientations du *Guide à l'intention de l'initiateur de projet pour l'information et la consultation du public dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement* (MDDELCC 2018).

Informé

Le premier principe est d'informer le milieu; c'est-à-dire de réaliser des activités, de participer à des événements et d'élaborer des outils qui permettent de fournir l'information nécessaire au public pour aider à la compréhension du projet, de ses enjeux, des options et des solutions retenues.

Consulter

Le second principe consiste à consulter le milieu; c'est-à-dire réaliser des activités, participer à des événements ou mettre sur pied des outils qui permettent d'obtenir la rétroaction du public sur les études, les options et les décisions à prendre.

Impliquer

Le troisième principe est d'impliquer le milieu; c'est-à-dire travailler de concert avec le milieu pour favoriser à ce que ses préoccupations et ses attentes soient intégrées, dans la mesure du possible, au projet.

Collaborer

Le quatrième principe de la démarche consiste à collaborer; c'est-à-dire rechercher, lors des interactions, l'établissement de partenariats locaux autour du projet.

Interagir en amont et en continu afin de rejoindre une diversité d'intérêts

La démarche participative de NMG se veut ouverte, transparente et proactive en s'assurant d'interagir à chaque moment clé de l'évolution du projet, en débutant dès l'étape de l'exploration en amont et se poursuivant au-delà de la réalisation de l'ÉIES, soit jusqu'à la construction et l'opération du projet.

Par conséquent, des méthodes diversifiées ont été utilisées afin de donner aux parties prenantes plusieurs occasions de s'informer, de poser des questions, d'exprimer leurs commentaires, leurs préoccupations et leurs attentes à l'égard du projet. La démarche mise en place s'est arrimée aux principales phases de développement d'un projet minier :

- Phase 1 : exploration (terminée);
- Phase 2 : mise en valeur (terminée);
- Phase 3 : Réalisation de l'étude d'impact environnementale et sociale (terminée);
- Phase 4 : Procédure d'évaluation environnementale, audiences publiques et ingénierie détaillée (à venir suite au dépôt de l'ÉIES);
- Phase 5 : Financement et demandes d'autorisation (à venir suite à l'obtention du décret gouvernemental et mise en place du comité de suivi requis par la Loi sur les mines – article 101.0.3 au plus tard 30 jours après la délivrance du bail minier).

3.2.2 Les avantages des principes mis de l'avant à l'intérieur de la démarche

En recourant à des méthodes variées de participation du public et en réalisant celles-ci sur une longue période de temps, NMG a offert à toutes les parties prenantes l'occasion de se manifester et de participer au processus de consultation. Il leur est aussi possible de s'adresser directement à la personne dédiée aux relations avec les communautés présente en permanence à Saint-Michel-des-Saints depuis 2017 (section 3.4.2.2). Les opinions de groupes ne désirant pas participer au processus de consultation ont aussi été intégrées au projet lorsque disponibles publiquement (section 3.4.6.4).

Cette approche, respectueuse des divers intérêts pouvant être partagés par les acteurs locaux et régionaux, Atikamekws ou le public, a permis d'influencer le processus d'élaboration du projet afin de développer un projet minier le plus adapté possible aux aspirations et aux préoccupations du milieu.

L'intégration des principes énumérés ci-dessus à la démarche d'interaction avec le milieu de NMG, à travers diverses activités et initiatives, a donc permis de :

- Diversifier les occasions et les sources d'information;
- Bénéficier de la connaissance du milieu qu'ont les citoyens et les acteurs (savoirs locaux);
- Sensibiliser le milieu aux contraintes auxquelles NMG doit faire face et de prendre connaissance de celles des acteurs consultés;
- Construire une communication et une relation de confiance avec le milieu;
- Se positionner comme un intervenant pouvant contribuer au mieux-être de la communauté;
- Privilégier des choix relatifs au développement du projet et aux mesures d'atténuation plus susceptibles de faire émerger des consensus.

Ce faisant, NMG aspire à réaliser un projet qui soit aligné sur les connaissances et aspirations des parties prenantes et du public ainsi que sur les principes de développement durable.

3.2.3 Encourager l'acceptabilité sociale du projet

Avant même la publication des orientations du MERN en 2016 et du guide du MELCC cité précédemment pour favoriser l'acceptabilité sociale des projets, NMG était déjà active dans une démarche participative auprès du milieu qui allait favoriser les interactions requises pour faire connaître le projet et impliquer les parties prenantes dans les étapes clés.

NMG reconnaît l'acceptabilité sociale comme étant le résultat d'un processus par lequel les parties concernées construisent ensemble les conditions minimales à mettre en place pour qu'un projet, programme ou politique s'intègre harmonieusement, et à un moment donné, dans son milieu naturel et humain (Caron-Malenfant et Thierry 2009).

L'acceptabilité sociale d'un projet ne consiste donc pas à susciter une adhésion unanime des parties prenantes ni à opposer l'opinion d'une majorité à une minorité. La responsabilité de NMG consiste à traiter avec respect et diligence toutes les opinions transmises sur le projet et de les traduire dans le processus d'élaboration du projet et d'évaluation environnementale et sociale afin de proposer le meilleur projet possible.

En plus d'influencer sur les choix de développement du projet, le résultat des démarches d'interaction avec le milieu induit des réflexions additionnelles sur l'atténuation des effets négatifs appréhendés et sur la bonification des retombées positives en tenant compte de la diversité des intérêts présents sur le territoire, ce qui constitue des bases solides du développement durable.

En ce sens, l'engagement de NMG s'inscrit dans les orientations préconisées par le MERN dans son livre vert :

- L'acceptabilité sociale ne signifie pas unanimité, pas davantage que le seul respect des obligations légales et des normes applicables à un projet;
- L'acceptabilité sociale renvoie davantage à l'information, à la consultation, voire au dialogue entre un promoteur, les parties prenantes et les citoyens de la communauté directement concernée;

- L'acceptabilité sociale est essentiellement la résultante d'un processus de consultation dans lequel promoteur, élus, organismes, groupes et citoyens discutent ensemble sur les conditions permettant la réalisation ou non d'un projet de développement;
- C'est au gouvernement ultimement qu'il appartient de déterminer les conditions d'autorisation d'un projet en prenant en compte l'acceptabilité qu'il suscite dans la communauté concernée (Gouvernement du Québec 2016).

3.3 Identification des parties prenantes

La première étape de la démarche d'interaction avec le milieu a consisté à dresser un portrait de la communauté locale et régionale du projet afin d'identifier les principaux acteurs à impliquer ou à rejoindre. À cet effet, une cartographie des parties prenantes a été faite.

L'identification des acteurs s'est principalement appuyée sur l'historique et les caractéristiques du milieu d'accueil du projet, l'envergure du projet et les types de préoccupations qui s'y rattachent, de même que des répercussions potentielles (tant positives que négatives). Les premières communications avec les parties prenantes du milieu ont permis de bonifier la liste des acteurs à intégrer à la démarche. De plus, en cours de réalisation, d'autres acteurs se sont manifestés auprès de NMG. Le tableau 3-2 dresse la liste de l'ensemble des parties prenantes identifiées et sollicitées dans le cadre du processus participatif.

Tableau 3-2 Parties prenantes identifiées et démarche d'interaction avec le milieu

Catégorie	Nom	Secteur
Instances municipales et Première Nation	Municipalité de Saint-Michel-des-Saints	Municipal
	Municipalité de Saint-Zénon	Municipal
	MRC de Matawinie	Municipal
	Conseil des Atikamekw de Manawan	Nation Atikamekw
	Conseil de la Nation Atikamekw	Nation Atikamekw
Communautés locales et régionales	Chambre de commerce de la Haute-Matawinie	Économique
	Société d'aide au développement des collectivités (SADC) Matawinie	Économique
	Service de développement local et régional de la MRC de Matawinie	Économique
	Centre local d'emploi (CLE) de Rawdon	Économique
	Propriétaires et utilisateurs du territoire en périphérie de la zone d'exploration (Domaine Lagrange, lac aux Pierres, lac du Trèfle, lac England, lac Travers, etc.)	Citoyen
	Propriétaires et utilisateurs du territoire dans un rayon de 1 km de la fosse (Lac aux pierres, Domaine Lagrange, etc.)	Citoyen
	Population de la Haute-Matawinie	Citoyen
	Association de protection du Lac Taureau (APLT)	Citoyen
	Coalition des opposants à un projet minier en Haute-Matawinie (COPH)	Citoyen
	Conseil régional de l'environnement de Lanaudière (CREL)	Environnement

Catégorie	Nom	Secteur
	Bassin versant Saint-Maurice (BVSM)	Environnement
	ZEC Lavigne	Récréotouristique
	Tourisme Lanaudière	Tourisme
	Carrefour jeunesse emploi (CJE) de Rawdon	Employabilité
	Centre multiservice des Samarres	Formation et employabilité
	Direction d'école – Commission scolaire des Samarres	Formation et employabilité
	Centre intégré de santé et de services sociaux (CISSS) de Lanaudière	Santé
Autres	Député provincial	Organisations politiques et ministère
	Député fédéral	Organisations politiques et ministère
	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Ministère de la Forêts, de la Faune et des Parcs	Organisations politiques et ministère

La COPH est une association qui a vu le jour au printemps 2016 dans l'objectif de s'opposer au projet minier de NMG. « Dans un contexte d'urbanisation accrue autour de la métropole qui catalyse le besoin de « contact avec la nature » des citoyens », elle fait la promotion d'une vision qui privilégie des projets récréotouristiques orientés vers le respect de l'intégrité de la nature, de la beauté et de la tranquillité des lieux de Saint-Michel-des-Saints. La COPH est promoteur d'une pétition et d'une collecte de fonds en ligne. Elle travaille avec Québec Meilleure Mine et avec le MÉPAL situé à Joliette dont la mission est la défense de droits¹.

L'APLT a quant à elle pour mission de protéger l'environnement naturel du réservoir Taureau, ainsi que de protéger la qualité de vie des résidents et villégiateurs. Cette association se positionne contre le projet de NMG alléguant le potentiel d'impacts sur la santé des résidents, sur le développement récréotouristique et sur la pollution de la rivière Matawin et le réservoir Taureau.

Deux bulletins d'information sur la mine ont d'ailleurs été rédigés et publiés par l'APLT².

3.4 Présentation de la démarche d'interaction avec le milieu

Ce qui suit décrit l'ensemble de la démarche d'interaction avec le milieu réalisée dans le cadre du projet Matawinie. Le bilan des enjeux et des préoccupations énoncés par le milieu vis-à-vis le projet et recueilli tout au long de la démarche participative est quant à lui présenté à la section 3.4.6. Cette dernière section fait également état de la transposition des enjeux provenant du milieu des choix de conception du projet.

¹ <http://lacoph.com/>

² <http://www.aplt.org/>

3.4.1 Démarche d'interaction avec le milieu lors des travaux d'exploration (2015)

La première étape de la démarche d'interaction avec le milieu s'est déroulée à partir de 2015 dès la première campagne de forage sur les claims du bloc Tony, comprenant la zone Ouest (projet actuel). Il est à noter que plusieurs rencontres et discussions avec des parties prenantes variées (municipalité, MRC, Conseil des Atikamekw de Manawan, villégiateurs et utilisateurs du territoire, etc.) ont eu lieu en 2013 et 2014 lors des levés aériens régionaux et des travaux d'exploration réalisés en Haute-Matawinie.

Cette première étape avait pour grand objectif de renseigner le milieu sur les travaux d'exploration réalisés dans le secteur. Puisque les intervenants du milieu possédaient peu de connaissances sur le secteur minier, de l'information sur les grandes étapes du développement minier a été présentée. Les perspectives d'exploitation d'une mine de graphite sur le territoire ont aussi été discutées avec les intervenants dans l'éventualité où les travaux d'exploration et de mise en valeur réalisés par NMG s'avéraient concluants. C'est également à partir de ces premiers contacts entre NMG et les parties prenantes qu'ont été évoquées les premières préoccupations et attentes du milieu envers l'exploitation potentielle d'une mine de graphite sur le territoire.

Le tableau 3-3 fait état de l'effort participatif en 2015. Les activités réalisées ont été faites directement par l'équipe de projet de NMG. La section 20.1 du rapport technique 43-101 de la mise à jour de l'estimation des ressources (Bussière Y et Yassa 2016) présente aussi les activités réalisées en 2015.

Tableau 3-3 Interactions avec le milieu réalisées lors des travaux d'exploration (juillet à décembre 2015)

Rencontres tenues	Dont assemblées publiques	Nombre de parties prenantes et de citoyens rejoints	Liste des acteurs ou parties prenantes ayant participé
17	0	Plus de 105	<ul style="list-style-type: none"> • Instances municipales; • Organisations politiques; • Acteurs économiques; • Groupes environnementaux; • Citoyens (surtout les propriétaires et utilisateurs du territoire en périphérie de la zone d'exploration).

Les parties prenantes rencontrées ont apprécié que NMG ait pris l'initiative de les informer et de les consulter dès la phase d'exploration. D'une manière générale, les organisations locales et régionales ont démontré de l'ouverture pour le projet en raison des emplois, opportunités d'affaires et de la possibilité de revitalisation économique. Des villégiateurs ont quant à eux exprimé des inquiétudes et certains ont manifesté le souhait de ne pas avoir de projet minier à proximité de leurs chalets (ou résidences dans certains cas).

3.4.2 Démarche d'interaction avec le milieu lors des travaux et études de mise en valeur (2016 à septembre 2018)

La seconde étape de la démarche d'interaction avec le milieu s'est déroulée entre janvier 2016 et septembre 2018. Elle était principalement en lien avec trois composantes distinctes de l'évolution du projet :

- L'élaboration de l'étude économique préliminaire (ÉÉP) - 2016 par Norda Stelo;
- La préparation de l'étude de pré faisabilité (ÉPF) - 2017 par MC-DRA, 2017;
- La réalisation de l'étude de faisabilité (ÉF) – 2018 par MC-DRA, 2018.

À cette étape, la démarche visait à informer sur les scénarios étudiés et les avancements du projet. Les échanges avec le milieu ont aussi permis d'approfondir les attentes, les préoccupations et les enjeux perçus face au projet. Pour l'équipe de NMG affectée au développement du projet, les renseignements et le savoir dégagé lors des consultations ont influencé les choix de conception du projet (techniques, économiques, environnementaux ou sociaux) et ses itérations étudiées. La section 20 de chacune des études (ÉÉP, ÉPF et ÉF) résume les grandes lignes des activités participatives réalisées pour chacune d'elle. Celles-ci sont reprises aux sections qui suivent.

3.4.2.1 Principales activités réalisées entre janvier 2016 et septembre 2018

Les activités réalisées par NMG à cette étape ou celles auxquelles NMG a participé ont permis de rejoindre à la fois les parties prenantes et le public. Elles incluaient :

- La présentation d'une mise à jour de l'évolution du projet et des mesures intégrées à sa conception suite aux préoccupations ou attentes formulées par les divers intervenants.
- L'approfondissement des enjeux, des préoccupations et des attentes particulières face au projet avec les parties prenantes rencontrées et comment y répondre le mieux possible tout en veillant à ce que le projet soit viable.
- Les discussions sur les retombées positives directes ou indirectes au projet, comment les maximiser et comment s'assurer que les défis soient relevés pour s'assurer d'un maximum de retombées dans la communauté.

Le tableau 3-4 présente les principales activités réalisées et les parties prenantes rejointes entre janvier 2016 et septembre 2018.

Tableau 3-4 Interactions avec le milieu réalisées lors des travaux et études de mise en valeur (janvier 2016 à septembre 2018)

Année	Rencontres tenues	Dont Assemblées publiques	Nombre de parties prenantes et de citoyens rejoints	Liste des acteurs ou parties prenantes ayant participé
2016	11	2	Plus de 470	<ul style="list-style-type: none"> • Instances municipales; • Organisations politiques; • Acteurs économiques; • Groupes environnementaux; • Citoyens; • Nation Atikamekw.
2017	18	2	Plus de 340	<ul style="list-style-type: none"> • Instances municipales; • Organisations politiques; • Acteurs économiques; • Groupes environnementaux; • Citoyens • Nation Atikamekw.
2018 (janvier à septembre)	9	1	Plus de 280	<ul style="list-style-type: none"> • Instances municipales; • Organisations politiques; • Acteurs économiques; • Groupes environnementaux; • Citoyens • Nation Atikamekw.

Le tableau 3-4 démontre, entre autres, qu'entre janvier 2016 et septembre 2018, NMG a participé à 5 assemblées publiques.

En 2016, une première rencontre publique a été organisée par NMG (Les entreprises minières du Nouveau Monde à l'époque) le 22 février au Chalet du Mont-Trinité. Cette rencontre avait pour principal objectif de présenter les résultats des travaux d'exploration réalisés en 2015. Les prochaines étapes de développement du projet et les principes de la démarche d'interaction avec le milieu envisagée pour le projet ont aussi été présentés et discutés. Le nombre de participants à cette rencontre a été estimé à 135 personnes. La firme En mode solution était alors mandatée par NMG pour animer cette rencontre. Cette rencontre publique a été précédée (2 jours auparavant) d'une rencontre sur invitation réservée pour les villégiateurs et les propriétaires situés dans un rayon de 2 km de la zone d'exploration minière. Environ 80 personnes étaient présentes à cette occasion.

La deuxième rencontre publique tenue par NMG en 2016 s'est déroulée le 17 septembre au Chalet du Mont-Trinité à la suite du dépôt de l'étude économique préliminaire. L'avant-midi a été consacré à la présentation et à la mise à jour de l'avancement du projet suivant le dépôt de l'étude économique préliminaire (présentation et réponse aux questions). L'après-midi a été consacré à identifier avec les participants les différents enjeux qu'ils anticipent en lien avec le projet au moyen de différents ateliers thématiques qui abordaient essentiellement deux

questions : *Que peut-on gagner?; Qu'est-ce que l'on ne veut pas perdre ?* Les enjeux abordés étaient nombreux et incluaient :

- Le bruit;
- La qualité de l'air et la poussière;
- La qualité de l'environnement et de l'eau;
- L'emploi et l'économie régionale;
- la santé physique et psychosociale;
- Les relations avec la communauté;
- Les transports routiers et la sécurité;
- L'utilisation du territoire et l'empreinte du projet;
- La valeur mobilière et le potentiel de revente.

Entre 180 et 200 personnes étaient présentes en début de journée, tandis que le nombre de participants pour la 2^e partie de la journée (en après-midi) se situait entre 40 et 50 personnes.

En 2017, NMG a d'abord participé à une réunion d'information publique organisée par la Copenhague. Cette rencontre s'est tenue le 19 août à Saint-Michel-des-Saints. En plus des représentants de NMG, étaient également présents à cette rencontre des représentants de la Coalition pour que le Québec ait meilleure mine et du bureau d'avocats Trudel Johnston Lespérance (convoqué par la Copenhague). Plus de 200 personnes ont assisté à cette rencontre. Le communiqué d'invitation produit par la Copenhague exprime l'objectif de la rencontre et les enjeux discutés :³

« Quels impacts potentiels aurait une mine à ciel ouvert sur l'environnement, l'eau, l'air, santé, les droits citoyens, les droits des propriétaires et des villégiateurs, la valeur foncière ? Quelles sont les lois et les normes applicables au Québec ? Comment la minière compte-t-elle gérer ces impacts ? Voilà autant de questions qui seront soulevées lors de cette première rencontre publique organisée entièrement par les citoyens ».

Lors de cette rencontre, NMG a présenté le projet tel que défini à ce stade, et a répondu aux questions de l'assistance.

Le 25 novembre 2017, suite à la publication des résultats de l'étude de préféabilité, NMG organisait une rencontre d'information publique à l'école secondaire des Montagnes situé à Saint-Michel-des-Saints. Plus de 200 personnes ont également participé à cet événement. Les objectifs de la rencontre étaient de fournir une mise à jour sur le projet de développement minier de NMG en lien avec les résultats de l'étude de préféabilité, d'interpeller les citoyens sur les questions environnementales ainsi que sur le plan d'intégration au milieu, et de présenter les perspectives d'emplois. L'événement visait également à permettre aux citoyens et aux personnes intéressées par différents aspects du projet de rencontrer les spécialistes et de leur poser directement leurs questions afin d'obtenir des réponses. Il s'agissait de poursuivre le dialogue amorcé et d'initier les travaux de réflexions avec les parties prenantes sur le projet d'intégration au territoire. L'évaluation de cette journée a confirmé la nécessité d'implanter des

³ <http://lacoph.com/public/doc/2017-08-16%20Communique.pdf>

mécanismes d'information dédiés aux citoyens afin de permettre à ceux-ci d'obtenir une mise à jour constante de l'évolution du projet minier.

Le 25 août 2018, la COPH tenait à Saint-Michel-des-Saints sa deuxième réunion publique d'information sur le projet de NMG. Outre une mise à jour du projet Matawinie effectuée par NMG, cette rencontre a été l'occasion pour la COPH de présenter le bilan de ses activités. Elle avait également invité M. Ugo Lapointe de MiningWatch Canada et de la Coalition pour que le Québec ait meilleure mine. L'assistance à cette rencontre a été évaluée à une cinquantaine de personnes et 70 personnes selon les organisateurs⁴.

3.4.2.2 Présence permanente de NMG auprès de la communauté

Pour assurer une présence constante sur le territoire, NMG a procédé à l'embauche d'une responsable des relations à la communauté ainsi qu'à l'ouverture d'un bureau situé sur la rue Brassard à Saint-Michel-des-Saints au printemps 2017. Le bureau est devenu le siège social de Nouveau Monde Graphite.

En général, les demandes de renseignements reçues au bureau de NMG concernent les emplois disponibles ou à venir, la localisation et l'ampleur du projet minier et des demandes de fournisseurs. L'actualisation de la salle d'exposition aménagée à l'intérieur du bureau permet de rendre disponible de l'information à jour et vulgarisée sur l'évolution du projet. NMG a reçu environ 2 demandes par jour entre 2017-2018.

Depuis mars 2018, NMG a mis sur pied une politique de gestion des plaintes en prévision du démarrage du projet de démonstration afin d'assurer un traitement rigoureux et la traçabilité de tout signalement reçu.

3.4.2.3 Mise sur pied du Comité d'accompagnement du projet

Parmi les autres initiatives prises par NMG durant cette étape de la démarche d'interaction, un comité d'accompagnement du projet a été créé en mai 2017.

Le comité d'accompagnement a pour mandat d'assister NMG dans le développement de son projet minier; c'est-à-dire de veiller au respect du milieu d'accueil, de suggérer des mesures pour minimiser les impacts sur le milieu et de maximiser les retombées socioéconomiques positives pour la région. L'objectif général est de favoriser l'implication de la communauté dans le développement du projet de mine de graphite.

La composition du comité d'accompagnement est, autant que possible, représentative du milieu d'accueil et des enjeux liés au projet. Celle-ci a d'ailleurs évolué depuis sa création afin de tenir compte des enjeux et des intérêts soulevés. Le tableau 3-5 dresse la liste des 15 représentants qui en font actuellement partie.

L'annexe 3-1 présente quant à elle la composition initiale du comité de même que les objectifs et le mode de fonctionnement actuel du comité.

⁴ <http://www.quebecmeilleuremine.org/communique/nouvelle-tude-plus-de-200-millions-de-tonnes-de-d-chets-miniers-entre-les-parcs-du-mont-t>

Tableau 3-5 Composition du comité d'accompagnement

Provenance	Titre
2 représentants de la MRC de Matawinie	Directrice du service d'aménagement de la MRC de Matawinie
	Conseiller au Service de développement local et régional de Matawinie
1 représentant du Conseil des Atikamekw de Manawan	Représentant désigné par le Conseil
1 représentant du Conseil de la Nation Atikamekw	Représentant désigné par le Conseil
1 représentant de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints	Maire de Saint-Michel-des-Saints
1 représentant de la municipalité de Saint-Zénon	Directrice générale de Saint-Zénon
1 représentant de la Chambre de commerce de la Haute-Matawinie	Directrice Chambre de commerce de la Haute-Matawinie
1 représentant du secteur récréotouristique	<i>À combler depuis janvier 2019</i>
2 représentants d'organismes du secteur de l'environnement	Représentante désignée du Conseil régional de l'environnement de Lanaudière
	Représentant de l'organisme de bassin versant de la rivière Saint-Maurice
1 représentant d'un groupe d'intérêt en lien avec le projet	<i>À combler depuis janvier 2019</i>
4 citoyens (2 de Saint-Michel-des-Saints, 1 de Saint-Zénon et 1 de Manawan)	Citoyen de Saint-Michel-des-Saints
	Citoyen de Saint-Michel-des-Saints
	Citoyen de Saint-Zénon
	Citoyen de Manawan
Directeur Environnement et Développement durable pour NMG	Frédéric Gauthier
Responsable des relations avec la communauté pour NMG	Isabelle Levasseur

Au moment de la mise sur pied du comité d'accompagnement, les membres de la CPH et de l'APLT ont été invités à participer au comité d'accompagnement. Toutefois, les invitations furent déclinées. Malgré le refus de la CPH de participer au comité d'accompagnement selon la formule convenue avec l'ensemble des participants, NMG a répondu positivement aux deux invitations lancées par la CPH lors de leur rencontre d'information annuelle portant sur le projet minier tel que décrit précédemment (voir section 3.4.2.1).

Une demande de participation au comité d'accompagnement a également été formulée au Centre intégré de santé et des services sociaux de Lanaudière (CISSS) afin d'assurer une représentativité de la Direction de la santé publique et de l'évaluation (DSPÉ) au comité. Malgré les démarches effectuées, le CISSS ne participe pas au comité d'accompagnement. Une rencontre a cependant été tenue entre le CISSS et NMG en mai 2017 afin de présenter le projet et d'échanger sur les préoccupations particulières de cet organisme.

Depuis sa création, le comité d'accompagnement s'est réuni à 8 occasions (incluant la rencontre de démarrage). Ces rencontres ont permis aux membres de démystifier les concepts miniers et de s'appropriier le projet, suivre l'évolution des travaux et d'émettre des idées, suggestions ou recommandations concernant certains aspects du projet. Chaque rencontre a permis de répondre aux questions et d'échanger sur des enjeux et des préoccupations par rapport au projet. Ces discussions favorisent le partage des connaissances techniques et scientifiques des différents participants et permettent l'intégration des savoirs et savoir-faire locaux au processus de développement du projet. Les comptes rendus des rencontres du comité d'accompagnement sont disponibles dans leur intégralité sur le site web de NMG⁵ à la suite de leur adoption.

3.4.2.4 Programme d'acquisition volontaire des propriétés situées dans un rayon de 1 km de la fosse

Conscient que l'implantation d'une mine puisse modifier le milieu de vie de la population résidant à proximité de celle-ci, NMG s'est engagé en amont à offrir l'opportunité aux propriétaires d'acquérir leur propriété. Un protocole d'acquisition a été préparé par NMG en janvier 2018 ((Nouveau Monde Graphite 2018).

Ce protocole a été établi dans le but d'encadrer les transactions liées à l'engagement d'offrir la possibilité aux propriétaires, situés dans la « zone d'acquisition préventive », de vendre leur propriété à NMG. Cette zone d'acquisition préventive correspond à la distance de 1 km autour de la fosse projetée et la zone d'acquisition a été ajustée pour tenir compte de l'agrandissement de la fosse projetée présentée dans l'étude de faisabilité. Dans le cas où un terrain est en partie dans cette zone, celui-ci est considéré faire partie de la zone d'acquisition préventive. La carte présentant la zone du 1 km est produite à la section 5.5.3 et à l'intérieur de l'annexe 3-2. La zone d'acquisition préventive inclut :

- 12 propriétés situées au lac aux Pierres (avec baux de villégiature);
- 27 propriétés situées au Domaine Lagrange;
- 2 terres à bois.

La méthode d'acquisition repose sur la définition de la valeur marchande et de la valeur au propriétaire (la valeur au propriétaire s'applique uniquement aux propriétés situées au lac aux Pierres) qui sont définies dans le protocole qui se trouve à l'annexe 3-2. Selon les normes de pratique de l'Ordre des évaluateurs agréés du Québec, et dans le cadre du protocole, on entend par la valeur marchande le prix sincère le plus probable de la vente réelle ou présumée d'un immeuble, à une date donnée, sur un marché libre et ouvert à la concurrence et répondant aux conditions suivantes :

- Les parties sont bien informées ou bien avisées de l'utilisation la plus probable de l'immeuble;
- L'immeuble a été mis en vente pendant une période de temps suffisante, compte tenu de sa nature, de l'importance du prix et de la situation économique;
- Le paiement est exprimé en argent comptant (dollars canadiens) ou équivalent à de l'argent comptant;

⁵ <http://nouveau monde.ca/community/comite-accompagnement/>

- Le prix de vente doit faire abstraction de toute considération étrangère à l'immeuble lui-même et doit représenter la vraie considération épurée de l'impact des mesures incitatives, de conditions et de financement avantageux.

En plus de retenir les services d'une firme d'évaluateurs agréés, NMG s'est engagé à rembourser une partie des frais encourus par le propriétaire qui désire réaliser sa propre évaluation et ce, sur présentation de pièces justificatives et sur livraison d'une copie du rapport d'évaluation. En cas de différend, le protocole suggère une méthode de règlement des différends.

En date du 19 février 2019, 6 propriétés situées au lac aux Pierres ont été acquises par NMG, 6 autres propriétés sont en cours de processus d'acquisition (des discussions sont en cours), et les 2 terres à bois sont en processus d'acquisition (des discussions sont en cours). Au Domaine Lagrange :

- 2 propriétés ont été acquises;
- 4 propriétés sont en cours de processus d'acquisition (des discussions sont en cours);
- 1 propriété fait l'objet d'une promesse d'achat; et
- 20 propriétés n'ont pas encore fait l'objet d'une démarche auprès des propriétaires.

3.4.2.5 Entente de principe avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints

En août 2018, NMG et la municipalité de Saint-Michel-des-Saints signaient une entente de principe à l'égard du projet Matawinie. Découlant des nombreuses démarches d'interactions faites avec le milieu et des discussions plus spécifiques tenues avec la municipalité, cette entente vise d'abord à consolider la collaboration des deux parties afin de bien définir les impacts environnementaux et sociaux appréhendés et tenir compte des préoccupations et des besoins de la communauté dans le développement du projet. Cette entente affirme aussi la volonté des deux parties de poser des gestes conjoints afin de favoriser un développement durable conciliant la protection de l'environnement, la responsabilité sociale et le développement économique de la communauté. Cette entente invite ainsi à poursuivre les discussions pour convenir des leviers les plus appropriés pour la municipalité de Saint-Michel-des-Saints⁶.

3.4.3 Démarche d'interaction avec le milieu lors de la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social

La troisième étape de la démarche d'interaction avec le milieu s'est déroulée au moment de la production de l'ÉIES, soit entre les mois d'octobre 2018 et de janvier 2019. Elle s'est déployée sous la responsabilité de SNC-Lavalin, mandataire de la réalisation de l'ÉIES, avec la participation et collaboration de NMG.

Les activités réalisées lors de cette troisième étape visaient principalement à permettre au milieu d'interagir directement auprès de SNC-Lavalin et des spécialistes impliqués dans la production de l'ÉIES. Il s'agissait pour le milieu de l'occasion :

⁶ Voir le communiqué de presse du 24 août 2018 : <http://nouveau monde.ca/press/20180824-signature-dune-entente-entre-la-municipalite-de-smds-et-nmg-pour-le-projet-matawinie/>

- De formuler de nouvelles préoccupations ou de nouveaux enjeux, ou encore de préciser ceux-ci pour tenir compte de l'avancement du projet et du projet tel que défini à l'intérieur de l'ÉIES;
- D'échanger sur les impacts positifs et les impacts appréhendés du projet en lien avec l'analyse des impacts réalisée dans l'ÉIES;
- De discuter et de formuler des recommandations sur des mesures d'atténuation prévues ou à prévoir à l'intérieur de l'ÉIES.

Le tableau 3-6 dresse le bilan des activités de consultation réalisées lors de cette phase.

Tableau 3-6 Interactions avec le milieu lors de la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social (octobre 2018 à janvier 2019)

Type d'activité	Parties prenantes ciblées
Rencontres individuelles d'acteurs locaux et régionaux	Municipalité de Saint-Michel-des-Saints
	Municipalité de Saint-Zénon
	Chambre de commerce de la Haute-Matawinie
	Société d'aide au développement des collectivités (SADC) Matawinie
	MRC de Matawinie
	Service de développement local et régional de la MRC de Matawinie
	Conseil régional de l'environnement de Lanaudière – CREL
	Bassin versant Saint-Maurice – BVSM
	Carrefour jeunesse emploi – CJE de Rawdon
	Centre multiservice des Samarres
	Direction d'école – Commission scolaire des Samarres
	Centre multiservice des Samarres
	Tourisme Lanaudière
	Conseil des Atikamekw de Manawan
	Association de protection du Lac Taureau – APLT
	Coalition des opposants à un projet minier en Haute-Matawinie – CPH
	Centre intégré de santé et de services sociaux – CISSS de Lanaudière
Sondage externe réalisé par Léger en novembre 2018	Échantillon probabiliste de 330 répondants provenant des municipalités de Saint-Michel-des-Saints, de Saint-Zénon et de Saint-Guillaume-Nord
Entrevues auprès de propriétaires situés dans la zone d'étude restreinte	40 résidants, villégiateurs ou propriétaires fonciers identifiés
Porte ouverte pour la population	Plus de 400 participants présents lors de cette activité tenue le 8 décembre 2018 à Saint-Michel-des-Saints.
Présentation et porte ouverte à Manawan	24 participants de la Nation Atikamekw présents lors de cette activité tenue le 8 janvier 2019 à Manawan
Rencontre du comité d'accompagnement	Comité d'accompagnement du 22 janvier 2019. Compte-rendu adopté lors de la rencontre du 12 mars. Disponible sur le site web de NMG.

3.4.3.1 Rencontres individuelles de parties prenantes

SNC-Lavalin a sollicité des rencontres individuelles auprès de l'ensemble des parties prenantes, au niveau local et régional, identifiées au tableau 3-6. Ces rencontres avaient pour but de présenter la mise à jour du projet et de répondre aux questions, pour ensuite approfondir auprès d'eux leurs préoccupations et enjeux face au projet. Les impacts positifs et les impacts appréhendés du projet, de même que des mesures d'atténuation à prévoir à l'intérieur de l'ÉIES ont aussi fait l'objet de discussions. Deux organisations sollicitées (l'Association de protection du Lac Taureau – APLT et la Coalition des opposants à un projet minier en Haute-Matawinie – COPH) ont mentionné ne pas vouloir participer aux rencontres en raison de leur opposition au projet. Un troisième acteur approché, le Centre intégré de santé et des services sociaux – CISSS de Lanaudière a préféré ne pas participer à cette rencontre puisqu'il sera impliqué dans l'évaluation de l'ÉIES déposée par NMG. Il a tout de même mentionné à titre de référence que ses préoccupations formulées lors de la rencontre tenue en mai 2017 avec NMG demeurent à jour.

Toutes les rencontres individuelles se sont déroulées de manière similaire. Dans un premier temps, le directeur environnement et développement durable du projet de NMG effectuait une présentation du projet en insistant sur les principales modifications apportées au projet et sur la base des principaux enjeux énoncés par le milieu jusqu'à maintenant. Les participants avaient l'occasion lors de cette présentation de poser leurs questions. La présentation projetée lors de cette rencontre, en plus de la liste des enjeux remise aux participants, sont disponibles à l'annexe 3-4.

Suite à la présentation et aux questions, le directeur environnement et développement durable du projet pour NMG quittait la rencontre. Une période de discussion libre entre les participants et SNC-Lavalin avait alors lieu. Un compte rendu de chaque rencontre a été produit par SNC-Lavalin et transmis aux parties prenantes rencontrées pour validation. Il a été convenu que ce compte rendu était de nature confidentielle. Il n'a pas été partagé à NMG et n'est pas publié dans l'ÉIES : il ne servait qu'à assurer la fidélité des échanges. Cependant, les contenus utiles à l'ÉIES (préoccupations et enjeux, impacts et mesures d'atténuation) sont présentés de façon regroupée et sans référence à l'organisme à la section 3.4.6.

3.4.3.2 Événement porte ouverte

Dans le but d'élargir la consultation à l'ensemble de la population locale et régionale et pour donner l'occasion à des parties prenantes non rencontrées jusqu'à maintenant de participer, NMG a tenu une journée porte ouverte sur le projet et l'ÉIES le 8 décembre 2018. Cette porte ouverte s'est déroulée à Saint-Michel-des-Saints à l'intérieur de l'usine de démonstration de NMG (ancienne usine de panneaux OSB de Louisiane Pacifique). Selon le registre des présences, plus de 400 personnes y ont participé, et plusieurs ont dit avoir apprécié la visite. Il est à noter qu'une quarantaine d'opposants au projet ont manifesté en marge de l'événement⁷, et certains sont ensuite entrés pour prendre part à l'événement.

⁷ <https://www.laction.com/article/2018/12/13/portes-ouvertes-et-visite-de-l-usine-de-demonstration>.

Les objectifs spécifiques de cet événement porte ouverte étaient :

- De faire connaître l'évolution du projet depuis les consultations précédentes et d'illustrer les éléments qui ont été intégrés au projet à la suite des consultations précédentes;
- De faire connaître et de partager les résultats en cours de l'ÉIES et présenter les mesures d'atténuation;
- De partager les préoccupations des citoyens sur le projet minier, de répondre aux questions des citoyens et de mettre à jour les préoccupations ou enjeux soulevés par les participants.

Pour atteindre ces objectifs, la formule préconisée pour la porte ouverte a été la suivante :

- Dix kiosques thématiques avec présence des experts techniques travaillant à l'ÉIES (ex. : SNC-Lavalin) et professionnels de NMG. Les 10 kiosques thématiques étaient :
 1. Présentation du projet,
 2. Eau;
 3. Air;
 4. Bruit;
 5. Faune, flore et milieux humides;
 6. Paysage;
 7. Retombées économiques;
 8. Communauté (milieu humain);
 9. Gestion des résidus miniers et restauration minière;
 10. Découverte de la transformation du graphite.
- Production et diffusion de matériels variés et vulgarisés à l'intérieur de chaque kiosque (présentation PowerPoint, cartes imprimées, affiches, maquettes, tableaux de résultats, liste des impacts, etc.);
- Présence sur place des dirigeants de NMG afin d'échanger directement avec la population et possibilité pour les participants de visiter l'usine de démonstration de NMG.

Afin d'assurer le suivi des échanges avec la population, une fiche standardisée devait être complétée par les responsables des différents kiosques pour consigner les principales questions posées, les préoccupations formulées et les suggestions faites. Le compte rendu de la porte ouverte du 8 décembre 2018 réalisée à partir du cumul des fiches complétées par les kiosques est disponible à l'annexe 3-5. Tout comme pour les rencontres individuelles d'acteurs, les contenus utiles de la porte ouverte (préoccupations et enjeux, impacts et mesures d'atténuation) sont reportés à l'intérieur de la section 3.4.6.

3.4.3.3 Sondage Léger sur le projet Matawinie

Il n'est pas nécessairement acquis que tout individu soit en mesure de se déplacer ou soit à l'aise de participer à des activités de participation directe du public (prendre la parole, poser des questions, etc.). Cependant, il est essentiel de sonder les résidents du secteur du projet, afin de prendre leur opinion en considération.

C'est pourquoi NMG a mandaté la firme spécialisée Léger afin de réaliser un sondage téléphonique pour permettre aux résidents de Saint-Michel-des-Saints et des municipalités voisines de s'exprimer à partir de chez eux. Il s'agit d'ailleurs d'une recommandation du MELCC en matière de méthode de consultation afin de rejoindre une population plus silencieuse par rapport aux autres événements organisés, et ce, avant le dépôt d'une ÉIES⁸.

Les questions posées par Léger ont été désignées en collaboration avec SNC-Lavalin afin que les résultats obtenus puissent être utilisés dans l'analyse des impacts dans le contexte de l'ÉIES. Les questions n'étaient donc pas seulement destinées à connaître leur opinion par rapport au projet (pour ou contre), mais également d'identifier leurs préoccupations et les impacts appréhendés (positifs ou négatifs) qu'ils associent au projet (voir annexe 3-6).

Le sondage réalisé par Léger s'est déroulé entre le 9 et le 25 novembre 2018 auprès d'un échantillon probabiliste de 330 résidents et villégiateurs de Saint-Michel-des-Saints, de Saint-Zénon et de Saint-Guillaume-Nord. Ces répondants provenaient d'une liste de contacts fournie par l'échantillonneur ASDE. Pour assurer un échantillon représentatif de la population à l'étude, les résultats du sondage ont été pondérés selon les données de Statistique Canada en fonction du lieu de résidence, du sexe et de l'âge. À titre de comparaison, un échantillon probabiliste de même taille (n=330) aurait une marge d'erreur de +/- 5,4 %, et ce, 19 fois sur 20 (dans 95 % des cas). Les appels téléphoniques auprès des répondants ont été faits la semaine entre 13 h et 21 h, ainsi que les fins de semaine (jusqu'à 17 h) afin de s'assurer de rejoindre le plus de villégiateurs et de résidents possibles.

Les principaux faits saillants des résultats du sondage sont les suivants :

- La grande majorité (83 %) est d'avis que le projet est positif pour la région, et près de sept répondants sur dix (69 %) ne sont pas préoccupés.
- La quasi-totalité s'accorde pour dire que le projet aura des retombées économiques pour les municipalités et les commerces de la Haute-Matawinie (92 %). Dans une moindre mesure, ils pensent également que le projet peut s'intégrer au territoire en modifiant peu leur qualité de vie (74 %) et la qualité de l'environnement (66 %).
- Pour près de huit répondants sur dix (79 %; somme des mentions spontanées relatives aux impacts économiques), le projet aura un impact positif sur l'économie, notamment la création d'emploi (39 %) et le développement économique (30 %).
- La moitié des répondants (48 %; somme des mentions spontanées relatives aux impacts environnementaux) sont toutefois d'avis que le projet aura des répercussions sur l'environnement, notamment sa détérioration (26 %). Notons que ces dernières proportions sont significativement supérieures chez les répondants dits préoccupés par le projet (respectivement 72 % et 39 %).
- Globalement, dans le contexte de la réalisation du projet de mine de graphite, les répondants sont d'abord sensibles aux retombées économiques (41 %) et aux opportunités d'emplois (40 %). À noter que les répondants préoccupés par le projet sont moins sensibles aux opportunités d'emplois (31 %), et que les résidents de Saint-Michel-des-Saints sont proportionnellement plus nombreux que ceux des autres localités à exprimer des craintes à l'égard du bruit (11 % vs 3 %).

⁸ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/documents/guide-initiateur-projet.pdf>

- Pour près des deux tiers des répondants (65 %), le projet pourrait avoir un impact positif sur la valeur de leur propriété ou leur terrain. À noter que la proportion de répondants qui pensent que l'impact pourrait être très positif est proportionnellement plus élevée chez les résidents de Saint-Michel-des-Saints (37 % vs 26 %).
- Près de cinq répondants sur six (84 %) pensent que le promoteur a fait suffisamment d'efforts à date pour les tenir informés de l'évolution du projet.
- Plus de quatre répondants sur cinq (78 %), notamment les résidents de Saint-Michel-des-Saints (84 %), savaient ou avaient entendu parler que Nouveau Monde Graphite procède actuellement à l'extraction temporaire et au transport d'une quantité de minerai sur le site à des fins de démonstration. De ces répondants, la quasi-totalité dit ne pas être affectée par cette exploitation temporaire, que ce soit au niveau de leurs activités (98 %) ou de leur qualité de vie (97 %).

Les résultats du sondage laissent donc présager les conclusions suivantes :

- De façon générale, la population locale est favorable au projet;
- L'information et les communications de NMG auprès du public sont jugées satisfaisantes;

L'intégralité du rapport de Léger est disponible à l'annexe 3-6 de ce chapitre (Leger 2018).

3.4.3.4 Consultation des propriétaires (résidents, villégiateurs ou terrains vacants) situés à proximité du projet

Lors des activités de consultations, chez les plus proches utilisateurs du territoire situés en périphérie du projet à l'intérieur de la zone d'étude restreinte, certains ont manifesté des inquiétudes étant donné la proximité de leur propriété, alors que d'autres y voyaient des aspects positifs. C'est pourquoi un effort particulier de consultation des propriétaires de terrains ou de résidences situés en périphérie du projet a été réalisé par SNC-Lavalin dans le cadre de la préparation de l'ÉIES et en l'absence de NMG. L'objectif était de documenter, au moyen d'entrevues téléphoniques ou en personne, les effets anticipés sur leur milieu de vie et les effets de nature psychosociaux. Cette démarche s'est déroulée entre décembre 2018 et janvier 2019.

L'échantillonnage de départ incluait 40 propriétaires localisés au pourtour de la future fosse du projet correspondant globalement à la zone d'étude restreinte. Il comprenait des propriétés des lieux suivants :

- Chemin Matawin (pour les enjeux relatifs à la circulation, entre autres);
- Chemin des Cyprès et Lac du Brochet (pour les enjeux relatifs au paysage);
- Des propriétés situées dans le rayon de 1 km au lac aux Pierres (toutes) et au Domaine Lagrange (une sélection aléatoire) (enjeu de la proximité et les effets qui en découlent, et qui sont éligibles au protocole d'acquisition de NMG);
- Des propriétés du Domaine Lagrange, situées à l'extérieure du rayon de 1 km de la fosse (préoccupations générales).

L'identification de ces propriétés tenait compte des résultats de différentes modélisations (air, bruit, eau, paysage) réalisées dans le contexte de l'ÉIES et des informations relatives à d'autres enjeux, notamment la circulation. Cela permettait d'englober la « zone d'acquisition préventive » de 1 km autour de la fosse projetée; c'est-à-dire le périmètre à l'intérieur duquel s'applique le programme d'acquisition de NMG (voir section 3.4.2.4).

L'échantillonnage initial des 40 propriétés reflétait ainsi diverses situations possibles : villégiateurs ou résidents, terrains ou chalet, pouvant participer au programme d'acquisition préventive ou non, etc. Au total, 27 participants (soit 67 % de l'échantillon de départ) ont été rejoints via 25 entrevues téléphoniques et une en personne qui regroupait 2 propriétaires. Au total, l'échantillon contenait 19 villégiateurs (70 %), et 8 résidents (30 %) de Saint-Michel-des-Saints. Le tableau 3-7 ci-dessous résume ces informations.

Tableau 3-7 Opinion du projet des participants

Opinion du projet	Résidents	Villégiateurs	% du total de 27
Pour	7 (88 %)	7 (37 %)	51 %
Contre	0	10 (53 %)	37 %
Neutre	1 (12 %)	2 (10 %)	11 %
Total	8	19	27

Notons que tous les entretiens se sont déroulés sous le sceau de la confidentialité des propos. NMG n'a pas reçu de compte rendu des entretiens, et les informations sont présentées de manière à ne pas pouvoir les relier à leurs auteurs.

Aucun propriétaire rejoint n'a refusé de participer à l'entretien en raison d'une perception négative du projet, mais il est possible que ce soit le cas pour une partie ou pour la totalité des 5 propriétaires n'ayant pas retourné les appels. Les 8 autres propriétaires ciblés n'ont pu être rejoints (déménagements, changements de coordonnées, etc).

Les enjeux, préoccupations, et attentes énoncés par les participants dans le cadre de cette démarche ciblée auprès des propriétaires (résidents, villégiateurs ou terrains vacants) ont été intégrés à l'évaluation des effets sur le milieu humain, notamment les effets de nature psychosociaux et sur la qualité de vie (section 7.5.2). La section 3.4.6.2 comprend un bilan anonyme et dépersonnalisé des résultats obtenus auprès des participants, principalement en ce qui concerne les effets vécus ou anticipés.

3.4.3.5 Consultations sur les mesures d'atténuation

Les différentes consultations réalisées lors de l'élaboration de l'ÉIES ont été autant d'occasions pour identifier une liste des mesures d'atténuation qui pourraient être incluses au projet sur la base de l'évaluation de ses effets. Lors des rencontres individuelles d'acteurs locaux et régionaux, il était demandé aux participants quelles mesures additionnelles pourraient être mises de l'avant par NMG pour atténuer des effets du projet ou pour en bonifier les impacts positifs en fonction des enjeux énoncés.

Une fois les principaux travaux de qualification des effets préliminaires du projet sur l'environnement et le milieu social avancés, une réunion avec le comité d'accompagnement a eu lieu afin de présenter les principaux résultats préliminaires, de même que les mesures d'atténuation actuellement prévues pour chaque composante et d'en discuter.

Cette réunion du comité d'accompagnement s'est tenue le 22 janvier 2019 au bureau de NMG à Saint-Michel-des-Saints. Il a été précédé d'une visite de l'usine de démonstration de NMG pour les participants du comité le désirant. Les effets et les mesures relatives aux composantes valorisées identifiées ci-dessous ont été présentés :

- Conservation de la qualité de l'air, lutte contre les changements climatiques et réduction des GES;
- Climat sonore;
- Qualité de l'environnement et conservation des ressources en eau – Eau souterraine;
- Qualité de l'environnement et conservation des ressources en eau – Eau de surface;
- Qualité de l'environnement et conservation des ressources en eau – Hydrologie;
- Maintien de la biodiversité – Milieu forestier et milieux humides;
- Maintien de la biodiversité – Faune aquatique et son habitat;
- Maintien de la biodiversité, Espèces fauniques à statut particulier – Paruline du Canada et Moucherolle à côtés olive;
- Maintien de la biodiversité, Espèces fauniques à statut particulier – 6 espèces de chiroptères;
- Milieu humain – Développement socioéconomique;
- Milieu humain – Qualité de vie, santé et sécurité du public, Relations avec les communautés;
- Aménagement, utilisation du territoire et de ses ressources et infrastructures publiques / Paysage.

La présentation faite par NMG et SNC-Lavalin lors de cette rencontre est disponible à l'annexe 3-7.

Lors de cette rencontre, les membres du comité d'accompagnement ont notamment insisté sur l'importance pour NMG de poursuivre les travaux pour l'élaboration finale du plan d'intégration au territoire (PIT), maintenant que les résultats de l'ÉIES se précisent. Ce PIT se veut un outil jugé pertinent pour favoriser l'intégration et la cohabitation du projet Matawinie avec les différents usages et les autres activités réalisées sur le territoire. Il constitue donc une mesure d'atténuation jugée importante pour les membres du comité. En 2017 et 2018, NMG a présenté un concept général et des discussions préliminaires ont eu lieu avec ce sous-comité. Maintenant que les impacts du projet sont mieux définis, les travaux d'élaboration du PIT pourront se poursuivre dans les prochains mois.

3.4.4 Résumé des étapes et des activités de la démarche d'interaction avec le milieu

Le tableau 3-8 résume les activités d'interaction avec le milieu réalisées selon chaque étape de la démarche décrite ci-dessus. À cela s'ajoute la démarche réalisée auprès de la Nation Atikamekw décrite à la section 3.4.5 ci-après.

Tableau 3-8 Résumé des étapes et des activités de la démarche d'interaction avec le milieu depuis 2015 (excluant les démarches réalisées auprès de la Nation Atikamekw)

Étape	Période	Activités réalisées	Travaux d'avancement du projet en lien avec les interactions
1. Activités réalisées lors de l'exploration minière	2015	<ul style="list-style-type: none"> 17 rencontres individuelles ou en petits groupes effectuées. 	<ul style="list-style-type: none"> Exploration et définition du potentiel minier. Documentation du milieu. Identifications des préoccupations et des attentes.
2. Activités réalisées lors des travaux d'étude et de mise en valeur du potentiel minier	Janvier 2016 à septembre 2018	<ul style="list-style-type: none"> 2016 : 11 rencontres individuelles ou de petits groupes, dont 2 assemblées publiques. 2017 : 18 rencontres individuelles ou de petits groupes, dont 2 assemblées publiques. 2018 (jusqu'en septembre) : 9 rencontres individuelles ou de petits groupes, dont 1 assemblée publique. Établissement du bureau local et du siège social de NMG à Saint-Michel-des-Saints. Embauche et présence locale d'une ressource responsable des relations à la communauté. Création du comité d'accompagnement. 	<ul style="list-style-type: none"> Informations et état d'avancement du projet Identifications et intégrations des préoccupations et des attentes aux différentes variantes de projet. Réalisation des études suivantes : <ul style="list-style-type: none"> Étude économique préliminaire. Étude de pré faisabilité. Étude de faisabilité
3. Activités réalisées lors de l'ÉIES	Octobre 2018 à janvier 2019	<ul style="list-style-type: none"> Rencontres individuelles d'acteurs locaux et régionaux (octobre et novembre). Porte ouverte à la population (Saint-Michel-des-Saints, 8 décembre 2018). Sondage Léger sur le projet Matawinie (novembre). Consultation de résidents et de propriétaires situés dans la zone d'étude restreinte. Comité d'accompagnement de janvier 2019. 	<ul style="list-style-type: none"> Production de l'ÉIES. Détermination des enjeux. Approfondissement des préoccupations. Description des milieux. Effets du projet. Effets plus spécifiques du projet chez la population de proximité du projet (notamment les effets psychosociaux). Identification des mesures d'atténuation. Surveillance et suivi.

3.4.5 Consultation de la Nation Atikamekw et de la communauté Atikamekw de Manawan

NMG accorde une grande importance dans le développement du projet à la présence de la communauté Atikamekw de Manawan. En plus d'avoir eu l'occasion de participer à certaines activités publiques tenues par NMG et de participer aux rencontres du comité d'accompagnement, des démarches particulières ont été faites auprès de la communauté de Manawan et du Conseil de la Nation Atikamekw (CNA). L'approche d'engagement de NMG auprès de la communauté de Manawan et de la Nation Atikamekw en est une de profond respect et d'un souci de revitalisation de la région.

3.4.5.1 Activités réalisées en amont de l'étude de l'étude d'impact environnemental et social

La communauté Atikamekw de Manawan a été approchée le plus en amont possible durant la phase d'exploration, dans l'idée d'impliquer immédiatement des membres de la communauté de même que d'établir et de maintenir des relations harmonieuses avec la communauté de Manawan représentée par le Conseil des Atikamekw de Manawan (CDAM) et le Conseil de la Nation Atikamekw (CNA). Pour NMG, les activités de consultations réalisées dans le cadre de l'ÉIES ne constituent qu'une étape, que ce soit avec la Nation Atikamekw ou les autres parties prenantes, et un processus de dialogue continu se poursuivra tout au long de la durée de vie de la mine.

Dès les premiers travaux d'exploration en Haute-Matawinie, NMG a pris contact avec les autorités de la communauté de Manawan et au moins quatre rencontres se sont tenues. Pour le projet Matawinie Bloc Tony une première rencontre a eu lieu le 6 juillet 2016. À cette occasion, tous les membres du CDAM, ainsi que son chef, Jean-Roch Ottawa, et deux responsables de NMG dont le PDG, Éric Desaulniers, se sont réunis afin de transmettre de l'information et d'échanger sur le projet et ses possibles retombées économiques sur la communauté et la région. Ont été prises en note les mesures d'atténuation volontaires qui pourraient accommoder les Atikamekw et il a entre autres été décidé de préparer une entente de pré-développement au cours des 18 prochains mois.

En ce sens, un groupe de travail entre les Atikamekw et NMG a vu le jour en août 2017 dans le but de préparer et conclure une entente, créant ainsi les conditions propices à la mise en œuvre de cette entente et permettant aux Atikamekw de faire partie du développement du projet Matawinie. Depuis, plusieurs rencontres et communications ont eu lieu entre les représentants Atikamekw et les représentants de NMG. En mars 2018, une entente-cadre a été signée entre le Conseil des Atikamekw de Manawan (CDAM), le Conseil de la Nation Atikamekw (CNA) et NMG⁹. L'entente-cadre établit les objectifs des discussions et des négociations qui mèneront au règlement des enjeux respectifs des parties au projet Matawinie, de même que les sujets et les modalités à inclure dans le processus de discussion afin de favoriser un environnement propice à une saine négociation. La motivation de faire du projet Matawinie un vecteur de fierté pour les parties concernées s'inscrit dans une volonté d'un développement qui soit durable sous tous ses aspects.

3.4.5.2 Activités réalisées dans le cadre de la réalisation de l'étude de l'étude d'impact environnemental et social

Lors des discussions dans le cadre de l'entente de pré-développement, les représentants Atikamekw ont souhaité que les consultations soient réalisées par un tiers parti. À cet effet NMG a octroyé un mandat à la firme Weymok, une entreprise Atikamekw qui œuvre dans la région de la Mauricie et de Lanaudière avec les communautés de Manawan, Wemotaci et Opitciwan. Les activités de consultation menées par Weymok se résument comme suit :

⁹ Voir le communiqué de presse du 12 avril 2018 : <http://nouveau monde.ca/press/le-conseil-des-atikamekw-de-manawan-le-conseil-de-la-nation-atikamekw-et-nouveau-monde-graphite-annoncent-la-signature-dune-entente-cadre-pour-le-projet-matawinie/>

1. Une rencontre à La Tuque le 23 octobre 2018 avec le Conseil des Atikamekw de Manawan (CDAM) et M. Constant Awashish du Conseil de la Nation Atikamekw;
2. Une rencontre avec le Conseil des Atikamekw de Manawan le 19 novembre 2018;
3. Une journée porte ouverte à Saint-Michel-des-Saints le 8 décembre 2018, où un professionnel de Weymok était présent pour accompagner tous les membres de Manawan;
4. Une rencontre avec le Centre Ressources Territoire du CDAM le 8 janvier 2019;
5. Une rencontre d'information et de consultation publique tenue à Manawan le 8 janvier 2019, où toute la population était invitée;
6. Une demande écrite d'information au Conseil de la Nation Atikamekw (CNA) le 28 janvier 2019, mais dont la réponse n'a pu être obtenue.

Le bilan complet de ces rencontres et les comptes rendus se trouvent à l'annexe 3-8.

Weymok a organisé une rencontre préalable avec des représentants Atikamekw afin d'expliquer le mandat (rencontre du 23 octobre 2018). Dans le cadre des rencontres individuelles d'acteurs locaux et régionaux, le Conseil des Atikamekw de Manawan fut rencontré le 19 novembre 2018. Lors de cette rencontre, le représentant de NMG a présenté le projet et a répondu aux questions des membres du Conseil. Par la suite, en l'absence de NMG, des échanges ont eu lieu sur les enjeux, préoccupations, attentes et questions relatives à l'utilisation du territoire.

Lors de la journée porte ouverte du 8 décembre 2018 à Saint-Michel-des-Saints, NMG a nolisé un autobus afin de faciliter le déplacement des membres de la communauté de Manawan pour participer à cet événement. Un représentant de Weymok était sur place afin de les accueillir à leur arrivée, de les accompagner et pour vulgariser l'information au besoin. Un questionnaire avait été préparé. Malgré les publications relatives à l'événement faites à Manawan au moyen d'affiches, aucun membre de la communauté ne s'est prévalu de ce transport et n'a pris part à l'activité.

Tel que convenu lors de la rencontre du 19 novembre 2018, une soirée a été organisée par Weymok en collaboration avec NMG ainsi que SNC-Lavalin, le 8 janvier 2019 à Manawan. Les objectifs de la soirée étaient de donner de l'information sur le projet, répondre aux questions, recueillir les préoccupations et attentes ainsi que de valider les enjeux relativement à l'utilisation du territoire. Cinq représentants de NMG étaient présents ainsi que quatre de SNC-Lavalin et deux de Weymok. La soirée s'est déroulée ainsi :

- Différents kiosques thématiques étaient aménagés au pourtour de la salle pour poser des questions et pour échanger avec les différents spécialistes de SNC-Lavalin et de NMG. Les thèmes abordés étaient les suivants : projet et opération minière; les relations avec la communauté; le milieu social; les retombées économiques; la qualité et gestion des eaux; la gestion des résidus et plan de restauration minière; la faune, la flore et les milieux humides; la qualité de l'air; et le climat sonore. Dès leur arrivée, les participants ont circulé librement à travers les kiosques pour en prendre connaissance.
- NMG a présenté le projet et s'en est suivie une période de questions par les participants.
- Enfin, une discussion a été animée par Weymok, orientée sur les enjeux, les préoccupations, et les attentes liés au projet.

Notons que Weymok a également consulté le Centre de Ressources territorial du Conseil des Atikamekw de Manawan ainsi que le Secrétariat au territoire du Conseil de la Nation Atikamekw, tel que présenté à l'annexe 3-8 afin de valider les enjeux potentiels qui pourraient être liés à l'occupation et l'utilisation du territoire.

Précisons que ces démarches particulières réalisées auprès des Atikamekw visaient non seulement à identifier les enjeux et les préoccupations spécifiques aux Atikamekw, mais également à explorer avec eux les différentes opportunités pour la communauté et ses membres, notamment en matière d'emploi et de formation. Notons qu'avant même ces rencontres, deux travailleurs Atikamekws avaient été formés et embauchés par NMG dans le cadre du projet d'usine de démonstration.

3.4.6 Bilan des enjeux et des préoccupations et réponses de NMG

L'ensemble des activités d'information, de participation et de consultation réalisées depuis 2015 ont permis de cerner les principaux enjeux et préoccupations par rapport au projet. Ce partage a facilité la compréhension des attentes et des réalités afin d'orienter les choix dans le processus d'élaboration du projet ainsi que la préparation de l'ÉIES.

3.4.6.1 Sommaire des enjeux et des préoccupations des parties prenantes et du public

Le tableau 3-9 résume les préoccupations et les attentes émises par les parties prenantes et le public entre 2015 et janvier 2019. Notons que les réponses de NMG à ces préoccupations se trouvent aux sections 3.4.6.5 (mesures intégrées à la conception) et 3.4.6.6 (réponses à d'autres préoccupations et enjeux soulevés lors des consultations).

Tableau 3-9 Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par les parties prenantes et le public dans le cadre de la démarche d'interaction avec le milieu

Enjeux	Principales préoccupations ou attentes
Conservation de la qualité de l'atmosphère, lutte contre les changements climatiques et réduction des GES	<ul style="list-style-type: none"> • Génération de poussières pour les résidents et villégiateurs. • Génération de poussières pour les activités du territoire. • Production de GES.
Climat sonore	<ul style="list-style-type: none"> • Génération de bruits pour les résidents et villégiateurs. • Génération de bruits pour l'utilisation du territoire.
Qualité de l'environnement et conservation des ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Quantité d'eau requise aux opérations minières. • Maintien de la qualité de l'eau souterraine et de surface. • Protection des milieux humides et hydriques. • Composition, gestion et stabilité chimique et physique des résidus miniers. • Minimisation de l'empreinte du projet sur le milieu naturel. • Déversements accidentels et les risques technologiques (ex. : ruptures de digues). • Changements climatiques et capacité de captation et de traitement de l'eau en cas d'événements climatiques extrêmes.
Maintien de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> • Maintien des populations de poissons (nombre et santé). • Maintien des espèces fauniques et floristiques à statut particulier. • Maintien des habitats et des espèces fauniques et floristiques.

Enjeux	Principales préoccupations ou attentes
Développement socioéconomique	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de valeur immobilière pour certaines propriétés localisées au pourtour du site minier • Demande résidentielle accrue par l'arrivée des travailleurs. • Formation et création d'emplois. • Embauche locale et développement d'expertise locale. • Dynamisme économique et social du milieu pour les populations locales. • Développement local et régional. • Retombées économiques pour les communautés locales et régionales, incluant la communauté Atikamekw.
Santé publique (physique et psychosociale)	<ul style="list-style-type: none"> • Maintien de la qualité de vie associée au dynamisme socioéconomique • Maintien de la qualité de vie associée au sentiment de quiétude. (principalement au pourtour du site minier). • Maintien de la qualité du milieu physique et biologique. • Perception des risques sur la santé et la sécurité. • Intégration d'une mine dans le milieu de vie et la cohabitation entre les différentes activités. • Espoir pour le futur de la communauté. • Polarisation sociale autour du projet.
Utilisation du territoire et des ressources et protection des paysages	<ul style="list-style-type: none"> • Transport lourd et sécurité routière locale. • Augmentation et cohabitation du transport lourd avec l'automobile sur la route 131. • Protection des paysages d'intérêts. • Cohabitation et maintien de la sécurité des résidents et des usagers du territoire. • Attractivité réduite du milieu pour le tourisme et la villégiature en raison de la présence d'une mine ou de l'altération à la qualité du milieu physique.
Relations avec les communautés	<ul style="list-style-type: none"> • Processus d'interaction et de communication continu et transparent tout au cours de la durée de vie du projet.

3.4.6.2 Sommaires des enjeux et des préoccupations particulières des propriétaires situés à proximité de la fosse

D'emblée, il est important de préciser que les situations vécues par les 27 participants qui ont accepté de participer aux entretiens présentaient une grande variabilité, tel que discuté à la section 3.4.3.4. Non seulement la situation géographique par rapport au projet jouait un rôle dans leur perception du projet, mais également leurs aspirations et projets futurs, leur engagement versus les enjeux environnementaux, leur attachement au territoire, et leur situation personnelle et familiale actuelle, pour n'en nommer que quelques-uns.

Il faut également garder en tête que le fait de voir le projet positivement peut quand même s'accompagner de quelques préoccupations, et que de vivre négativement des impacts directs de l'implantation du projet n'empêche pas certaines personnes d'y voir des aspects positifs pour la Haute-Matawinie.

Le rapport détaillé sur les enjeux, les préoccupations et les aspects positifs soulevés par les participants aux entrevues se trouve à l'annexe 3-4, alors que le tableau 3-10 qui suit résume les principales préoccupations exprimées par les propriétaires consultés de terrains, de chalets ou de résidences. Notons que les réponses de NMG à certaines de ces préoccupations se trouvent aux sections 3.4.6.5 (mesures intégrées à la conception) et 3.4.6.6 (réponses à d'autres préoccupations et enjeux soulevés lors des consultations).

Tableau 3-10 Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par les propriétaires situés dans la zone d'étude restreinte

Enjeux	Principales préoccupations ou attentes
Conservation de la qualité de l'atmosphère, lutte contre les changements climatiques et réduction des GES	Résidents de Saint-Michel-des-Saints <ul style="list-style-type: none"> Camionnage cause de la poussière. Privilégie que les trajets soient asphaltés.
	Villégiateurs et résidents non concernés par le protocole d'acquisition volontaire <ul style="list-style-type: none"> Poussière causée par le camionnage. Il faudrait réduire la vitesse, et utiliser plus d'abat-poussière.
Climat sonore	Résidents de Saint-Michel-des-Saints <ul style="list-style-type: none"> Bruit généré par le camionnage.
Qualité de l'environnement et conservation des ressources en eau	Résidents de Saint-Michel-des-Saints <ul style="list-style-type: none"> Crainte par rapport à la contamination de l'eau des puits de surface et des puits artésiens. Crainte que le dynamitage affecte la qualité de l'eau.
	Villégiateurs et résidents concernés par le protocole d'acquisition volontaire <ul style="list-style-type: none"> Contamination environnementale des mines est documentée dans la littérature. Il faut tenir compte du milieu – Réservoir Taureau et Mont-Tremblant – 2 bijoux. Risque de contamination par le dynamitage. Contamination des puits de surface et des puits artésiens.
	Villégiateurs et résidents non concernés par le protocole d'acquisition volontaire <ul style="list-style-type: none"> Chalet juste à l'extérieur du rayon de 1 km de la fosse (non-éligible au programme d'acquisition volontaire). Trouve déplorable et injuste que NMG n'offre pas de faire l'acquisition des propriétés pour ceux localisés juste à l'extérieur en bordure du rayon de 1 km de la fosse. Risques de déversement de déchets toxiques. Avec les travaux d'exploration réalisés au cours des années et le début de projet de démonstration, les dérangements ont fait baisser le nombre d'animaux présents dans le secteur du projet. Préserver les sources d'eau pour les risques de contamination.
Développement socioéconomique	Résidents de Saint-Michel-des-Saints <ul style="list-style-type: none"> Crainte face à la dévaluation des propriétés. Crainte de ne pas être en mesure de vendre la propriété en raison des nuisances générées par le projet. Incertitude quant au meilleur moment de vendre la propriété (avant ou après le projet). Méfiance par rapport à l'évaluation de la propriété et insatisfaction par rapport au prix proposé. Voit le projet Matawinie de manière positive pour les emplois et les retombées locales. Crainte que la démarche des opposants au projet nuisent à la réalisation du projet et à ses retombées pour le milieu.

Enjeux	Principales préoccupations ou attentes
	<p>Villégiateurs et résidents concernés par le protocole d'acquisition volontaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crainte que le coût de la vie associé à un autre chalet localisé ailleurs soit élevé (ex. : utilisation de panneaux solaires, de propane, etc.). • Crainte de ne pas obtenir un prix juste permettant de racheter une propriété équivalente ailleurs. • Attente que le projet va générer des effets économiques positifs et offrira des contrats aux entreprises locales. • Crainte que les propriétés soient dévaluées en raison du projet. • Crainte que le promoteur ne pourra offrir un prix juste car il ne tiendra pas compte de tout le temps investi sur la propriété en plus de l'attachement à celle-ci. <p>Villégiateurs et résidents non concernés par le protocole d'acquisition volontaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crainte de perdre financièrement et de ne pas obtenir la juste valeur. • Crainte de ne pas pouvoir vendre ou de vendre à perte en raison d'un projet minier à proximité.
Santé publique (physique et psychosociale)	<p>Résidents de Saint-Michel-des-Saints</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crainte quant aux nuisances générées par le camionnage, notamment le bruit et la poussière. • Crainte de l'augmentation du transport lourd sur le chemin Matawin. • Pourquoi ne pas passer par le Lac England par exemple. • Bruit des freins « Jacob » utilisé par les camions. • Camionnage pourrait endommager les routes. <p>Villégiateurs et résidents concernés par le protocole d'acquisition volontaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crainte de devoir cohabiter avec les nuisances et les risques du projet à défaut de participer au protocole d'acquisition volontaire. Inquiétude et déception de devoir recommencer ailleurs (peut-on trouver un équivalent?); sentiment de perte et de dépossession (ex. projet de retraite ou de vie). • Ne veut pas cohabiter avec la mine.
	<p>Villégiateurs et résidents non concernés par le protocole d'acquisition volontaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projet de retraite avorté : comptait aller y vivre pour ses vieux jours. • Pas confiance au citoyen corporatif qu'est NMG et au respect des normes environnementales gouvernementales. Les minières peuvent faire ce qu'elles veulent après avoir obtenu l'autorisation environnementale car le contrôle est déficient. • La qualité de vie n'est plus pareille. Il y a beaucoup de véhicules qui passent : ne peut plus se promener aussi facilement pour des raisons de sécurité. • Crainte de ne pas pouvoir vendre le chalet. • Ne peut déjà plus faire les mêmes activités sur le territoire (ex. : Chasse, vélo sur les terres de la Couronne). : trop de circulation, de bruits et de gens qui se promènent, ce n'est plus agréable. • Les activités du projet de démonstration et le camionnage associé endommagent les routes.

3.4.6.3 Sommaire des enjeux et des préoccupations particulières énoncées par le Conseil de la Nation Atikamekw et la communauté Atikamekw de Manawan

Les activités de consultation réalisées auprès du CDAM, du CNA et de la communauté de Manawan ont permis de préciser des préoccupations plus particulières envers le projet. Le tableau 3-11 résume les quelques enjeux prépondérants qui sont ressortis et ils sont présentés en détail à l'annexe 3-8.

Même si le territoire visé par le projet n'était plus utilisé sur une base régulière par les Atikamekw à l'heure actuelle, il s'agit néanmoins d'un lieu qui était utilisé historiquement, il y a une soixantaine d'années. Ainsi, la réalisation d'un projet respectueux de l'environnement, des ressources hydriques, floristiques et fauniques est d'importance pour les Atikamekw.

Notons également que le projet suscite beaucoup d'attentes en termes de retombées économiques et sociales tant pour la formation des jeunes, les emplois qui pourraient être créés que de par la formule de partage des bénéfices qui sera mis en place. Notons que les réponses de NMG à ces préoccupations se trouvent aux sections 3.4.6.5 (mesures intégrées à la conception) et 3.4.6.6 (réponses à d'autres préoccupations et enjeux soulevés lors des consultations).

Tableau 3-11 Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par la communauté autochtone dans le cadre de l'ensemble des activités du programme d'interaction avec le milieu

Enjeux	Principales préoccupations ou attentes
Qualité de l'environnement et conservation des ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Préserver la qualité de l'eau de surface et souterraine. • Ne pas affecter significativement les ressources fauniques (surtout les gros gibiers) et floristiques d'importance pour la Nation Atikamekw (abondance, santé des populations, qualité de la chair, etc.). • Ne pas affecter de vestiges archéologiques en lien avec l'occupation ou l'utilisation du territoire par les Atikamekw. • Minimiser l'empreinte environnementale (construction, exploitation et fermeture). • Préserver un encadrement propice à la pratique des activités traditionnelles autochtones (bruit, poussière, ouverture du territoire, etc.). • Minimiser le passif environnemental après la cessation des activités minières. En phase de restauration, favoriser l'établissement d'écosystèmes terrestres, aquatiques ou de milieux humides susceptibles d'être utilisés par la faune (halde, parc à résidus, bassin d'accumulation d'eau, fosse, etc.) dans l'objectif de minimiser le passif environnemental du territoire ancestral atikamekw. • Participation des Atikamekw dans le processus d'évaluation environnementale du projet. • Participation des Atikamekw dans le ou les comités de suivi. • Participation des Atikamekw aux activités de surveillance et de suivis environnementaux.

Enjeux	Principales préoccupations ou attentes
Développement socioéconomique	<ul style="list-style-type: none"> • Prioriser l'emploi des Atikamekw et offrir des emplois à toutes les étapes du projet : <ul style="list-style-type: none"> ○ Formation sur mesure à Manawan et promotion de telles formations aux finissants de l'école secondaire; ○ Pour des formations à Saint-Michel-des-Saints, offrir une opportunité d'hébergement pour les résidents de Manawan (accès au logement); ○ Fournir un encadrement adapté (ex. : mentorat) pour les travailleurs de Manawan pour favoriser leur intégration et la rétention des employés Atikamekw (durabilité des emplois); ○ Offrir des emplois de qualité (durée, horaire, salaire et avantages sociaux); ○ Faire des efforts pour intéresser les jeunes aux métiers des mines. Trouver des moyens de lancer le message aux jeunes « qu'on a besoin de toi »; ○ Informer la communauté des besoins en main-d'œuvre. • Offrir des opportunités de contrats pour les entreprises Atikamekw (offrir l'opportunité de soumissionner sur tous les travaux pour lesquels des firmes Atikamekw peuvent offrir un service. • Ratifier des ententes avec la Nation Atikamekw pour une participation aux retombées économiques et sociales lors du développement du projet. Cette entente devrait inclure la nécessité de consulter le CDAM et d'y enchâsser certaines mesures d'atténuation ou de bonification relativement à divers aspects du projet. • Veiller à la rétention des employés atikamekw, par du mentorat par exemple. • Inciter les jeunes à comprendre et à s'intéresser aux activités environnementales du projet (par des visites de site, des visites dans les écoles primaire et secondaire à Manawan). • Procurer de l'hébergement pour les Atikamekw.
Relations avec les communautés	<ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre l'implication et la consultation de la communauté au comité d'accompagnement et éventuellement au comité de suivi et par d'autres moyens qui seront déterminés ultérieurement. • Maintenir une communication étroite avec le CDAM et la population de Manawan durant toute la durée du projet, notamment avec l'embauche par NMG d'un agent de liaison.

Source : Rapport de consultation de Weymok, 2019 (Annexe 3-8)

3.4.6.4 Sommaires des enjeux et des préoccupations particulières de la CPH et de l'APLT

Tel que mentionné ci-dessus, la CPH et l'APLT ont décliné les offres de participer au comité d'accompagnement ou aux rencontres individuelles avec les acteurs locaux et régionaux qui visaient à approfondir les enjeux et les préoccupations et à assurer l'intégration de celles-ci à l'analyse des impacts (section 3.4.3.1). Toutefois, une revue de littérature et de presse ont été effectuées afin d'identifier les préoccupations les plus à jour communiquées par ces organisations sur le projet. Pour l'essentiel, les informations résumées au tableau 3-12 sont extraites des sites internet de la CPH et de l'APLT et en résume les principaux points.

Tableau 3-12 Sommaire des enjeux et des principales préoccupations énoncés par la COPH et l'APLT

Enjeux	Principales préoccupations ou attentes
Conservation de la qualité de l'atmosphère, lutte contre les changements climatiques et réduction des GES	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation de la qualité de l'air causée par les poussières et ses impacts sur la santé et l'environnement.
Qualité de l'environnement et conservation des ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> Privilégier des projets économiques récréo-touristiques orientés vers le respect de la beauté de la nature et de la tranquillité des lieux. Destruction du paysage due à la mine. Risque de contamination des eaux souterraines et de surface. Risque pour le niveau des eaux de la nappe phréatique et des nombreux lacs et cours d'eau en aval du projet. Legs qui pourrait être catastrophique pour les générations futures lorsque les dispositifs mis en place pour contenir des rejets miniers potentiellement toxiques se dégraderont au terme de leur durée de vie. La mine produirait plus de 200 millions ¹⁰ de tonnes de déchets miniers qui contiennent des substances toxiques pour l'environnement et les cours d'eau environnants.
Maintien de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation de la faune, importante source d'attrait et d'émerveillement dans la région, découlant de la destruction et de la dégradation de son habitat naturel.
Développement socioéconomique	<ul style="list-style-type: none"> Dévaluation de la valeur marchande des propriétés en bordure du projet minier.
Santé publique (physique et psychosociale)	<ul style="list-style-type: none"> Réduction de la sécurité des chemins adjacents à la mine, et notamment dans des secteurs résidentiels et de villégiature. Destruction de la qualité de vie de nombreux résidents et villégiateurs qui ont délibérément choisi un environnement caractérisé par sa grande quiétude, sa beauté et par son accès direct et privilégié à une nature sauvage. Les droits des citoyens qui seraient affectés par les impacts reliés au bruit, aux poussières et aux dynamitages.
Utilisation du territoire et des ressources et protection des paysages	<ul style="list-style-type: none"> Atteinte à la réputation de la Haute-Matawinie et de Saint-Michel-des-Saints comme destination privilégiée des amateurs de plein air et comme site récréotouristique. Perte – pour ces résidents et villégiateurs – de la jouissance du territoire contigu à leur propriété due à la poussière, au bruit, au trafic routier et aux autres bouleversements environnementaux sur la forêt, les lacs, les ruisseaux et rivière. La mine serait située dans un milieu sensible, au cœur d'un secteur à haute valeur récréotouristique et de villégiature, soit nichée entre le Parc national du Mont Tremblant et le Parc régional du Lac Taureau.

¹⁰ <https://www.lejournaldejoliette.ca/actualites/societe/344091/plus-de-200-millions-de-tonnes-de-dechets-miniers-entre-les-parcs-du-mont-tremblant-et-du-lac-taureau>

3.4.6.5 Mesures de conception intégrées dans le cadre de l'élaboration du projet

Grâce à la connaissance des enjeux et des préoccupations développée par la démarche d'interaction avec le milieu, NMG a fait des choix techniques, technologiques, économiques, sociaux et environnementaux à l'intérieur de son projet soumis à l'ÉIES. Ces mesures de conception ont en effet été intégrées au projet afin d'éviter ou de minimiser à la source certains effets négatifs potentiels ou encore à en maximiser les retombées positives.

Le tableau 3-13 dresse les liens entre les mesures retenues, leurs effets positifs et leur contribution des composantes valorisées du projet.

Tableau 3-13 Mesures de conception intégrées au projet à la suite des étapes 1 et 2 de la démarche d'interaction avec le milieu

Mesure intégrée	Principaux effets positifs	Principales contributions positives sur les composantes valorisées (incluant la réduction des effets ou des risques)
Conception d'une mine 100 % électrique¹¹	<ul style="list-style-type: none"> Réduction des GES et d'autres émissions sur la qualité de l'air. Réduction des bruits de moteur de la machinerie et des équipements. Réduction des équipements à diesel et de l'entreposage de diesel sur le site (risque de déversement). Caractère éthique de la production du graphite et vitrine d'innovation technologique pour le secteur. 	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'air (GES). Qualité de l'air (autres composés). Climat sonore. Santé physique et qualité de vie. Qualité de l'eau de surface. Qualité de l'eau souterraine. Faune aquatique. Espèces fauniques à statut particulier.
Gestion des résidus en co-disposition	<ul style="list-style-type: none"> Réduction de l'empreinte du projet sur le milieu naturel et la biodiversité Réduction des risques liés à la stabilité des haldes, dont une rupture de digues (pas de digues dans le projet) 	<ul style="list-style-type: none"> Milieu forestier Qualité de l'eau de surface Qualité de l'eau souterraine Faune aquatique Utilisation du territoire et des ressources (liée à la qualité de l'eau et à l'environnement naturel)
Restauration progressive de l'aire d'accumulation des résidus miniers	<ul style="list-style-type: none"> Réduction des poussières sur la qualité de l'air. Réduction de l'effet sur le paysage. Limitation de l'apport en oxygène dans les haldes. 	<ul style="list-style-type: none"> Qualité du paysage. Qualité de l'air (poussières). Utilisation du territoire et des ressources (liée à la qualité de l'eau). Qualité de vie.

¹¹ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale des équipements fonctionnant au diesel pourraient être utilisés.

Mesure intégrée	Principaux effets positifs	Principales contributions positives sur les composantes valorisées (incluant la réduction des effets ou des risques)
Désulfuration des résidus miniers	<ul style="list-style-type: none"> Réduction importante de la quantité de résidus produits au concentrateur présentant un potentiel de génération acide. 	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'eau de surface et souterraine. Milieux humides et hydriques. Qualité des sédiments. Utilisation du territoire et des ressources (préservation de l'utilisation des plans d'eau).
Convoyeur couvert et minerais entreposés dans un dôme	<ul style="list-style-type: none"> Réduction des émissions de poussière. 	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'air (poussières).
Démarche proactive d'acquisition volontaire des propriétés situées dans un rayon de 1 km de la fosse projetée	<ul style="list-style-type: none"> Éviter les nuisances générées par le projet (bruits, poussières et autre) pour les voisins du site minier en soustrayant des individus localisés dans cette zone. 	<ul style="list-style-type: none"> Impacts psychosociaux, santé physique et qualité de vie Utilisation du territoire et des ressources.
Captation, traitement des eaux et réutilisation de l'eau traitée	<ul style="list-style-type: none"> Réduction des besoins en eau Réduction du débit à l'effluent final Contrôle permanent de la qualité de l'eau et des surplus d'eau devant être retournés au milieu. 	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'eau de surface et des sédiments. Qualité et quantité des eaux souterraines. Milieux humides et hydriques. Faune aquatique et habitat du poisson. Utilisation du territoire et des ressources (liée à la qualité de l'eau et à l'environnement naturel).
Remblaiement progressif de la fosse	<ul style="list-style-type: none"> Réduction de l'empreinte du projet et restauration progressive du site Réduction des pertes d'habitats pour la faune et la flore. 	<ul style="list-style-type: none"> Faune et milieu forestier. Utilisation du territoire et des ressources (liée à la qualité de l'eau et à l'environnement naturel). Qualité du paysage.
Horaire d'opération de la mine adaptée à la présence de villégiature et à la pratique d'activités touristiques (pas d'activités la nuit et la fin de semaine) – sauf au site du concentrateur et sauf exception	<ul style="list-style-type: none"> Cessation de la génération de bruits et de poussières liées aux opérations minières (forage, transport du matériel, concassage, etc.) lors de ces périodes. 	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'air (GES). Qualité de l'air (autres composés). Climat sonore. Santé physique et qualité de vie. Utilisation du territoire et des ressources.
Entente de principe avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints	<ul style="list-style-type: none"> Officialiser les engagements de NMG pour les retombées économiques du projet dans le milieu (par exemple Fonds régional de développement). 	<ul style="list-style-type: none"> Environnement socioéconomique Qualité de vie (emplois, formation et services à la population).

Mesure intégrée	Principaux effets positifs	Principales contributions positives sur les composantes valorisées (incluant la réduction des effets ou des risques)
Entente-cadre avec CDAM et le CNA	<ul style="list-style-type: none"> Officialiser l'engagement de NMG de travailler auprès du CDAM et le CNA dans le cadre du développement du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> Environnement socioéconomique. Qualité de vie (emplois et formation).
Autres obligations légales qui répondent à des préoccupations du milieu		
Procédure d'évaluation environnementale, comprenant la tenue possible d'audiences publiques par le BAPE	<ul style="list-style-type: none"> Vise à ce que chacun puisse s'exprimer sur le projet et une analyse approfondie des impacts. 	<ul style="list-style-type: none"> Ensemble des composantes biophysiques et socio-économiques.
Garantie financière pour la restauration de la mine	<ul style="list-style-type: none"> Assure dès l'année 3 de l'exploitation de la mine que le ministère possède 100 % de la garantie financière de NMG pour la restauration complète du site minier. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation du territoire et des ressources. Paysage.
Suivi environnemental post-restauration d'au moins 10 ans	<ul style="list-style-type: none"> Assure la qualité de la restauration du site pour l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation du territoire et des ressources. Qualité de vie.
Comité de suivi environnemental obligatoire formé d'une majorité de représentants du milieu	<ul style="list-style-type: none"> Assure l'implication du milieu dans le suivi des opérations de la mine et favorise les retombées locales du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> Ensemble des composantes biophysiques et socio-économiques.

3.4.6.6 Réponses à d'autres préoccupations et enjeux soulevés lors des consultations

En plus d'avoir intégré des mesures de conception au projet permettant d'éviter ou de réduire les effets appréhendés sur les enjeux mentionnés lors des consultations, la réalisation de l'ÉIES a permis de répondre à d'autres préoccupations et attentes soulevées, notamment à travers l'identification de mesures d'atténuation adéquates.

Le tableau 3-14 reprend les réponses contenues dans l'ÉIES aux préoccupations et enjeux qui s'ajoutent aux mesures de conception déjà intégrées au projet. Notons que ce tableau reprend les principales mesures présentées dans l'ÉIES en réponse aux préoccupations. Toutefois, l'ensemble des mesures est regroupée au chapitre 9.

Tableau 3-14 Réponses aux préoccupations et attentes soulevées lors des consultations (additionnelles aux mesures de conception intégrées au projet)

Préoccupations ou attentes	Principales réponses présentées dans l'ÉIES (additionnelles aux mesures de conception intégrées au projet)
Conservation de la qualité de l'atmosphère, lutte contre les changements climatiques et la réduction des GES (préoccupations relatives à l'émission de GES et de poussière ainsi qu'à la qualité de l'air)	<ul style="list-style-type: none"> • Bilan GES du projet calculé dans le cadre du projet (chapitre 4). • Modélisation atmosphérique réalisée et évaluation des impacts (chapitre 7). • Identification de mesures d'atténuation des poussières pour la construction et l'exploitation de la mine ainsi que pour le camionnage (chapitre 7). • Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11).
Climat sonore (génération de bruit pour résidents et villégiateurs ainsi que pour l'utilisation du territoire)	<ul style="list-style-type: none"> • Une série de mesures de réduction du bruit sera mise en place (chapitre 7). • Construction d'un mur anti-bruit près du lac aux Pierres (chapitre 7).
Qualité de l'environnement et conservation des ressources en eau (préoccupations relatives à la qualité de l'eau dans les lacs et rivières, mais également dans les puits de surface et artésiens)	<ul style="list-style-type: none"> • Calculs et modélisations réalisées et évaluation des impacts pour les eaux de surface et souterraines (chapitre 7). • Plan de gestion de l'eau présenté (chapitre 7). • Mesures additionnelles de protection de l'environnement prévues et mesures d'atténuation prévues à la (chapitre 7). • Évaluation des risques d'incidents pouvant affecter la qualité de l'environnement (chapitre 10). • Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11).
Maintien de la biodiversité (préoccupation quant aux effets sur les animaux qui se trouvent à proximité du site)	<ul style="list-style-type: none"> • Versement des garanties financières pour la restauration du site conformément à la <i>Loi sur les mines</i> (100 % du montant pour la restauration complète du site versée dans les 3 premières années d'exploitation de la mine (chapitre 4). • Calcul des pertes d'habitats et de milieux naturels et évaluation des impacts (chapitre 7). • Évaluation des risques d'incidents pouvant affecter la biodiversité (chapitre 10). • Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11). • Plan de restauration (chapitre 4).
Développement socioéconomique – pour la Haute-Matawinie, incluant Manawan (préoccupations relatives aux emplois locaux, aux possibilités de formation, et aux contrats octroyés aux entreprises locales).	<ul style="list-style-type: none"> • Mesures de bonification prévues pour favoriser l'emploi local et autochtone : critères de sélection établis (chapitre 7). • Mesures de bonification des retombées par la conclusion d'ententes avec Saint-Michel-des-Saints et la Nation Atikamekw (chapitres 3 et 7). • Mesures visant l'attractivité des emplois miniers et la formation des jeunes et des travailleurs disponibles allochtones et autochtones – programme de formation sur mesure développé avec les autorités d'enseignement (chapitre 7). • Critères en place pour favoriser les entreprises locales selon leurs champs de compétences (chapitre 7). • Participation au comité emploi (chapitre 7). • Mise en place d'un comité de suivi environnemental (chapitre 3).

Préoccupations ou attentes	Principales réponses présentées dans l'ÉIES (additionnelles aux mesures de conception intégrées au projet)
Qualité de vie, santé publique et sécurité de la population (physique et psychosociale) (aspects relatifs à la qualité de vie (bruit, poussière, etc.) et aux effets psychosociaux)	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation du bruit et évaluation des effets (chapitre 7). • Identification de mesures d'atténuation pour réduire les bruits (chapitre 7). • Des mesures pour assurer la sécurité des usagers du territoire (chapitre 7). • Démarche d'interaction avec le milieu pour favoriser l'intégration des enjeux au projet (chapitre 3). • Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11). • Système de gestion des plaintes déjà en place et sera poursuivi (chapitre 3). • Mise en place d'un comité de suivi environnemental (chapitre 11).
Utilisation du territoire et des ressources et protection des paysages (préoccupations relatives à l'harmonisation des usages, à la réputation nature et touristique de la région)	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboration d'un Plan d'intégration au territoire (PIT) se penchant notamment sur les potentiels récréotouristiques avec le soutien d'un comité d'intégration au territoire qui implique des acteurs du secteur touristique (chapitres 3 et 7). • Simulations réalisées sur le paysage et évaluation des impacts, incluant des mesures d'atténuation additionnelles (chapitre 7). • Évaluation des impacts appréhendés sur l'utilisation du territoire et des ressources, dont sur le volet touristique (chapitre 7). • Déclaration obligatoire advenant la découverte de tout vestige archéologique et protocole de découverte fortuite (chapitre 11). • Évaluation des risques d'incidents pouvant affecter la qualité du milieu et son utilisation à des fins de villégiature ou touristiques (chapitre 10). • Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11).
Relations avec les communautés	<ul style="list-style-type: none"> • Site web avec des informations relatives au développement du projet sera disponible (chapitres 3 et 7). • Présence permanente d'une ressource au bureau de NMG à Saint-Michel-des-Saints (chapitre 3). • Activités d'engagement avec la communauté (chapitre 3). • Système de gestion des plaintes déjà en place et sera poursuivi (chapitres 3 et 7). • Mise en place d'un comité de liaison et d'un comité de suivi environnemental (chapitres 3, 7 et 11).

3.5 Engagements de NMG pour le maintien des relations avec la communauté

En plus des activités participatives réalisées dans le cadre du projet Matawinie, NMG s'implique au sein de la communauté locale et régionale. Cet engagement témoigne de l'intention d'être un partenaire soutenant le développement économique, social et communautaire de la région et facilitant les échanges de proximité avec la communauté. L'engagement et l'implication communautaire de NMG prennent différentes formes complémentaires.

3.5.1 Présence locale, disponibilité et autres mécanismes d'information

La section 3.4.2.2 a déjà démontré que NMG assure une présence locale en continu depuis la mise sur pied en 2017 de son bureau et siège social à Saint-Michel-des-Saints (331, rue Brassard) et la disponibilité en permanence d'une responsable des relations à la communauté connue du milieu.

Pour soutenir sa présence dans le milieu, NMG a développé de nombreux outils locaux afin d'accroître les informations disponibles sur l'entreprise et le projet Matawinie :

- Animation d'un site internet et d'une page Facebook en fonction de l'évolution du projet et des événements réalisés par NMG. À la fin de l'année 2018, 106 publications ont été faites et 1 603 partages.
- Préparation et publication d'une infolettre trimestrielle diffusée à l'ensemble de la population de la Haute-Matawinie par le biais de la revue de la Chambre de commerce de la Haute-Matawinie et distribuée par envoi postal.
- Rédaction de 10 articles d'information sur l'évolution du projet minier, la nomination du personnel, les offres d'emploi, ainsi que l'implication et la réalisation d'événements par NMG publiés dans la revue de la Chambre de commerce de la Haute-Matawinie.
- Dans le cadre du projet de l'usine de démonstration, élaboration et publication d'info travaux, un outil d'information concernant les travaux réalisés sur le site minier. Au 31 décembre 2018, 21 infos travaux ont été envoyées aux résidents du lac aux Pierres, Domaine Lagrange, comité d'accompagnement, municipalité de Saint-Michel-des-Saints, Club quad et Hydro-Québec.

3.5.2 Le développement de synergie avec le milieu

Outre rendre accessible et diffuser de l'information sur l'entreprise et le projet, l'implication communautaire de NMG vise aussi à développer les synergies entre la mine et le milieu. La mise sur pied d'initiatives et la collaboration à des événements réalisés par les partenaires du territoire s'avèrent un moyen fort efficace pour atteindre cet objectif.

3.5.2.1 Atelier éducatif

Ce projet réalisé au cours de l'année 2018 a permis à 125 élèves du 5e et 6e primaire des écoles Saint-Joseph et de Bérard et les élèves du 2e secondaire de l'école des Montagnes de participer à des ateliers sur le graphite. Ces ateliers en lien avec le cursus scolaire avaient pour objectif de faire découvrir le graphite naturel, ses caractéristiques, ses propriétés, ses utilisations ainsi que les étapes de sa transformation. Neuf stations d'expérimentation ont été mises à dispositions des élèves afin de rendre les ateliers les plus interactifs possibles. Considérant le succès de ce projet, les ateliers éducatifs seront encore offerts en 2019.

3.5.2.2 Projet candidat d'avenir

Afin d'assurer une main-d'œuvre qualifiée pour le projet minier de NMG, plus de 60 élèves de 3e, 4e et 5e secondaire située à Saint-Michel-des-Saints ont été sensibilisés le 19 novembre 2018 aux métiers reliés à l'industrie minière. Réalisé en collaboration avec le Carrefour Jeunesse-emploi Matawinie, le projet Candidat d'avenir a permis de présenter la formation requise pour trois (3) types d'emploi de niveaux académiques différents, de présenter le site internet du comité sectoriel des mines et de permettre à un employé de NMG de témoigner de son parcours professionnel. Le projet Candidat d'avenir s'inscrit dans les travaux du comité

emploi Haute-Matawinie et a servi de projet pilote auprès d'autres industriels du territoire dont la Scierie Saint-Michel, la Granaudière et Bois-Franc Lanaudière.

3.5.2.3 Régates de voile NMG

Les régates de voile Nouveau Monde Graphite a eu lieu les 14 et 15 juillet 2018 à l'Auberge Taureau. L'événement proposait deux journées de compétition et diverses activités festives. En 2018, huit Catamarans F- 18 ont participé à la régate et le souper des régatiers a réuni 70 personnes. L'événement doit son succès à ses bénévoles et à ses partenaires d'affaires; l'Association canadienne de Catamaran F18, l'Auberge du Lac Taureau, JECC Mécanique, Champoux et Fils et Garage S. Hébert. Il est important de noter que NMG a commandité une équipe de coureurs, les Spi-ciaux, pour les six courses de 2018. Cette équipe a terminé en 4e position au classement général du circuit québécois et ainsi qu'au classement général du Championnat canadien de catamaran F-18 et a terminé au 22e rang au classement mondial qui s'est déroulé à Sarasota en Floride.

3.5.2.4 Rendez-vous country 2018

Dans le cadre des festivités du Rendez-vous country de Saint-Michel-des-Saints qui se tient au début septembre, la population et les festivaliers ont été conviés à découvrir les projets de Nouveau Monde Graphite. Centre d'interprétation du graphite, visites guidées à l'usine de démonstration, exposition et essais routiers de véhicules électriques et participation à la parade en vélo à pneus surdimensionnés « Fatbike » électrique furent au programme.

3.5.2.5 Tournois de golf Jean-François Lafrance

Nouveau Monde Graphite est devenu partenaire du tournoi de golf de la Pharmacie J-F Lafrance dont les profits générés sont remis au Club de golf de Saint-Michel-des-Saints et à la fondation de la santé du Nord de Lanaudière pour le fonds dédié à la Haute-Matawinie visant à améliorer l'offre de services en santé pour le CLSC de Saint-Michel-des-Saints. En 2018, sept employés ont joué pour la santé. De plus, NMG a injecté 2 500 \$ pour cinq ans à ce fonds dédié.

3.5.2.6 Vélo à pneus surdimensionnés « Fatbike » électrique

Nouveau Monde Graphite soutient le programme Jeune Entreprise Haute-Matawinie (JEHM) de l'école secondaire des Montagnes afin de permettre la mise sur pied d'une jeune entreprise composée de trois élèves de première secondaire. L'entreprise Électro-vélo vise à opérer un centre de location et de réparation de vélos, dont les vélos électriques de style vélo à pneus surdimensionnés « Fatbike » pour la piste multifonctionnelle de Saint-Michel-des-Saints. Quinze vélos électriques ont été fournis à l'entreprise sous forme location/achat.

3.5.3 Dons et commandites

Bien que le projet Matawinie ne soit pas encore réalisé, NMG souhaite jouer pleinement son rôle social et économique au sein de la communauté. C'est pourquoi, via sa Politique de commandite, NMG a octroyé plus de 15 000 \$ en dons et commandites pour l'année 2017 et 2018, principalement pour soutenir des projets d'avancée technologique ou des activités (ou projets) améliorant la qualité de vie de la communauté.

De plus, NMG finance des infrastructures durables pour les communautés, comme le Réseau borne de recharge rapide pour les véhicules électriques et la scène de spectacle Nouveau Monde Graphite.

La liste ci-dessous identifie les différents dons et commandites dans le milieu :

Saint-Michel-des-Saints

- Chambre de commerce Haute-Matawinie;
- Résidences Saint-Georges;
- Le Rendez-Vous country;
- Bingo, Chevalier de Colomb 4421;
- Club de motoneige Haute-Matawinie;
- Comptoir alimentaire Haute-Matawinie;
- École Secondaire des Montagnes;
- Rassemblement de camionneurs;
- Fondation de la santé du nord de Lanaudière;
- Corps de cadet 2994;
- Municipalité de Saint-Michel-des-Saints;
- Association des pompiers de Saint-Michel-des-Saints;
- Club jeunesse Saint-Michel;
- Cercle des fermières;
- Auberge du lac Taureau.

Saint-Zénon

- École primaire Bérard;
- Corporation de développement de Saint-Zénon;
- Festival Village sur Glace;
- Les délices de Lanaudière.

Manawan

- Marathon Navajo;
- Guignolée de Charlotte;
- Motetan Mamo;
- Équipe féminine sportive de ballon-balai.

3.6 Engagements de NMG dans la poursuite du projet Matawinie

3.6.1 Rappel des principaux engagements dans le cadre de la conception du projet

Au terme des étapes réalisées d'interaction avec le milieu, les échanges avec le milieu ont conduit NMG à prendre différents engagements pour assurer l'intégration des préoccupations et des enjeux soulevés par le milieu au sein du projet présenté à l'intérieur de l'ÉIES. Voici un court rappel de ces principaux engagements :

- Concevoir et exploiter une mine 100 % électrique;

- Gestion des résidus miniers en co-disposition (afin notamment d'éviter la construction de digues pour les résidus);
- Restauration progressive de l'aire d'accumulation des résidus miniers;
- Désulfurisation des résidus miniers;
- Installation d'un convoyeur couvert et minerais entreposé sous un dôme;
- Horaire d'opération de la mine adaptée à la présence de villégiature et à la pratique d'activités touristiques (pas d'activités la nuit et la fin de semaine – sauf au site du concentrateur et sauf exception);
- Démarche d'acquisition volontaire des propriétaires situés dans un rayon de 1 km autour de la fosse de la mine;
- Captation, traitement et réutilisation de l'eau traitée sur le site;
- Remblaiement progressif de la fosse avec les résidus et stériles miniers;
- Entente de principe avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints;
- Entente-cadre avec CDAM et CNA;
- Poursuite de la démarche d'interaction avec le milieu au-delà du dépôt de l'ÉIES (comité d'accompagnement et autres activités et démarches à être déterminées);
- Préparation en concertation avec le milieu d'un plan d'intégration du projet au territoire (PIT);
- Maximiser l'emploi local par un travail préparatoire en concertation avec les instances locales et scolaires.

3.6.2 Poursuite des travaux du comité d'accompagnement

NMG a déjà pris l'engagement de maintenir les activités du comité d'accompagnement à la suite du dépôt de l'ÉIES. Bien que la désignation des activités du comité d'accompagnement lui appartient, NMG envisage que le comité d'accompagnement puisse :

- Être un endroit pour partager les résultats de l'ÉIES, approfondir des informations présentées dans l'ÉIES et tout autre avancement sur le projet.
- Contribuer à l'avancement d'autres travaux importants pour le milieu qui seront réalisés à la suite et en complément de l'ÉIES, par exemple le plan d'intégration au territoire.
- Comprendre et approfondir les enjeux et les mesures d'atténuation et de bonification suite au dépôt de l'ÉIES.

3.6.3 Maintien d'activités spécifiques en marge du processus d'évaluation environnementale

À la suite du dépôt de l'ÉIES, NMG continuera l'ensemble de ses activités visant à être présentes et disponibles pour participer à toute rencontre sollicitée par les parties prenantes du milieu.

NMG continuera d'impliquer les parties prenantes afin d'échanger sur des préoccupations et des avenues d'amélioration pour les prochaines étapes du projet. Des discussions utiles pourraient aussi se tenir afin de raffiner les mesures de surveillance et de suivi du projet.

Dans le but de rejoindre le grand public, NMG continuera de diffuser périodiquement de l'information sur l'avancement de son projet. Le site web, la ligne téléphonique, l'adresse courriel, les réseaux sociaux, l'infolettre, l'info-travaux et la responsable des relations à la communauté resteront ainsi en fonction.

3.6.4 Comité d'intégration au territoire

Ce comité a été mis sur pied en 2017 afin de discuter des meilleurs moyens d'harmoniser les divers usages du territoire et d'intégrer le projet de NMG à son milieu. Le comité inclut des parties prenantes de Saints-Michel-des-Saints, de Saint-Zénon, de la MRC et du secteur touristique, entre autres. NMG s'engage à poursuivre les travaux et les discussions de ce comité dans les étapes à venir afin de déposer et de préparer la mise en œuvre d'un Plan d'intégration au territoire (PIT).

3.6.5 Comité Emploi

Le comité Emploi Haute-Matawinie rassemble les forces vives du milieu. Mis sur pied à la demande de la municipalité, ce comité auquel NMG participe, travaille à solutionner la pénurie de main d'œuvre dont les entreprises font face présentement. Une visite des intervenants socioéconomique à Manawan a été réalisée afin de développer un réseau de contact et de communication en lien avec la disponibilité de la main-d'œuvre autochtone. Deux rencontres ont eu lieu en 2018 et un sous-comité de travail a été mis sur pied afin de développer des stratégies de recrutement et de rétention de la main d'œuvre. Le comité veille notamment à compléter l'implantation du DEP *en opération d'équipement industriel et traitement du minerai* en collaboration avec la Commission scolaire des Samares, les quatre industries de la région, le CFP Val D'Or, le Carrefour Jeunesse Emploi ainsi que le Conseil des Atikamekw de Manawan afin de pourvoir l'ensemble des postes d'opérateurs de concentrateur de minerai, et ce, pour toute la durée de vie de la mine.

3.6.6 Mise sur pied du Comité de suivi

Advenant l'autorisation du projet par les autorités gouvernementales, NMG évaluera les options afin de transformer le comité d'accompagnement en comité de suivi, tel que requis par la *Loi sur les mines*, ou encore d'abolir ou non le comité d'accompagnement et de créer le comité de suivi obligatoire. NMG prend l'engagement que le comité de suivi sera pleinement opérationnel pour le début de la phase de construction du projet. Il restera en fonction jusqu'à la fin de la phase de fermeture et de la période de suivi post-fermeture de la mine.

Référence

Bussière Y et A. Yassa. 2016. Technical Report, Resource Estimate Update, Tony Block, Matawinie Property, Lanaudière Region, Quebec.

Caron-Malenfant, J. et C. Thierry. 2009. Guide pratique de l'acceptabilité sociale. Piste de réflexion et d'action.

Gouvernement du Québec. 2016. Orientations du Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles en matière d'acceptabilité sociale : livre vert.

Leger. 2018. Résultats du sondage au sujet du projet d'exploitation d'une mine de graphite à Saint-Michel-des-Saints.

MDDELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques,. 2018. *L'information et la consultation du public dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement : guide à l'intention de l'initiateur de projet.*

Nouveau Monde Graphite. 2018. Protocole d'acquisition. Période de pré-développement.

Table des matières

4	Description du projet	4-1
4.1	Principes de développement durable	4-1
4.2	Analyse des variantes	4-2
4.2.1	L'exploration et la sélection du site minier	4-5
4.2.2	Le choix du mode d'exploitation et la capacité de production du site minier	4-8
4.2.3	Sélection de la localisation du site du concentrateur et de ses infrastructures connexes	4-9
4.2.4	Sélection du mode de gestion pour les résidus et stériles miniers et des sites de déposition	4-13
4.2.5	Sélection du chemin d'accès au site minier	4-24
4.2.6	Sélection du mode de traitement des eaux	4-29
4.2.7	Sélection de l'emplacement du point de rejet final	4-32
4.2.8	Approvisionnement en énergie et émissions résultantes de GES	4-33
4.3	Description du projet Matawinie	4-36
4.3.1	Géométrie de la fosse à ciel ouvert	4-51
4.3.2	Forage et dynamitage	4-54
4.3.3	Concassage, entreposage et transport du minerai	4-54
4.3.4	Rampes d'accès et transport des matériaux	4-56
4.3.5	Équipement minier	4-57
4.4	Traitement du minerai	4-59
4.5	Arrangement général du site minier	4-63
4.5.1	Infrastructures et bâtiments dans la zone industrielle	4-67
4.5.2	Concassage primaire et convoyage en surface	4-67
4.5.3	Dôme d'entreposage du minerai	4-67
4.5.4	Usine de traitement du minerai	4-68
4.5.5	Usine de désulfuration	4-69
4.5.6	Chemin d'accès principal et autres chemins	4-69
4.5.7	Entreposage des résidus NGA et PGA	4-70
4.5.8	Bureaux administratifs, garage et entrepôts	4-71
4.5.9	Services auxiliaires	4-71
4.5.10	Électricité, télécommunications et éclairage	4-72
4.5.11	Aire d'accumulation des résidus et des stériles miniers	4-74
4.5.12	Aires d'accumulation du mort-terrain et de la matière organique	4-75
4.5.13	Lieux d'entreposage des produits dangereux et d'élimination des matières résiduelles	4-75
4.6	Gestion des stériles miniers et des résidus miniers	4-79
4.6.1	Caractérisation géochimique	4-80
4.6.2	Gestion des résidus et stériles miniers	4-101
4.7	Gestion des eaux sur le site	4-105
4.7.1	Gestion des eaux de ruissellement	4-110
4.7.2	Eaux de procédé de l'usine de traitement du minerai	4-113
4.7.3	Eaux d'exhaure	4-116
4.7.4	Gestion des eaux usées sanitaires	4-116

4.7.5	Qualité de l'eau brute à traiter.....	4-117
4.7.6	Effluent final	4-124
4.8	Intégration des changements climatiques	4-127
4.9	Restauration minière	4-132

Liste des tableaux

Tableau 4-1	Les principes de développement durable considérés au chapitre 4.....	4-1
Tableau 4-2	Évolution des principaux paramètres du projet Matawinie selon ses étapes de développement.....	4-3
Tableau 4-3	Comparaison des scénarios de production de concentré	4-9
Tableau 4-4	Catégories d'indicateurs d'analyse	4-16
Tableau 4-5	Comparaison des alternatives de chemin d'accès au site minier.	4-28
Tableau 4-6	Critères de sélection pour la technologie de traitement.....	4-30
Tableau 4-7	Résultats de l'évaluation des technologies de traitement des eaux usées.....	4-31
Tableau 4-8	Utilisation d'énergie selon les différentes variantes de projet évaluées	4-33
Tableau 4-9	Identification des variantes d'exploitation du point de vue des GES	4-34
Tableau 4-10	Émissions totales de GES des diverses variantes sur la durée d'exploitation (t éq CO ₂).....	4-35
Tableau 4-11	Équipements de construction	4-37
Tableau 4-12	Plan minier	4-45
Tableau 4-13	Élévation des bancs actifs dans la fosse et localisation des équipements.....	4-56
Tableau 4-14	Liste d'équipements mobiles électriques pour l'exploitation de la mine	4-58
Tableau 4-15	Liste des équipements mobiles au diesel qui pourraient être utilisés lors des premières années d'exploitation commerciale	4-59
Tableau 4-16	Distribution du concentré de graphite	4-61
Tableau 4-17	Puissance anticipée du projet	4-73
Tableau 4-18	Utilisation et entreposage des principaux produits	4-78
Tableau 4-19	Volumes totaux de stériles et résidus miniers.....	4-79
Tableau 4-20	Quantité de minerai, de stériles miniers, de résidus miniers et de mort-terrain qui seront produits par année selon le plan minier	4-80
Tableau 4-21	Quantité de stériles miniers, de résidus miniers et de mort-terrain qui seront produits et répartition dans les aires d'accumulation.....	4-81
Tableau 4-22	Essais de caractérisation réalisés.....	4-83
Tableau 4-23	Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre - Phase 1 de la caractérisation géochimique	4-84
Tableau 4-24	Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre - Phase DEMO de la caractérisation géochimique	4-85
Tableau 4-25	Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre - Phase 2 de la caractérisation géochimique	4-86
Tableau 4-26	Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre pour la phase Expansion de la caractérisation géochimique	4-87
Tableau 4-27	Nombre d'échantillons composites caractérisés pour les résidus et stériles miniers	4-87
Tableau 4-28	Proportion volumique des unités lithologiques de roches stériles et nombre d'échantillons analysés par unité lithologique et par type d'analyse	4-89
Tableau 4-29	Proportion volumique des résidus et nombre d'échantillons analysés par type d'analyse	4-94
Tableau 4-30	Résumé des analyses de potentiel de génération d'acidité.....	4-97
Tableau 4-31	Résumé des résultats du potentiel de lixiviation	4-99
Tableau 4-32	Bilan d'eau moyen durant l'exploitation de la mine.....	4-106
Tableau 4-33	Dimensions des bassins de collecte et de pompage	4-110
Tableau 4-34	Qualité attendue des eaux sanitaires traitées	4-117
Tableau 4-35	Exigences au point de rejet de l'effluent final (extraites de la Directive 019).....	4-118

Tableau 4-36	Identification des éléments potentiellement lixiviables dans le cadre du programme de géochimie.....	4-119
Tableau 4-37	Méthodologie et données pour l'estimation de la qualité de l'eau	4-119
Tableau 4-38	Estimation préliminaire de la qualité de l'eau brute à traiter	4-120
Tableau 4-39	Contaminants probables et mesures de contrôle intégrées à la conception du projet ...	4-121
Tableau 4-40	Contaminants potentiels à faible risque et ses mesures d'atténuation	4-121
Tableau 4-41	Débit moyen de l'effluent estimé selon la précipitation totale annuelle	4-124
Tableau 4-42	Qualité projetée de l'effluent final	4-126

Liste des cartes

Carte 4-1	Évolution des empreintes du site minier selon les différentes étapes des études (ÉEP, ÉPF, ÉF) du projet Matawinie.....	4-4
Carte 4-2	Alternatives considérées pour le site industriel et les haldes de co-disposition	4-11
Carte 4-3	Sites potentiels évalués pour la localisation des aires d'accumulation des rejets miniers	4-19
Carte 4-4	Empreinte finale du projet	4-23
Carte 4-5	Analyse des alternatives de chemin d'accès au site minier.....	4-25
Carte 4-6	Configuration des infrastructures durant l'exploitation (année 1)	4-46
Carte 4-7	Configuration des infrastructures durant l'exploitation (année 6)	4-47
Carte 4-8	Configuration des infrastructures durant l'exploitation (année 15)	4-48
Carte 4-9	Configuration des infrastructures durant l'exploitation (année 20)	4-49
Carte 4-10	Configuration des infrastructures durant l'exploitation (année 26)	4-50
Carte 4-11	Arrangement général du site minier (année 26)	4-65

Liste des figures

Figure 4-1	Déposition en couches alternées et en couches combinées.....	4-14
Figure 4-2	Co-disposition par inclusion	4-14
Figure 4-3	Mélange de stériles et de résidus avant la déposition	4-15
Figure 4-4	Calendrier de construction	4-39
Figure 4-5	Principales activités reliées à la période d'exploitation du gisement de graphite	4-43
Figure 4-6	Représentation visuelle des phases d'exploitation de la fosse du projet Matawinie	4-44
Figure 4-7	Géométrie de la fosse à ciel ouvert.....	4-51
Figure 4-8	Coupe de la fosse - niveau d'eau simulé dans la fosse.....	4-52
Figure 4-9	Paramètres des parois ouest et est de la fosse	4-53
Figure 4-10	Chute de type Weba.....	4-55
Figure 4-11	Organigramme simplifié du procédé de traitement du minerai et de désulfuration des résidus	4-60
Figure 4-12	Bilan d'eau de l'usine de traitement du minerai	4-63
Figure 4-13	Halde de co-disposition – coupe type	4-102
Figure 4-14	Halde de co-disposition – vue en plan	4-103
Figure 4-15	Concept de co-disposition dans la fosse.....	4-104
Figure 4-16	Schéma de circulation général des eaux du projet Matawinie pour la Phase A sur une année moyenne (années 0 à 5)	4-107
Figure 4-17	Schéma de circulation général des eaux du projet Matawinie pour la Phase B1 sur une année moyenne (années 6 à 15)	4-108
Figure 4-18	Schéma de circulation général des eaux du projet Matawinie pour la Phase B2 sur une année moyenne (années 16 à 26)	4-109
Figure 4-19	Bilan d'eau de l'usine de traitement du minerai	4-115
Figure 4-20	Schéma du traitement des eaux usées sanitaires	4-117
Figure 4-21	Schéma de procédé pour le traitement des eaux	4-123
Figure 4-22	Débites moyens mensuels	4-125
Figure 4-23	Halde de co-disposition avec couverture à effet de barrière capillaire – coupe type	4-131

Liste des annexes

Annexe 4-1	Estimation des émissions annuelles des GES pour chacune des variantes à l'étude – Projet Matawinie
Annexe 4-2	Expertise pour travaux de forage et de sautage en considération des impacts environnementaux - Projet Matawinie
Annexe 4-3	Plan de réaménagement et de restauration - Projet Matawinie
Annexe 4-4	Étude sur l'auto-chauffage de BBA - Projet Matawinie

4 Description du projet

4.1 Principes de développement durable

L'étude d'impact environnemental et social a été réalisée en prenant en considération la *Loi sur le développement durable* du Québec et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'objectif du chapitre 4 est de décrire et d'analyser les différentes variantes de projet évaluées ainsi que la variante finale sélectionnée.

Dans le chapitre 4, les principes de développement durable considérés sont présentés plus bas (en gras dans le tableau 4-1).

Tableau 4-1 Les principes de développement durable considérés au chapitre 4

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

- Santé et qualité de vie : analyser les alternatives de localisations et de technologies afin de faire le choix des meilleures variantes de projet, en intégrant les préoccupations relatives à la santé et la qualité de vie;
- Équité et solidarité sociales : analyser les alternatives de localisations et de technologies afin de faire le choix des meilleures variantes de projet, en intégrant les considérations d'équité et de solidarité sociales dans un optique de court et de long terme;

- Protection de l'environnement : intégrer la protection de l'environnement dans le processus de développement du projet, d'analyse de variantes et de sélection des meilleures options;
- Efficacité économique : assurer, par la sélection des meilleures options, la contribution du projet à une économie forte au Québec et dans région d'accueil, tout en étant respectueux des aspects sociaux et environnementaux;
- Accès au savoir : assurer un accès à une information complète et de qualité afin que tout citoyen ou groupe intéressé puisse être informé et bien comprendre la nature et la portée du projet;
- Prévention : assurer le contrôle des risques connus par l'analyse, la prise de décision à la source et la sélection des meilleures variantes de projet;
- Précaution : appliquer une approche proactive et la sélection des choix, variantes et mesures de manière prudente, en présence d'incertitudes;
- Protection du patrimoine culturel : analyser les alternatives de localisations et de technologies afin de faire le choix des meilleures variantes de projet, en intégrant les considérations de patrimoine culturel et tout particulièrement de lieux et de paysages afin d'assurer sa protection et sa mise en valeur;
- Préservation de la biodiversité : analyser les alternatives de localisations et de technologies afin de faire le choix des meilleures variantes de projet, en intégrant les considérations de diversité biologique tout particulièrement en termes de maintien des processus écologiques;
- Respect de la capacité de support des écosystèmes : analyser les alternatives de localisations et de technologies afin de faire le choix des meilleures variantes de projet, en intégrant la capacité de support des écosystèmes afin d'assurer la pérennité de ceux-ci;
- Production et consommation responsables : analyser les alternatives de localisations et de technologies afin de faire le choix des meilleures variantes de projet, en considérant une approche d'écocoefficience qui optime l'utilisation des ressources;
- Pollueur payeur : faire les choix de variantes et assurer une conception de projet qui intègre les coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle de la pollution et de la dégradation liées aux activités du projet sélectionné;
- Internalisation des coûts : analyser les alternatives de localisations et de technologies afin de faire le choix des meilleures variantes de projet, en considérant l'ensemble du cycle de vie du projet.

4.2 Analyse des variantes

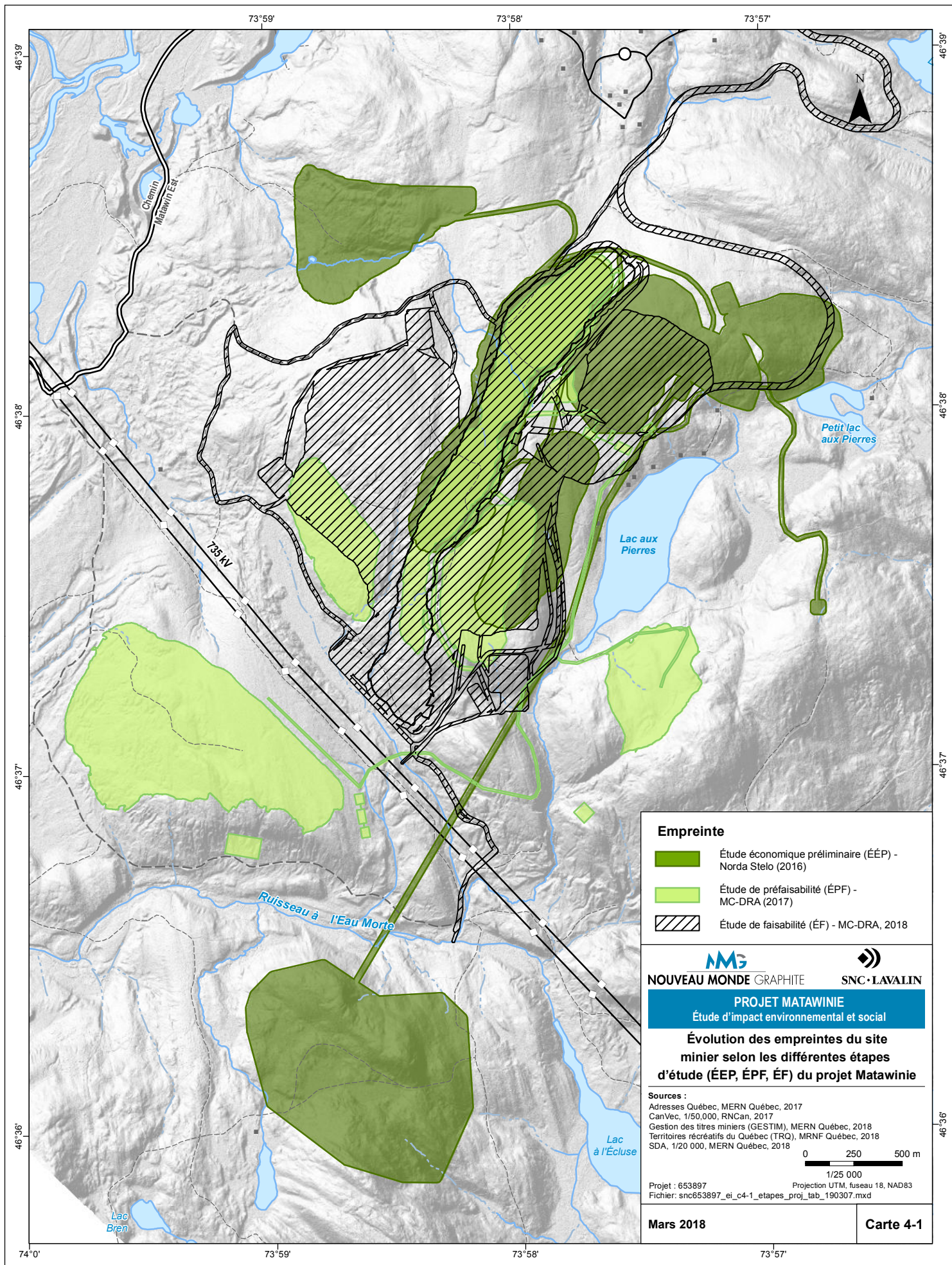
Suite à la découverte du gisement de graphite de la zone Ouest, la conception du projet Matawinie de Nouveau Monde Graphite a suivi plusieurs étapes de conception selon l'évolution des connaissances sur le gisement et le milieu récepteur dans le cadre des études techniques, économiques, environnementales et sociales. Le tableau 4-2 présente l'évolution des principaux paramètres du projet Matawinie selon les étapes de conception du projet. La carte 4-1 illustre l'évolution de l'empreinte du projet pour chacune de ces étapes.

Tableau 4-2 Évolution des principaux paramètres du projet Matawinie selon ses étapes de développement

	Étude économique préliminaire	Étude de préfaisabilité	Étude de faisabilité (variante retenue)
Mode d'exploitation	À ciel ouvert	À ciel ouvert	À ciel ouvert
Durée de vie de la mine	25,7 ans (26 ans)	27 ans	25,5 ans (26 ans)
Emplois directs (excluant les emplois consolidés)	94 à 104	97	132 (à l'année 5)
Transport du minerai de la fosse vers le concentrateur	Camions	Camions	Camions et convoyeur
Concasseur	Fixe à proximité du concentrateur	Fixe à proximité du concentrateur	Mobile dans la fosse (alimente le convoyeur)
Capacité moyenne de production de l'usine de traitement	3 460 tonnes par jour	3 500 tonnes par jour	6 500 tonnes par jour*
Production annuelle de concentré de graphite	52 000 tonnes/an	52 000 tonnes/an	100 000 tonnes/an
Gestion des résidus et stériles miniers	Désulfuration des résidus du concentrateur Résidus filtrés Disposés séparément	Désulfuration des résidus du concentrateur Résidus filtrés Disposés séparément	Désulfuration des résidus du concentrateur Résidus filtrés Co-disposés
Emplacement des aires d'accumulations	Stériles miniers : à proximité de la fosse et transport par camion Résidus sulfurés : à proximité de l'usine transport par camion Résidus désulfurés : situés au sud des installations principales transport par convoyeur	Stériles miniers : à proximité de la fosse et transport par camion Usine de désulfuration située au sud des installations principales, transport par tuyau en pulpe. Résidus sulfurés : à l'est du lac aux Pierres transport par camion Résidus désulfurés : situés au sud des installations principales	Stériles miniers et résidus sulfurés et désulfurés : co-disposés dans des haldes à proximité de la fosse qui ultimement feront une seule halde en incluant le remblai progressif de la fosse. Le transport se fera par camions. Usine de désulfuration située à proximité du concentrateur.
Remblaiement progressif de la fosse	Non	Oui à partir de l'année 9	Oui à partir de l'année 6
Empreinte déboisée du projet (excluant le chemin d'accès)	3,24 km ²	2,89 km ²	2,92 km ²
Gestion et traitement des eaux	Peu ou pas abordé	Peu ou pas abordé	Traitement physico-chimique
Source d'énergie en période d'exploitation	Électricité, diésel et propane	Électricité, diésel, propane et gaz naturel liquéfié	Électricité ¹ .

* La capacité moyenne du concentrateur sur la durée de vie de la mine a été établie à un taux de 6 500 tonnes sèches par jour et à un débit nominal de 295 tonnes sèches de minerai par heure.

¹ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale des équipements fonctionnant au diésel pourraient être utilisés.



Huit (8) composantes du projet ont été soumises à un processus d'analyse comparative au niveau technique, environnemental, social et économique dans le but de sélectionner les meilleures options pour le projet Matawinie. Ces variantes sont :

- L'exploration et la sélection du site minier;
- Le mode d'exploitation et la capacité de production;
- La localisation du site du concentrateur et ses infrastructures connexes;
- Le mode de gestion pour les résidus et stériles miniers et des sites de déposition;
- La localisation des chemins d'accès;
- Le mode de traitement des eaux;
- L'emplacement du point de rejet final ;
- L'approvisionnement en énergie et émissions résultantes de GES.

Les sections suivantes présentent la description des variantes pour chacune de ces options, les critères de sélection pour l'évaluation des alternatives et l'option privilégiée.

4.2.1 L'exploration et la sélection du site minier

Le bloc Tony est situé dans une zone qui a été quelque peu ignorée au niveau de son potentiel minéral. Aucune mention de travaux dans le bloc Tony par d'autres sociétés d'exploration minière n'existe dans la littérature. À une échelle plus régionale, la base de données sur les occurrences minérales de (SIGÉOM) indique quelques indices minéralisés dans le secteur, y compris une ancienne mine de mica et des carrières de quartz (silice) dont les ressources sont épuisées ou non-profitables. Le MERN et la Commission géologique du Canada («CGC») ont complété la cartographie géologique dans la région dans les années 1960. Le gouvernement provincial a également effectué une campagne d'échantillonnage des sédiments du fond du lac en 2012 couvrant une partie du bloc Tony (Solgadi 2018).

NMG a pris connaissance de la présence d'affleurements rocheux riches en graphite (ou « indice minéralisée ») dans le secteur de la Haute Matawinie pour la première fois à l'été 2012 (à l'époque, NMG détenait la dénomination sociale « Entreprises Minières du Nouveau Monde »). Durant l'année 2013, quelques campagnes de rainurage et de forage d'exploration par la société ont notamment eu lieu dans le secteur du Lac Cousineau/Lac Villiers, à environ 37 km au nord de la communauté de Saint-Michel-des-Saints. Ces travaux visaient la découverte d'un gisement de graphite. Bien que ces travaux aient démontrés une minéralisation avec des teneurs intéressantes dans des unités de paragneiss (> 10 % Cg), la société n'a pas poursuivi de travaux d'exploration dans le secteur du lac Cousineau et les autres secteurs à l'étude due au faible volume de graphite que suggéraient les résultats. Par contre, la présence de ces indices dans un territoire peu exploré a favorisé la mise en œuvre d'une stratégie en vue d'évaluer le potentiel minéral du territoire.

Plusieurs anomalies conductrices, signe possible de la présence de graphite en Haute Matawinie, furent identifiées suite à un levé électromagnétique hélicoptère réalisé en 2013 couvrant un territoire de plus de 2 100 km². L'identification de ces anomalies a encouragé NMG à faire l'acquisition des claims de 3457265 Canada Inc, incluant les claims formant le bloc Tony, à la fin février 2014, dans le but de procéder à des travaux d'exploration plus poussés. Ces travaux incluent; la prospection du terrain, des levés géophysiques terrestres et aéroportés, l'excavation de tranchées ainsi que le prélèvement d'échantillons par rainurage en vue de

procéder à des analyses chimiques et métallurgiques. Les travaux de 2014 ont permis d'identifier le bloc Tony comme étant le secteur présentant le meilleur potentiel minéral. À partir de 2015, les travaux de NMG dans le secteur de la Haute Matawinie furent donc concentrés sur le bloc de claim Tony.

Les travaux d'exploration réalisés sur le bloc Tony sont résumés ci-dessous :

- Levés aéroportés détaillés TDEM (décembre 2013 et mai 2015);
- Prospection au sol des conducteurs identifiés par les levés aéroportés (juin 2014 à juillet 2015);
- Levés géophysiques au sol à l'aide d'un système TDEM portatif (juillet 2014 à juillet 2017);
- Tranchées et échantillonnage par rainurage des principaux conducteurs (juillet 2014 à novembre 2016);
- Forage des principales zones minéralisées (juin 2015 à janvier 2018);
- Tests métallurgiques des échantillons de surface et des carottes de forages (septembre 2014 à mars 2018).

Ces travaux exploratoires ont permis d'identifier sept zones minéralisées entourant le lac aux Pierres (figure 2.2), soit les zones Ouest, Nord, Nord-Est, Est, Sud-Ouest, Sud-Est et Far-Ouest.

4.2.1.1 Travaux de forages exploratoires réalisés par NMG

Les campagnes de forage exploratoires avaient comme principal objectif d'évaluer la présence possible de ressources minérales situées dans le secteur. L'intersection de zones minéralisées en forage a éventuellement mené à l'identification de ressources minérales sur le bloc Tony. Ces ressources furent estimées en utilisant les standards, définitions et lignes directrices de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM) concernant les ressources et les réserves minérales. À la fin de 2015, des ressources minérales furent identifiées dans les zones Sud-Ouest et Sud-Est. Les campagnes des années 2016 et 2018 ciblaient plus principalement la zone Ouest démontrant un meilleur potentiel économique. Ces travaux ont éventuellement mené à l'identification de réserves minérales dans la zone Ouest (Metchem-DRA, 2018).

La localisation des forages a été établie en considérant les résultats des levés géophysiques terrestres et aéroportés, l'information géologique disponible, les résultats des analyses réalisées sur les échantillons prélevés dans les tranchées et l'interprétation simultanée des forages en cours. Elle a également été établie en vue de définir la géométrie des horizons de graphite interceptés, tout en optimisant les mètres forés.

4.2.1.2 Identification des zones minérales à potentiel économique

Zone Ouest :

Le forage complété dans la zone Ouest comprenait 80 trous de forage totalisant 13 848,04 m. Les trous de forage d'exploration mentionnés ci-dessus ne comprennent pas les dix (10) trous forés pour l'étude géotechnique des angles des murs de la fosse et 14 trous verticaux pour évaluer l'épaisseur du mort-terrain dans la zone Ouest dont les informations furent aussi utilisées lors du calcul des ressources minérales. La minéralisation graphitique a été recoupée 270 fois par les sondages effectués dans la zone Ouest. L'interprétation des résultats a permis de délimiter une enveloppe minéralisée d'environ 100 à 150 m d'épaisseur dans laquelle 19 horizons, ou volumes graphitiques, ont été identifiés. Ces horizons peuvent être suivis,

parfois de façon sporadique, sur une distance de 2 600 m. Dans la zone Ouest, certains de ces horizons se séparent et fusionnent pour former des volumes minéralisés plus importants. La zone minéralisée comprend des horizons subparallèles, de direction générale nord-nord-est qui plongent d'environ -65° vers le sud-est dans le secteur nord de la fosse. La foliation se redresse graduellement en allant vers le sud pour atteindre une direction nord-sud et un pendage sub-vertical (-90°) à l'extrémité sud du gisement.

Il est important à noter que les réserves minérales identifiées dans la zone Ouest (section 2.3.1), furent identifiées suite à l'analyse de 4 491 échantillons de carottes de forage ainsi que 207 échantillons de rainurage prélevés dans trois (3) tranchées.

Zone Sud-Est :

La minéralisation de la zone Sud-Est a été caractérisée dans le cadre de la campagne de 2015 avec neuf (9) forages pour un total de 1 551,99 m. La minéralisation a été interceptée à 13 reprises. L'interprétation des forages a permis d'identifier deux (2) principaux horizons minéralisés (S1 et S2).

Le point notable attribuable à cette zone correspond à l'importante largeur des horizons minéralisés. Sur une longueur de 300 m, la largeur des horizons minéralisés varie entre 117 et 160 m avec une teneur en graphite située entre 3,19 % et 3,62 % Cg. La minéralisation a un pendage d'environ 45° vers le sud et une orientation de 66° .

Zone Sud-Ouest :

La minéralisation de la zone Sud-Ouest a été caractérisée dans le cadre de la campagne de 2015 avec douze (12) forages pour un total de 2 616,60 m. La minéralisation a été interceptée à 57 reprises. L'interprétation des forages a permis d'identifier deux (2) principaux horizons minéralisés (S1 et S2).

L'horizon S1 est d'environ 30 m d'épaisseur et l'épaisseur de l'horizon S2 se situe entre 40 et 50 m. La teneur en graphite mesurée dans les deux horizons se situe entre 2,79 et 5,29 % Cg. Les horizons ont un pendage plongeant vers le sud variant de 45° à 55° et ont une orientation de 66° .

Zones Est, Nord, Nord-Est et Far-Ouest :

La minéralisation des zones Nord, Nord-Est et Est a été caractérisée dans le cadre de la campagne de 2015 avec douze (12) forages pour un total de 1 763,97 m. La minéralisation a été interceptée à 29 reprises. Dans la zone Est, des horizons minéralisés avec des largeurs variant entre 10,2 m et 49,4 m et des teneurs en graphite d'environ 2,5 % Cg ont été interceptées.

Dans la zone Nord, des horizons minéralisés avec des largeurs variant entre 10 et 30 m et des teneurs en graphite situées entre 3% et 5 % Cg ont été interceptées. Dans la zone Nord-Est, des horizons minéralisés avec des largeurs variant entre 10 et 26 m et des teneurs en graphite situées entre 2,5 % et 4,5 % Cg furent interceptées. Bien qu'une tranchée a intercepté une teneur de 5.7 % Cg sur 22 m, les données géophysique suggèrent que cette zone a un potentiel de volume moins important que les autres zones minéralisées identifiées sur le bloc Tony.

4.2.1.3 Analyse et sélection de la (des) zone(s) d'exploitation

Les zones Nord, Nord-Est, Est et Far-Ouest ont été considérées comme étant non-prioritaires en raison de leur potentiel économique inférieur démontré par l'étendue de la minéralisation plus restreinte et/ou des teneurs en graphite plus faibles. Bien que les zones Sud-Ouest et Sud-Est démontrent des volumes et teneurs plus importants, ceux-ci sont aussi inférieurs à ceux obtenus dans la zone Ouest. Le gisement de la zone Ouest est de loin le secteur le plus intéressant, autant au niveau économique qu'au niveau environnemental. En effet, sa localisation plus éloignée des principales zones de villégiature du secteur permet d'entrevoir la possibilité de limiter les impacts sur le milieu humain. Le potentiel économique de la zone Ouest est indéniable puisqu'elle possède des teneurs plus élevées en graphite de même qu'un volume de minéralisation supérieur aux autres zones. Le gisement de la zone Ouest comporte aussi une géométrie relativement simple de même qu'une durée de vie suffisante pour justifier une opération minière tel que démontré dans le rapport de l'étude de faisabilité (Metchem-DRA-2018; annexe 2-1).

4.2.2 Le choix du mode d'exploitation et la capacité de production du site minier

4.2.2.1 Mode à ciel ouvert ou souterrain

Le gisement étant en surface et affleurant, le mode d'exploitation à ciel ouvert est la méthode retenue.

4.2.2.2 Augmentation de la production à 100 000 tonnes par année

Lors de l'étude de préfaisabilité, NMG prévoyait produire annuellement 52 000 tonnes de concentré sur la base des ressources disponibles de minerai. Ce montant fut révisé à une production annuelle de 100 000 tonnes durant l'étude de faisabilité suite à l'approfondissement des connaissances sur le gisement et le résultat de discussions avec Hydro-Québec et le MERN. En effet, en 2017, suite à ces discussions, un agrandissement des claims a été octroyé à NMG dans l'emprise de construction de la nouvelle ligne de 735 kV Chamouchouane–Bout-de-l'Île. Cette ouverture a permis de mieux définir la minéralisation à cet endroit et de l'inclure dans les ressources et les réserves du gisement lors de l'élaboration de l'étude de faisabilité. De plus, cette section du gisement possède une plus faible épaisseur de mort terrain que le secteur nord ce qui facilite l'extraction des ressources. Finalement, les résultats de l'étude géotechnique effectuée lors de l'étude de préfaisabilité ont permis de lever des incertitudes sur la stabilité des pentes de la future fosse et ainsi permis d'aller chercher une partie de la ressource située plus en profondeur qui n'était pas considérée exploitable initialement.

Les études de marché entreprises par NMG en 2017 et 2018 ont démontré que la demande en graphite actuelle et à venir justifiait une telle augmentation (section 2.3.2). Cette augmentation de production accroît donc la rentabilité du projet et en même temps augmente le nombre d'emplois pour la durée de vie du projet (tableau 4-3). Il est important de noter que l'augmentation de production n'a pas changé de manière significative la durée de vie du projet qui passe de 27 ans lors de l'étude de préfaisabilité à 26 ans pour l'étude de faisabilité.

Du point de vue environnemental, l'augmentation des quantités de matériel excavé pouvait se faire avec une très faible augmentation de la superficie de l'empreinte de la fosse (voir carte 4-1 et tableau 4-3). De même, des solutions ont été intégrées dans l'étude de faisabilité pour limiter au maximum l'empreinte résultant de l'augmentation des besoins d'entreposage des résidus et des stériles miniers. Ainsi, le remblaiement progressif de la fosse à partir de l'année 6 et l'utilisation de la moitié de la fosse pour l'entreposage des résidus et des stériles miniers permettent de limiter l'augmentation des superficies affectées de façon permanente en surface.

Tableau 4-3 Comparaison des scénarios de production de concentré

	Pré faisabilité	Faisabilité
Production de concentré	52 000 tonnes	100 000 tonnes
Économie		
– Réserves minérales probable	33,0 M tonnes	59,8 M tonnes
– Quantités totale de graphite sur la durée de vie de la mine	1, 39 M tonnes (teneur de coupure 2, 32 % Cg)	2, 52 M tonnes (teneur de coupure de 2, 20 % Cg)
– Capex (incluant les coûts de maintien)	207, 2 M\$	350,4 M\$
– Opex	539 \$/t ou 28 M \$/an	499 \$/t ou 49,9 M \$/an
– Durée du projet	27 ans	25,5 ans (parfois arrondis à 26 ans)
– Ratio stérile/minerais	1,04 :1	1,06 :1
Ingénierie		
– Superficie de la fosse	45 ha (2 200 m x 330 m et 186 m de profondeur)	68 ha (2 600 m x 380 m et 235 m de profondeur)
– Quantité de stériles	24,6 Mt	50 Mt
Environnement		
– Empreinte déboisée du projet (excluant le chemin d'accès)	2,89 km ²	2,92 km ²
– Horaire d'opération	Mine 5 jours semaine 12 h/j – 1 quart de travail Concentrateur 7 jours semaine 24 h/j	Mine 5 jours semaine 16 h/j (concasseur et convoyeur 12 h/j) – 2 quarts de travail Concentrateur 7 jours semaine 24 h/j
Socio-économie		
– Emploi	97	132 (à l'année 5)

4.2.3 Sélection de la localisation du site du concentrateur et de ses infrastructures connexes

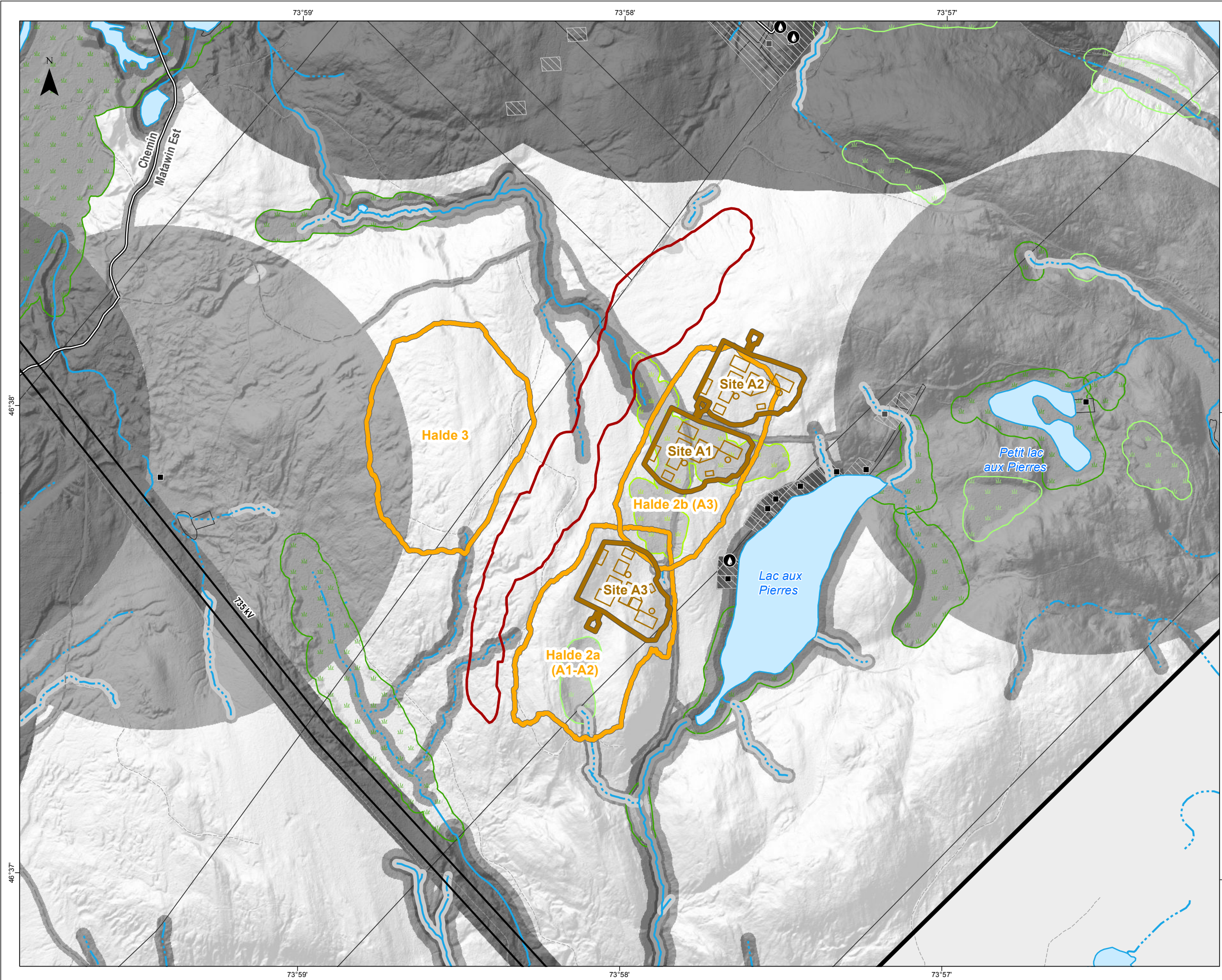
La sélection du site de l'usine s'est faite en diverses étapes. Différentes solutions ont été analysées dont l'utilisation de l'usine de Louisiana - Pacific dans le parc industriel de Saint-Michel-des-Saints (Norda Stelo 2017). Toutefois, cette dernière variante a été rejetée car très coûteuse et présentant des difficultés importantes au niveau technique et environnemental comme par exemple le transport du minerai sur de longues distances et à proximité du noyau villageois de Saint-Michel-des-Saints et le retour par pipeline des résidus vers le site minier, incluant la traversée de la rivière Matawin.

Préalablement à l'élaboration de l'étude de faisabilité, trois principaux emplacements ont été analysés et comparés pour le choix du site industriel à l'est du gisement (SNC-Lavalin 2019c). La carte 4-2 présente les trois options de localisation du site industriel et des halles de co-disposition et de mort-terrain ainsi que les résistances environnementales (avril 2018). Il est à noter que cette sélection s'est faite au début de l'étude de faisabilité produite par Metchem-DRA (2018) lorsque le scénario de production à l'étude était de 52 000 tonnes par année, ce qui explique que la disposition de ces infrastructures et de la fosse sur la carte diffère de celles de la variante retenue. La localisation de ces trois alternatives de site industriel est basée sur les critères suivants :

- Le concentrateur doit être localisé à au moins 500 m de la fosse pour éviter toute projection provenant des sautages (enjeu de santé et sécurité pour les travailleurs);
- Le site industriel doit être sur un terrain relativement plat pour minimiser l'excavation ou le remblaiement;
- Le site industriel doit éviter l'empiètement sur les cours d'eau permanents;
- Le concentrateur doit être à plus d'un kilomètre des propriétés pour lesquelles il n'y a pas de programme d'acquisition volontaire afin de minimiser les nuisances (horaire d'opération du concentrateur : 24 heures par jour et 7 jours par semaine),
- Le site industriel doit ne pas être visible des éléments sensibles identifiés sur la carte des résistances environnementales
- Le concentrateur doit être à une distance raisonnable des activités d'exploitation de la fosse minière selon les différentes phases d'exploitation.

L'analyse comparative des trois variantes de site industriel indique que les sites potentiels A2 et A3 sont localisés sur des collines donc nécessitent des travaux d'aménagement plus importants et risquent d'être visibles (concentrateur) des principaux sites d'utilisation du territoire (chemin des Cyprès, noyau villageois de Saint-Michel-des-Saints, Domaine Lagrange). De plus, le site A3 pourrait être utilisé pour la localisation des haldes de co-disposition et de mort-terrain étant donné sa proximité de la fosse lors du début de l'exploitation du projet. Avec la sélection du site A3, les haldes de co-disposition et de mort-terrain devraient être repoussées vers le site A1, empiétant de façon permanente sur le milieu humide. L'avantage principal du site A3 est qu'il est plus loin des terrains et résidences secondaires situés autour du lac aux Pierres. Toutefois, même dans le cas de la sélection du site A3, ces chalets et terrains seraient affectés par les travaux sur la halde 2b (carte 4-2).

L'emplacement potentiel rencontrant le maximum de critères de sélection énoncés plus haut pour le site industriel est le site A1, qui est le site retenu par NMG pour son projet Matawinie. En effet, ce site est situé sur un terrain relativement plat et dans le fond d'une dépression ce qui rendra les installations industrielles pratiquement non visibles des principaux sites d'occupation du territoire (chemin des Cyprès, village de Saint-Michel-des-Saints, Domaine Lagrange, etc). Bien que ce site n'empiète sur aucun cours d'eau permanent, il est localisé en grande partie sur un complexe de milieux humides de valeur écologique moyenne. Compte tenu de la présence de la fosse et de l'effet du rabattement de la nappe phréatique, ce milieu humide sera temporairement affecté pour la durée de vie du projet. À la fin du projet, le site industriel sera mis en végétation et la restauration du site minier prévoit la création de 3,8 ha de milieux humides supplémentaires par rapport à l'état initial.



- Fosse
- Site de co-disposition
- Zone industrielle

Résistances environnementales

- Très forte
- Forte
- Moyenne

Milieu humain

- Bâtiment
- Engagement d'acquisition
- Puits privé
- Chemin d'accès

Milieu physique

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Milieu biologique

- Milieu humide de valeur écologique élevée
- Milieu humide de valeur écologique moyenne

Infrastructures

- Ligne de transport d'énergie
- Route locale
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC • LAVALIN

PROJET MATAWINIE
Étude d'impact environnemental et social

Alternatives considérées pour le site
industriel et les haldes de co-disposition (ÉF 2018)

Sources:
Orthophoto, résolution 1 m, Nouveau Monde, 2015
SIEF, 1:20,000, MERN Québec, 2015
Adresses Québec, MERN Québec, 2015
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2013

Project: 653897
File: snc653897_ei_c4-2_sites_indus_tab_190319.mxd

Mars 2018

Figure 4-2

4.2.4 Sélection du mode de gestion pour les résidus et stériles miniers et des sites de déposition

4.2.4.1 Choix du mode de gestion des résidus et stériles miniers

Dès les premières phases de développement du projet, NMG s'est engagé à ne pas avoir recours à des digues pour l'accumulation des résidus miniers. Il a donc été décidé de procéder à la filtration (assèchement) des résidus avant leur déposition. Cette alternative est plus sécuritaire puisque les résidus filtrés ou asséchés présentent une faible teneur en eau permettant leur transport par camion et leur empilement sans requérir à la construction de digue pour sécuriser les haldes. Ainsi l'ouvrage (halde) pour l'accumulation des résidus miniers présente une plus grande stabilité géotechnique et élimine le risque de rupture de digue ainsi que la contamination possible que ceci pourrait causer.

Suite à la réception des premiers résultats des essais statiques de géochimie environnementale réalisés sur les résidus miniers, qui indiquaient un potentiel de génération d'acide du minerai, NMG a choisi de procéder à la désulfuration des résidus afin de réduire significativement la quantité de résidus présentant un potentiel de génération d'acide. Le procédé de désulfuration permettra d'obtenir des résidus miniers non générateurs d'acide représentant 81% du volume total des résidus minier. La balance, soit 19 % en volume, sera composé d'un concentré en sulfures présentant un potentiel de génération d'acide.

Préalablement à l'élaboration de l'étude de faisabilité (ÉF), la co-disposition des résidus et stériles miniers dans une même aire d'accumulation en surface et un retour dans la fosse lorsqu'un espace sécuritaire serait disponible a été retenue pour la gestion des rejets miniers. Cette solution est différente du mode de gestion traditionnel comportant des aires d'accumulation distinctes pour les stériles miniers (halde) et pour les résidus miniers (parc à résidus).

Le retour dans la fosse, lorsque cela est réalisable au niveau technique et économique, est l'option qui sera privilégiée. Il permet une restauration progressive pendant l'exploitation minière et diminue significativement l'empreinte du projet minier pendant et après l'exploitation. Pour les rejets miniers qui ne pourront pas retourner dans la fosse, la co-disposition des résidus miniers dans une halde présente de nombreux avantages et a été retenue pour le projet Matawinie principalement pour les raisons suivantes :

- Réduction de l'empreinte au sol des aires d'accumulation de résidus et stériles miniers;
- L'élimination des risques reliés aux infrastructures de retenue (bris de digue) ;
- L'augmentation de l'efficacité de la gestion des eaux pendant les opérations et suivant la fermeture ;
- La réutilisation et la recirculation de l'eau de procédé ;
- La réduction de l'utilisation de matériaux d'emprunt pour la restauration du site ;
- L'utilisation des propriétés géochimiques et géotechniques des matériaux pour assurer leur stabilité, soit :
 - Prévenir la production de drainage minier acide et la lixiviation de métaux en empêchant la convection de l'air dans les stériles miniers et en réduisant la surface exposée à l'oxygène des résidus générateurs acides;
 - L'amélioration de la stabilité des ouvrages par inclusion de stériles miniers;

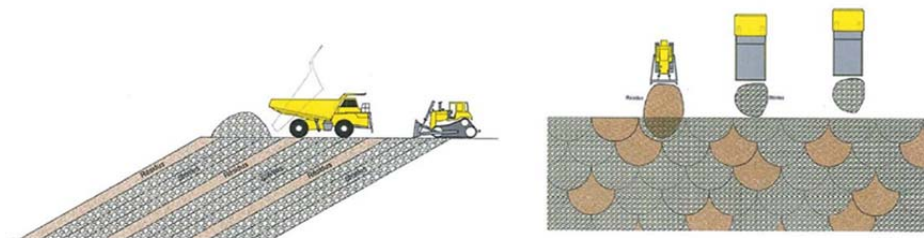
- L'utilisation de la capacité de rétention de l'eau dans les résidus fins par leur compaction et mise en contraste avec les résidus avec une granulométrie grossière (stérile minier) afin de limiter l'exposition des résidus potentiellement générateur acide à l'oxygène.
- Possibilité de restauration progressive de la halde.

Afin de sélectionner le meilleur mode de co-disposition applicable aux spécifications du projet, une analyse comparative de trois modes (options) de co-disposition a été réalisée.

Option 1 : Co-disposition en superposition :

- Les rejets sont disposés en alternance dans l'aire d'accumulation. Deux exemples typiques de co-disposition en superposition sont présentés à la figure 4-1. Bien que les séquences de déposition soient effectuées en différenciant les stériles et les résidus, ces deux types de rejets sont fréquemment en contact et peuvent se mélanger l'un à l'autre dans l'aire d'accumulation.

Figure 4-1 Déposition en couches alternées et en couches combinées

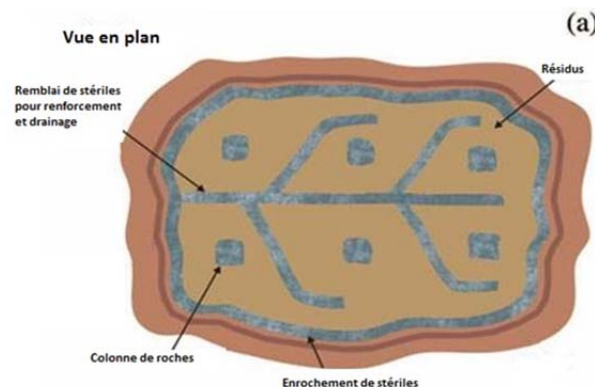


Source : (Roche ltée 2015)

Option 2 : Co-disposition par inclusion :

- Cette approche consiste à inclure des stériles miniers au sein d'un parc à résidus miniers (figure 4-2) ou encore des résidus miniers dans une halde de stériles. Elle permet de minimiser les mélanges entre les rejets et peut être utilisée en vue d'améliorer la stabilité physique de l'ouvrage. Elle peut aider également à contrôler les réactions géochimiques dans les rejets miniers.

Figure 4-2 Co-disposition par inclusion



Source : (Bussière B et al. 2015)

Option 3 : Co-disposition par mélange préalable :

- Cette approche nécessite d'effectuer un mélange de résidus et de stériles avant leur entreposage tel qu'illustré à la figure 4-3. Les rejets miniers sont mélangés avec l'intention de remplir les espaces vides des stériles miniers avec des résidus miniers (complètement ou partiellement). Des équipements mécaniques peuvent être requis pour effectuer le mélange des deux types de rejets. La méthodologie peut inclure par exemple l'utilisation d'une usine de préparation (une bétonnière par exemple) pour bien mélanger les rejets miniers et former une pâte de résidus prête à la disposition.

Figure 4-3 Mélange de stériles et de résidus avant la déposition



Source : Knigh Piésold Consulting (2014)

Sélection de la méthode de co-disposition

L'outil Durabilité+² a été utilisé dans le cadre de l'étude d'alternatives sur la sélection de la méthode de co-disposition.

Les catégories considérées sont divisées en différents indicateurs préétablis pour inclure les volets suivants : social (communauté), environnemental, économique et technique (fiabilité). Ces critères de sélections permettent de refléter les principes du développement durable ainsi que les aspects plus traditionnels tels que les coûts d'implantation, les coûts d'opération, la constructibilité, la santé-sécurité, etc.

Un résumé des catégories utilisées est présenté au tableau 4-4 qui ont permis de comparer les concepts.

² L'outil de prise de décision multi variables **Durabilité+** a été développé par SNC-Lavalin pour incorporer les éléments du développement durable dans ses projets. Un module spécifique de **Durabilité+** a été développé pour la sélection de technologies de gestion des résidus miniers et de restauration de parcs à résidus. **Durabilité+** fournit un cadre dans lequel les trois piliers du développement durable sont considérés (environnement, économie et société) en plus de l'aspect technique. Il compare différents scénarios et alternatives de conception et aide à sélectionner le meilleur. En outre, il génère des tableaux, des graphiques et des pointages et offre une plate-forme de discussion avec le client, le public et les parties prenantes.

Tableau 4-4 Catégories d'indicateurs d'analyse

	Communauté	Environnement	Économie	Fiabilité
Catégories	Santé-Sécurité Qualité de vie Emploi Acceptabilité sociale	Matériaux Eau Énergie Air Biodiversité	Coût en capital Coût d'entretien et d'opération Coût en capital de la restauration Coût d'entretien après la restauration	Technologie Risques naturels Flexibilité Permis

L'analyse comparative des variantes de co-disposition a permis d'identifier que la méthode de co-disposition par inclusion (option 2) est celle qui répond le mieux aux besoins du projet. Cette méthode de co-disposition s'est démarquée, et ce particulièrement au niveau de l'acceptabilité sociale et de l'environnement, malgré un faible désavantage au niveau économique en raison d'un coût en capital plus élevé.

Plus précisément, la co-disposition par inclusion des résidus miniers et des stériles miniers (option 2) a fait ressortir les points suivants :

- Améliore la stabilité physique et géochimique des rejets miniers à long terme;
- Assure un meilleur contrôle de la géométrie, du ruissellement, des infiltrations d'eau, du potentiel de génération d'acidité et la lixiviation des métaux et de la ségrégation, et ce, par un contrôle à la source des résidus miniers et des stériles miniers;
- Permet d'intégrer la restauration progressive et la fermeture des aires d'accumulation pendant les années d'exploitation de la mine dans le cas de résidus miniers filtrés et ainsi intégrer la fermeture et la restauration de la mine à la conception initiale;
- Permet le confinement des rejets miniers générateurs acides;
- Valorise les résidus désulfurés (NGA) par leur utilisation pour le recouvrement des résidus sulfurés (PGA). La superposition (option 1) et le mélange (option 3) ne valorisent pas les résidus NGA. Ces deux options réduisent l'intérêt de la désulfuration, car les résidus NGA et PGA sont mélangés lors de la déposition;
- Réduit l'émission de poussières. En effet, le co-mélange (option 3) générera plus de poussières que les autres options, à cause de l'étape supplémentaire du mélange. L'étagement ou la superposition (option 1) générera plus de poussières que la co-disposition (option 2), à cause du temps d'attente plus long avant le recouvrement des résidus fins.

4.2.4.2 Sélection des sites de déposition des résidus et des stériles miniers

La localisation des sites de déposition a été modifiée en fonction des résultats des études techniques, économiques et environnementales :

Étude économique préliminaire (2016):

Dans le cadre de l'étude économique préliminaire (ÉÉP) (Norda Stelo 2016), cinq sites d'accumulation de rejets ont été considérés soit une halde pour les résidus non générateurs, une halde pour les stériles miniers potentiellement générateurs d'acide, une halde pour les stériles miniers non générateurs d'acide et deux haldes pour le concentré de sulfures. L'empreinte de cette variante était très étalée et s'étendait au sud de la ligne de transport d'énergie électrique (735 kV) d'Hydro-Québec. La superficie de l'empreinte déboisée de cette variante, sans le chemin d'accès au site minier, était de 3,24 km². La carte 4-1 présente cette variante.

Étude de préfaisabilité (2017) :

Lors de l'étude de préfaisabilité (ÉPF) (Met-Chem-DRA 2017), les résidus miniers et les stériles miniers potentiellement générateurs d'acide étaient entreposés dans des haldes séparées situées plus près de la fosse. Toutefois, une partie de l'entreposage se faisait toujours au sud de la ligne de transport d'énergie électrique (735 kV) d'Hydro-Québec. Le remblaiement progressif de la fosse avec les stériles miniers étaient prévus à partir de la neuvième année d'opération. La superficie de l'empreinte déboisée de cette variante, sans le chemin d'accès au site minier, était de 2,89 km². La carte 4.1 présente l'empreinte de cette variante.

Étude de faisabilité (2018) :

Dans le cadre de l'étude de faisabilité (ÉF) (Met-Chem Inc. 2018), le mode de gestion des résidus en co-disposition (voir section précédente) et le choix de développer une mine tout électrique³ (section 4.2.8) rendait caduque les variantes retenues dans les étapes antérieures. Dans les variantes évaluées, les aires d'accumulation des résidus non générateurs d'acide étaient situés à une bonne distance de la fosse ce qui représentait une contrainte économique importante en ce qui concerne le transport des stériles miniers (afin de les co-disposer) et en termes de planification minière en lien avec l'autonomie des batteries des camions. Dans la volonté de réduire l'étalement du projet afin de minimiser l'empreinte sur le territoire en maximisant les espaces autour de la fosse et le remblaiement de celle-ci, trois sites potentiels de localisation des haldes à proximité de la fosse ont été retenus pour analyse comparative (carte 4-3). Les facteurs pris en compte pour la sélection des aires d'accumulation ont été les suivants :

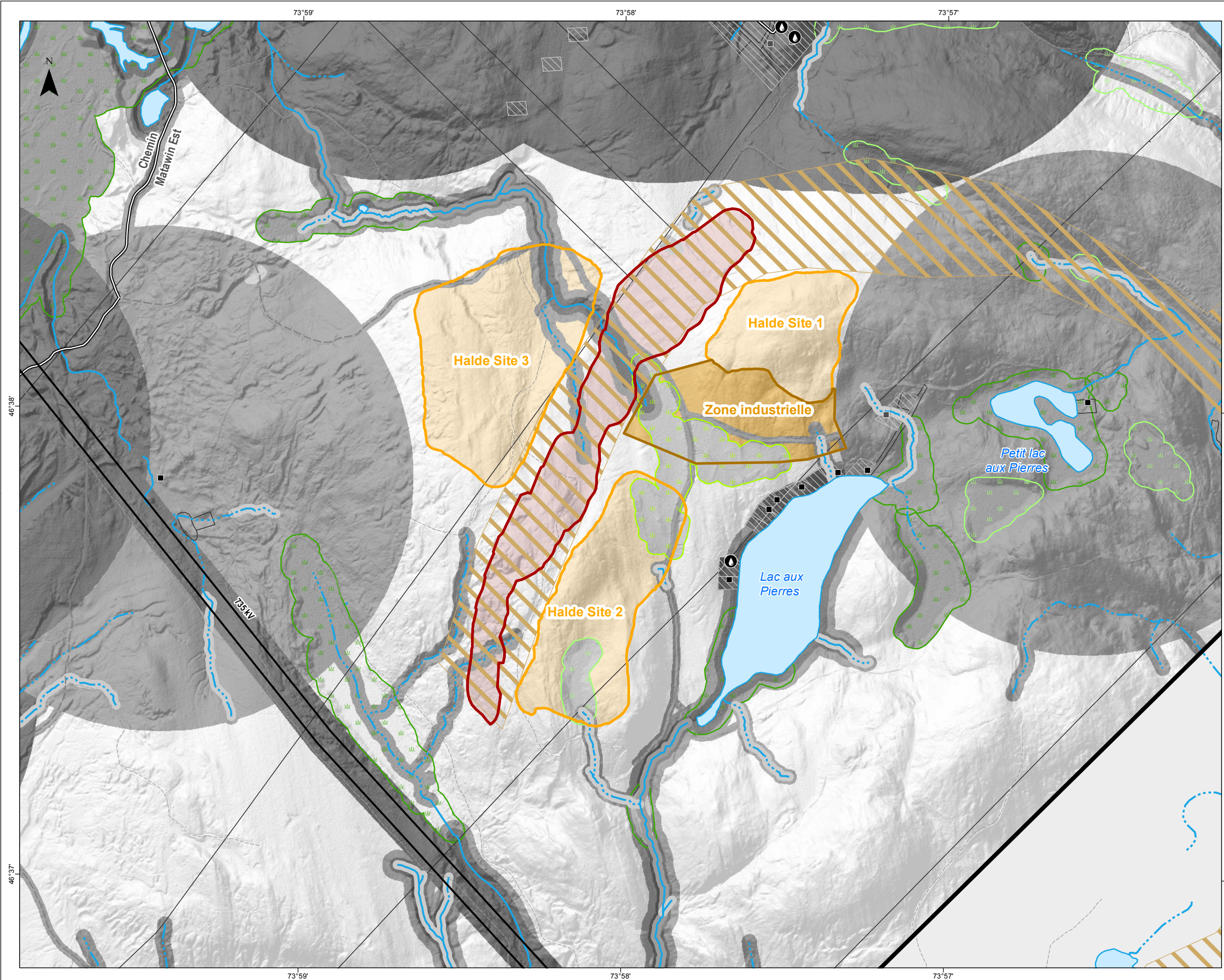
- La proximité de la fosse pour minimiser le transport des stériles miniers;
- Les possibilités d'agrandissement des aires d'accumulation ont été considérées dans la sélection des sites afin d'optimiser les opérations ;
- Les résistances et contraintes environnementales et sociales notamment :
 - La distance minimale à respecter entre les différentes infrastructures et le milieu hydrique;
 - > 30 m pour les cours d'eau intermittents
 - > 60 m pour les cours d'eau permanent et les lacs

³ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale des équipements fonctionnant au diesel pourraient être utilisés.

- Les milieux humides à valeur écologique élevée ;
- Les cours d'eau considérés comme habitat du poisson ou présentant une qualité potentielle élevée d'habitat pour les salmonidés ;
- Les limites des sous bassins versants du secteur afin de minimiser le nombre de bassins versants impactés et faciliter la gestion des eaux ;

La localisation des résidences, chalets ou terrains vacants situés à l'intérieur de 1 km de la fosse projetée;

- L'accès au territoire public des utilisateurs du territoire (sentier de quad, chemins forestiers);
- Les deux lignes de transport d'énergie électrique à 735 kV d'Hydro-Québec;
- Certaines contraintes techniques dont :
 - Le potentiel minéral;
 - Le besoin en espace du site du concentrateur qui doit être situé à proximité de la fosse et des haldes de co-dispositions (pour le transport en camion du minerai vers le concentrateur et des résidus du concentrateur vers les haldes de co-disposition en considérant le choix de la variante tout électrique).



- Fosse
- Site de co-disposition
- Zone industrielle
- Gisement

Résistances environnementales

- Très forte
- Forte
- Moyenne

Milieu humain

- Bâtiment
- Engagement d'acquisition
- Puits privé
- Chemin d'accès

Milieu physique

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Milieu biologique

- Milieu humide de valeur écologique élevée
- Milieu humide de valeur écologique moyenne

Infrastructures

- Ligne de transport d'énergie
- Route locale
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable

**NOUVEAU MONDE GRAPHITE**

**SNC-LAVALIN**

PROJET MATAWINIE
Étude d'impact environnemental et social

Sites potentiels évalués pour la localisation des aires d'accumulation des rejets miniers (SNC 2017)

Sources:
Orthophoto, résolution 1 m, Nouveau Monde, 2015
SIEF, 1:20,000, MERN Québec, 2015
Adresses Québec, MERN Québec, 2015
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2013

0 0,15 0,3 km
1:15 000
Projection UTM, Zone 18, NAD83

Project: 653897
File: snc653897_ei_c4-3_site_potentiel_EF2018_tab_190307.mxd

À cette étape du projet, soit au début de l'étude de faisabilité (janvier 2018), la production annuelle de concentré était de 52 000 tonnes et l'extension sud de la fosse n'était pas considérée. Trois sites potentiels pour la co-disposition des résidus et des stériles miniers ont été évalués (carte 4-3).

L'analyse indique que la capacité de chacun des sites 2 et 3, pour la halde de co-disposition, (carte 4-3) permettait de gérer la production annuelle de résidus et stériles miniers. À cette étape de l'étude de faisabilité, il était considéré que les stériles miniers seraient disposés dans la fosse à partir de l'année 9.

Pour une question de logistique et de distance minimale de transport entre le site de déposition et la zone industrielle, la co-disposition des rejets miniers débutait au site 3, dont la capacité maximale est de 12,2 Mm³. En fonction du plan minier, les rejets miniers des seize (16) premières années d'exploitation étaient co-disposés au site 3. À partir de l'année 9, les cellules de résidus miniers NGA étaient remplies uniquement de résidus miniers PGA, les stériles miniers étant déposés directement dans la fosse.

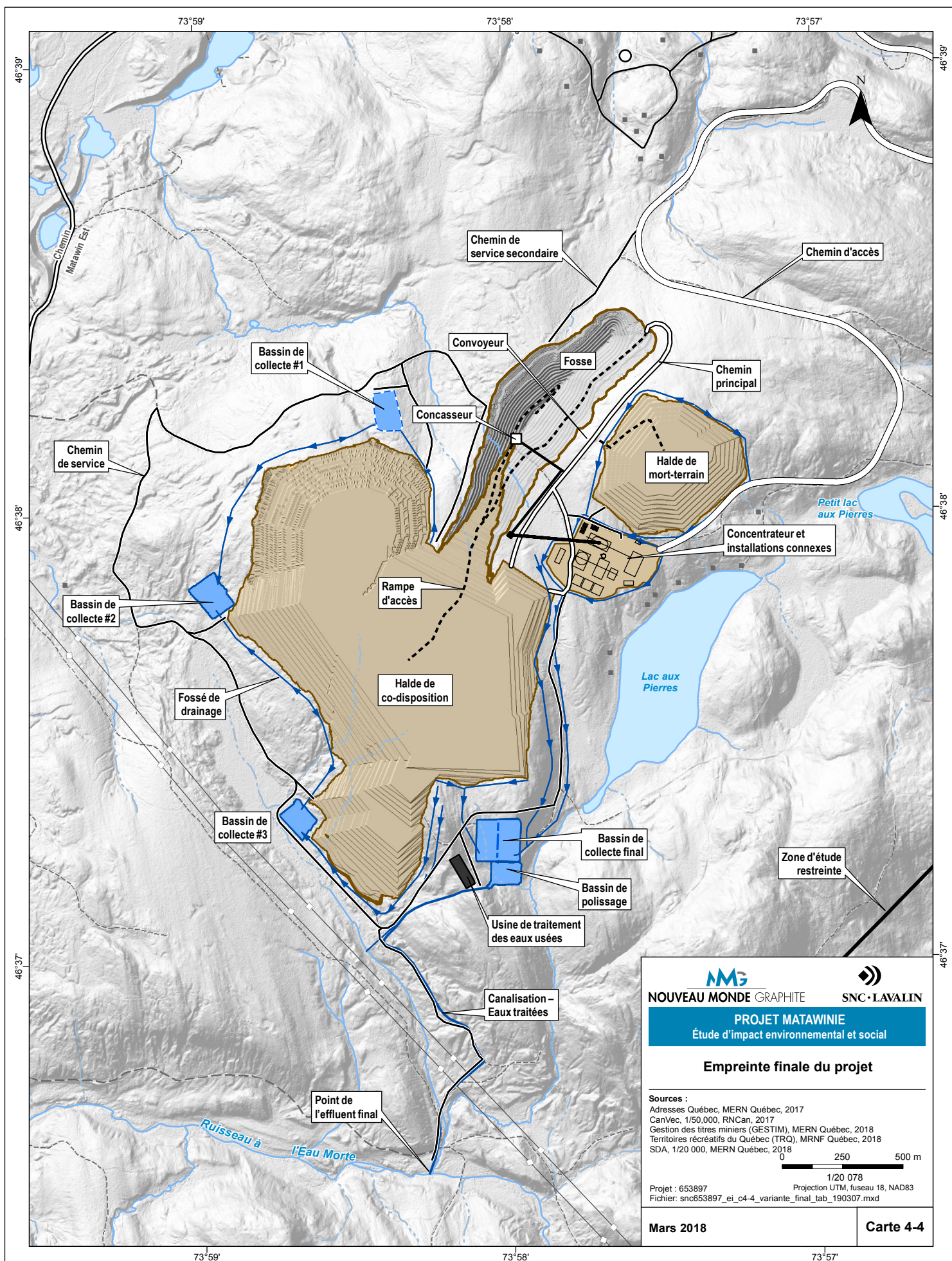
Le site 2, d'une capacité maximale de 9,1 Mm³, était utilisé pour la co-disposition de résidus miniers PGA et NGA à partir de l'année 14 d'exploitation. Aucun stérile minier n'était entreposé dans cette halde de co-disposition.


Une analyse de variantes a par la suite été réalisée en mars 2018 pour la sélection de l'aire d'accumulation des résidus et stériles miniers (co-disposition) en considérant la localisation du site industriel (section 4.2.3). L'étude a permis de conclure que les sites potentiels 2 et 3 (situés au sud-est et nord-ouest de la fosse) se sont démarqués pour la localisation des aires d'accumulation dans toutes les catégories du développement durable et doivent être favorisés pour la halde de co-disposition pour les raisons suivantes :

- Leur proximité de la fosse permet de faciliter la déposition des résidus et stériles miniers dans la fosse lorsque possible selon le plan minier;
- Leur proximité avec le site industriel minimise les distances de transport et les coûts d'opération du projet. Cette proximité réduit les coûts de construction liés aux chemins, à l'énergie nécessaire pour l'opération des équipements et à la gestion des infrastructures de gestion des rejets miniers et de l'eau;
- La topographie du terrain facilite l'aménagement des infrastructures;
- Les études géotechniques qui ont été réalisées sur les sites de déposition démontrent que les critères pour les fondations sont respectés;
- L'empreinte totale des infrastructures de la mine est minimisée;
- La distance entre les lieux habités et les plans d'eau, et ces sites est respectée. Ces emplacements sont les moins visibles depuis l'extérieur du site;
- L'orientation des vents dominants et les superficies exposées durant les opérations sont aussi favorisées par ces emplacements;
- Finalement, la capacité d'entreposage des sites peut être revue à la hausse et peut donc s'adapter à des changements au niveau de la planification minière.


Le site 1 (nord-est de la fosse) se démarque aussi dans toutes les catégories sauf pour les critères touchant la qualité de vie en raison de la proximité du site avec les résidences secondaires localisées près du lac aux Pierres.

L'analyse comparative conclut que les sites 2 et 3 seront priorisés pour la déposition, et le site 1 n'est pas retenu pour le projet Matawinie. Le plan minier (100 000 tonnes de graphite par année) de l'étude de faisabilité (Metchem-DRA, 2018) a permis de confirmer un retour dans la fosse des résidus et stériles miniers à partir de l'année 6, et l'optimisation de la halde en surface en venant utiliser aussi l'espace au-dessus de la fosse située entre les sites 2 et 3 lorsque cette dernière sera remplie. Cette solution a été développée dans le but de réduire l'empreinte du projet, et ainsi minimiser les aires touchées par la gestion des résidus et des stériles miniers. La carte 4-4 représente l'empreinte finale à l'année 26. La superficie déboisée de l'empreinte de cette variante, sans le chemin d'accès au site minier, est de 2,92 km².





NOUVEAU MONDE GRAPHITE

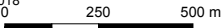


SNC-LAVALIN

PROJET MATAWINIE
Étude d'impact environnemental et social

Empreinte finale du projet

Sources :
 Adresses Québec, MERN Québec, 2017
 CanVec, 1/50,000, RNCAN, 2017
 Gestion des titres miniers (GESTIM), MERN Québec, 2018
 Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
 SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018



1/20 078
 Projection UTM, fuseau 18, NAD83
 Fichier: snc653897_ei_c4-4_variante_final_tab_190307.mxd

Mars 2018

Carte 4-4

4.2.5 Sélection du chemin d'accès au site minier

Trois alternatives principales d'accès routier au site minier ont été analysées dans le cadre du projet Matawinie. La description de chacune des alternatives est présentée dans les sous-sections suivantes ainsi que la comparaison des alternatives et la sélection de celle retenue. La carte 4-5 présente la localisation de chacune de ces alternatives d'accès routier.

4.2.5.1 Alternative A : Chemin d'accès du lac aux Pierres

L'alternative retenue lors de l'étude économique préliminaire (Norda Stelo. 2016) et de l'étude de pré faisabilité (Met-Chem-DRA. 2017) consistait à suivre en grande partie le tracé du chemin forestier existant utilisé par les villégiateurs du lac aux Pierres. Ce chemin est d'ailleurs utilisé actuellement dans le cadre du projet de démonstration mené par NMG. Pour l'exploitation du projet Matawinie, ce chemin forestier, permettant le passage d'un véhicule dans une direction, devra être entièrement refait sur une longueur de 9,2 km soit de la guérite du site minier jusqu'au banc d'emprunt connu sous le nom de 'Pit à Midas' situé, sur le chemin Matawin Est, à proximité du Domaine Lagrange.

L'avantage de ce chemin est qu'il ne requiert pas la création d'une nouvelle ouverture dans le territoire public. Toutefois, cette alternative a de nombreux désavantages. Elle est celle qui constitue le parcours le plus long pour se rendre soit à l'ancienne usine de panneaux OSB de Louisiana Pacifique (LP), site où pourrait potentiellement s'effectuer une partie de la seconde transformation (18,2 km). De même, son parcours est plus long que les autres alternatives dans le cas où la production serait directement destinée vers les marchés extérieurs en utilisant la route provinciale 131 (17 km pour se rendre à l'intersection de la route 131 et de l'alternative B) et de là vers un port ou encore le réseau routier nord-américain. De plus, pour cette alternative, une partie de la zone résidentielle de Saint-Michel-des-Saints serait utilisée, indépendamment si le concentré est transformé à Saint-Michel-des-Saints ou vers l'exportation (nuisance plus élevée en terme de sécurité routière). Finalement, le tracé de cette alternative passe à l'intérieur du Domaine Lagrange et la circulation des camions préoccupe les résidents ainsi que les villégiateurs demeurant à cet endroit.

Cette alternative nécessitera la traversée de six petits cours d'eau dont trois intermittents et trois permanents. De plus, des zones marécageuses seraient affectées sur une distance d'environ 125 mètres. Dans l'ensemble, se sont surtout des peuplements forestiers jeunes qui seraient affectés sur une distance de près de 8,3 km. Les peuplements forestiers d'âge moyen à vieux et des plantations seraient affectés sur une distance de 600 m.

Projet (2018)

Zone d'étude restreinte

Fosse

Empreinte du projet

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique

Autre bâtiment

Puits privé

Activités récréotouristiques

Sentier multifonctionnel

Sentier de motoneige Trans-Québec

Sentier de motoneige local

Sentier de quad régional

Sentier de quad local

Parcours canotable

Refuge biologique

Pourvoirie à droits exclusifs

Pourvoirie sans droits exclusifs

Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Occupation du sol

Espace agricole

Villégiature

Friche, dénudé et semi dénudé

Gravière et ligne de transport

Milieu bâti

Peuplement feuillu

Peuplement résineux

Peuplement mélangé

Peuplement non exploitable

Plantation

Régénération

Milieu humide

Route et chemin

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Chemin forestier carrossable

Chemin forestier non carrossable

Hydroaérodrome

Autres infrastructures

Tour de télécommunication

Ligne de transport d'énergie

Prise d'eau potable municipale (puits)

Aire de stockage municipal

Carrière, gravière ou sablière

Limites administratives

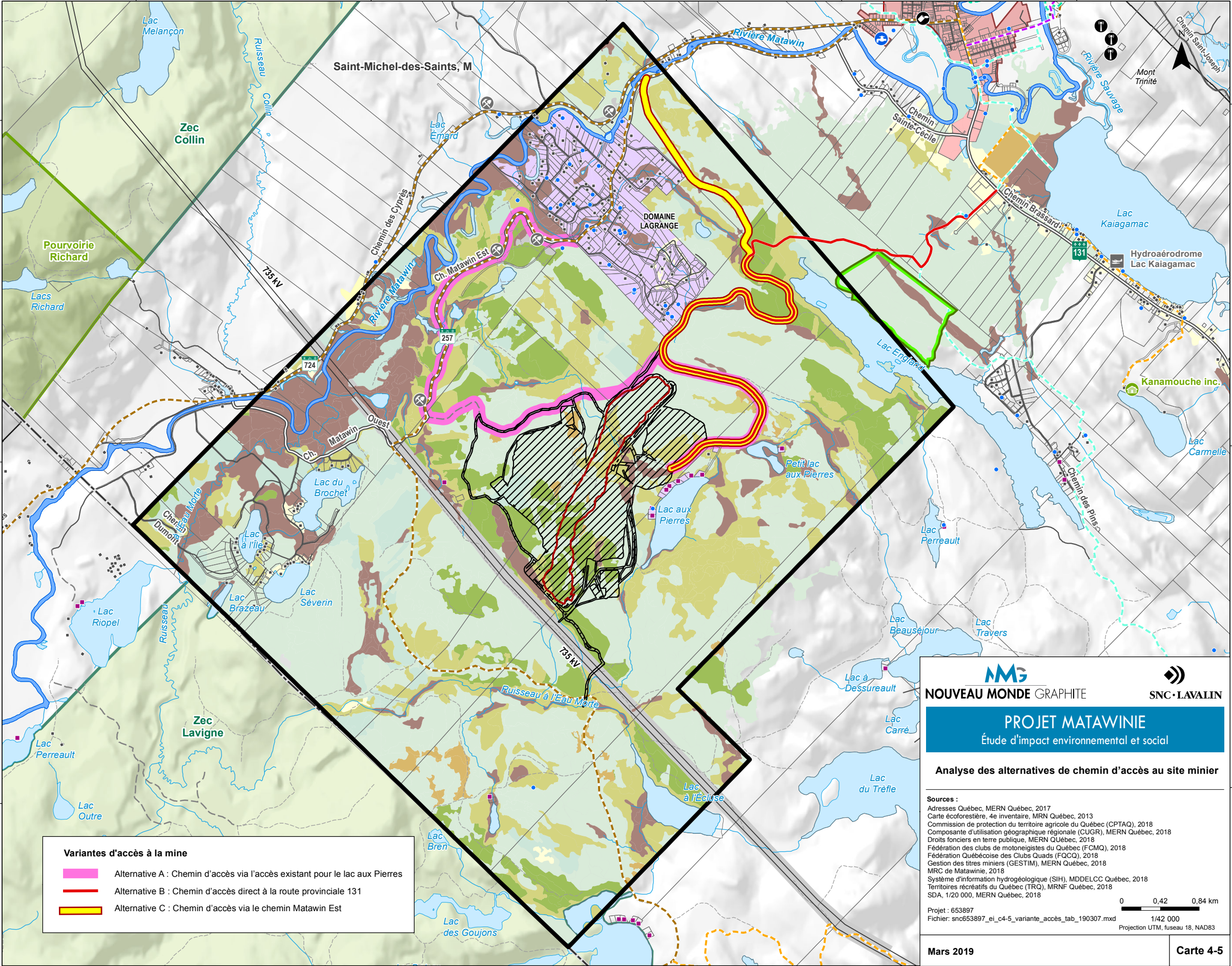
Limite municipale

Variantes d'accès à la mine

Alternative A : Chemin d'accès via l'accès existant pour le lac aux Pierres

Alternative B : Chemin d'accès direct à la route provinciale 131

Alternative C : Chemin d'accès via le chemin Matawin Est



NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC-LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social

Analyse des alternatives de chemin d'accès au site minier

Sources :

Adresses Québec, MERN Québec, 2017

Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013

Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ), 2018

Composante d'utilisation géographique régionale (CUGR), MERN Québec, 2018

Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018

Fédération des clubs de motoneigistes du Québec (FCMQ), 2018

Fédération Québécoise des Clubs Quads (FCCQ), 2018

Gestion des titres miniers (GESTIM), MERN Québec, 2018

MRC de Matawinie, 2018

Système d'information hydrogéologique (SIH), MDDELCC Québec, 2018

Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018

SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897

Fichier: snc653897_ei_c4-5_variante_accès_tab_190307.mxd

0 0,42 0,84 km

1/42 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Mars 2019

Carte 4-5

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\014 Chapitre 4\snc653897_ei_c4-5_variante_accès_tab_190307.mxd

4.2.5.2 Alternative B : Chemin d'accès direct à la route provinciale 131

Cette alternative a comme avantage d'être la plus courte pour se rendre sur le réseau routier provincial (route 131) soit 9,1 km. Elle est située sur des terres publiques sauf pour une petite section juste avant l'arrivée sur la route de la zone industrielle qui est sur une terre privée. Elle se situe loin de la plupart des résidences permanentes et secondaires dans le cas où le concentré serait envoyé directement à l'exportation. Toutefois, si la seconde transformation se concrétise à l'ancienne usine LP (distance de 14,8 km), une partie du concentré devrait emprunter le centre du village, suivant dans ce cas le trajet des camions se dirigeant vers (ou venant de) la scierie et de la future usine de granules (La Granaudière), dont l'ouverture est prévue pour 2020.

L'alternative B emprunte sur plus de la moitié de son trajet (4,8 km) un chemin forestier utilisé il y a quelques années pour la coupe forestière à l'extrémité ouest du lac England. Par la suite, elle se dirige vers une rue traversant une zone industrielle en empruntant des zones boisées (3 km). Sur son trajet, cette alternative traverse six petits cours d'eau dont quatre sont intermittents et deux sont permanents. De plus, des zones marécageuses seraient affectées sur une distance d'environ 90 mètres. Dans l'ensemble, se sont surtout des peuplements forestiers jeunes qui seraient affectés sur une distance de près de 5,1 km. Les peuplements forestiers d'âge moyen à vieux et des plantations seraient affectés sur une distance de 2,8 km. Les inventaires effectués à l'été 2018 n'ont pas permis d'identifier des espèces fauniques ou floristiques à statut particulier le long de cette alternative d'accès. Cette alternative pourrait requérir la mise en place d'une intersection sécuritaire au niveau de la route 131 à un endroit où la vitesse permise est de 90 km/heure.

4.2.5.3 Alternative C : Chemin d'accès via le chemin Matawin Est

À la demande de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, une troisième alternative a été étudiée. Ce chemin, entièrement situé sur des terres publiques, utilise au départ la même section que l'alternative B. Toutefois, à mi-parcours, plutôt que de se diriger vers la route 131, le tracé continue vers le chemin Matawin Est en traversant des zones boisées sur une distance de 2,5 km. De là, les camions se dirigent vers le centre du village pour arriver à la route 131. Le concentré aurait également l'opportunité d'utiliser la rue Saint-Georges à l'intérieur du village pour aller vers le site de l'ancienne usine LP (site du projet de démonstration) en vue d'une éventuelle seconde transformation. La longueur du nouveau chemin est de l'ordre de 8,0 km entre le site minier et le chemin Matawin Est, de 14,8 km pour aller à l'usine LP et de 13,8 km pour atteindre le point de jonction entre la route 131 et l'alternative B.

Cette alternative, tout comme l'option B évite le transport à l'intérieur du Domaine Lagrange. Comme elle longe le côté nord de ce dernier secteur, elle est susceptible de soulever certaines nuisances au niveau sonore et émissions de poussières. Ce tracé nécessitera la traversée de six petits cours d'eau dont trois intermittents et trois permanents. De plus, des zones marécageuses et des zones inondées seraient affectées sur une distance d'environ 270 mètres. Dans l'ensemble, se sont surtout des peuplements forestiers jeunes qui seraient affectés sur une distance de près de 6,2 km. Les peuplements forestiers d'âge moyen à vieux et des plantations seraient affectés sur une distance de 2,0 km. Aucune espèce faunique ou floristique à statut particulier n'a été répertoriée dans ce secteur.

4.2.5.4 Comparaison et sélection de l'alternative

Le tableau 4.5 présente le classement des différentes alternatives selon leurs impacts appréhendés sur les aspects économique, acceptabilité sociale, risques technologiques, faisabilité technique et environnementaux.

Les résultats indiquent que l'alternative A est la moins intéressante car susceptible de soulever des nuisances autant au niveau environnemental que d'acceptabilité sociale (traversée du Domaine Lagrange). Les alternatives B et C représentent deux choix intéressants, chacune des deux alternatives ayant obtenue sept (7) premières positions. Toutefois, l'alternative B obtient trois (3) dernières positions contre aucune pour l'alternative C, ce qui rend cette dernière légèrement plus intéressante. Finalement, suite aux discussions tenues avec la municipalité et tenant compte des modifications potentielles au niveau du réseau routier municipal, l'Alternative C a été sélectionnée.

Tableau 4-5 Comparaison des alternatives de chemin d'accès au site minier.

Critères	Alternatives		
	A	B	C
Économique			
– Construction et entretien (longueur)	2	2	1
– Exploitation	3	1	1
Acceptabilité sociale			
– Domaine Lagrange	3	1	2
– Municipalité	2	3	1
Risque Technologique			
– Cours d'eau	1	1	1
Environnement			
– Nouvelle emprise (ouverture du territoire)	1	2	2
– Déboisement (peuplements forestiers d'âge moyen à vieux)	1	3	2
– Partage de la route avec VTT ou motoneiges	3	1	1
– Nuisance sonore et émissions de poussières	3	1	2
– Sécurité des personnes	3	1	2
Faisabilité technique			
– Construction	1	1	1
– Sécurité liée à l'intersection sur la route 131	1	3	1

Note : Le pointage 1 indique l'alternative qui est préférable et 3 celle qui présente le plus d'inconvénients.

4.2.6 Sélection du mode de traitement des eaux

4.2.6.1 Description des variantes de traitement des eaux usées

Les principaux contaminants potentiels au niveau de la qualité de l'eau de surface ont été identifiés en considérant les résultats des analyses des différents types de roches qui seront excavés, des analyses géochimiques sur les stériles et les résidus miniers, du procédé de traitement du minerai, des méthodes d'extraction du minerai ainsi que du mode de gestion des résidus et des stériles. Ces contaminants potentiels sont⁴ : les matières en suspension (MES) et les métaux lourds (nickel, cuivre, fer et zinc).

Le projet Matawinie a comme objectif de produire, utilisant un procédé MTDER (meilleures technologies disponibles et économiquement réalisables), un effluent final d'une qualité qui ira au-delà des critères définis dans la Directive 019 et qui tiendra compte des objectifs environnementaux de rejets (OER).

Pour les MES, un traitement physico-chimique utilisant un coagulant et un floculant est recommandé comme procédé de base. Par la suite, une étape de séparation solide/liquide (i.e. Géotube) permettra d'enlever les particules sous forme de floes (agglomération de particules fines accélérant la sédimentation).

Pour ce qui est des métaux, plusieurs variantes de traitement pourraient être applicables :

- Précipitation à la chaux ou à la soude caustique : la chaux ou la soude caustique réagit avec les métaux lourds et forme un hydroxyde peu soluble avant d'être séparé de l'eau
- Précipitation avec coagulant organique (organosulfure) : ce produit commercialement disponible viendra précipiter les métaux lourds pour former des sulfures peu solubles avant d'être séparés de l'eau
- Échange ionique : Une résine d'échangeuse ionique peut sélectivement capter les contaminants en question par adsorption et ensuite les récupérer via un procédé de régénération par acide (ou élution). La chaux ou la soude caustique est encore requise pour précipiter les métaux dans la solution d'élution
- Technologie membranaire (i.e. Osmose Inverse) : Ces technologies utilisent des membranes qui sont capables de retenir les molécules de métaux en question et le flux d'eau qui passe à travers les membranes (perméat) sera quasiment absent de contaminants. Le flux d'eau qui est retenu par les membranes (concentrât) est très concentré en contaminants et devra être traité séparément par les procédés tels que la cristallisation ou la précipitation à la chaux ou à la soude caustique. Cette technologie implique une consommation importante d'énergie et une quantité importante de l'eau saumure (concentrât) à gérer.

Une étude comparative a été réalisée pour sélectionner la variante de traitement des métaux le mieux adaptée pour le projet.

⁴ 654068-0000-4TER-00001_01 Note de service Addenda à la demande de certificat d'autorisation – Traitement des eaux du projet de démonstration de Nouveau Monde Graphite, 17 juillet 2018

4.2.6.2 Critères de sélection

Une matrice semi-quantitative a été utilisée pour évaluer chaque technologie de traitement des métaux et sélectionner la meilleure technologie en tenant compte de la performance, l'économie, la santé et la sécurité et la complexité opérationnelle. Au total cinq (5) critères ont été sélectionnés :

- Efficacité d'enlèvement des métaux : la concentration résiduelle des métaux que les technologies peuvent atteindre ;
- CAPEX⁵: coût d'investissement pour l'achat des équipements et de la mise en place des technologies ;
- OPEX⁶: coût d'exploitation des technologies incluant la consommation des produits chimiques, électrique et de la main d'œuvre ;
- Santé et sécurité : les risques que l'utilisation des équipements ou des produits chimiques peuvent entraîner ;
- Complexité opérationnelle : la technologie doit être facile à déployer et requiert un minimum de nombre d'étapes de procédé. Ainsi, les résidus ou tout autre flux de rejet doivent être minimisés.

Le tableau 4-6 indique le pourcentage de pondération pour chacun des critères de sélection.

Tableau 4-6 Critères de sélection pour la technologie de traitement

Critère	Pondération
Efficacité d'enlèvement des métaux	40%
CAPEX	15%
OPEX	15%
Santé et Sécurité	20%
Complexité opérationnelle	10%

4.2.6.3 Résultats de l'étude comparative

Pour chacun des critères, les quatre (4) technologies ont été évaluées sur une échelle de 1 à 3 (1 étant le moins favorable et 3 étant le plus favorable). Les résultats de l'évaluation des technologies sont indiqués au tableau 4-7.

⁵ Acronyme de l'anglais: Capital Expenditure

⁶ Acronyme de l'anglais: Operational Expenditure

Tableau 4-7 Résultats de l'évaluation des technologies de traitement des eaux usées

Technologie	Précipitation chaux/NaOH	Précipitation avec coagulant organique	Échange ionique	Technologie membranaire (Osmose Inverse)
Efficacité d'enlèvement des métaux	1	2	2	3
CAPEX	3	3	1	1
OPEX	2	3	1	1
Santé et Sécurité	1	2	1	2
Complexité opérationnelle	3	3	1	1
Évaluation pondérée	1,7	2,4	1,4	2,0

Au niveau de l'efficacité d'enlèvement des métaux, chacune des quatre (4) technologies peut respecter les critères de rejet de la Directive 019 et selon l'étude de NEDEM⁷, la performance d'enlèvement des métaux que les technologies peuvent atteindre varie :

- Osmose inverse (0,001 ppm Ni et 0,001 ppm Zn)
- Échange ionique (0,01 ppm Ni et 0,02 ppm Zn)
- Précipitation avec coagulant organique (0,05 ppm Ni et 0,02 ppm Zn)
- Précipitation chaux/NaOH (0,2 ppm Ni et 0,4 ppm Zn).

À part la précipitation à la chaux/NaOH, les trois autres technologies de traitement permettent de respecter les critères de la Directive 019 (MDDEP 2012). En ce qui concerne la problématique des sulfures qui peuvent potentiellement causer le drainage minier acide, le NEDEM indique que seule la technologie de précipitation avec coagulant organique peut être qualifiée de MTDER. La technologie sélectionnée, étant MTDER dans cette étude, a tenu compte à la fois la limite technologique du traitement et le coût d'investissement et d'exploitation. Le choix de la technologie devra se rapprocher ou atteindre les futurs objectifs environnementaux de rejets (OER) qui seront déterminés par le MELCC.

En ce qui concerne le coût des technologies (CAPEX et OPEX), les technologies de précipitation (chaux/NaOH ou coagulant organique) sont beaucoup moins dispendieuses que l'échange ionique et les technologies membranaires. Avec un coût relativement très élevé, les technologies d'échange ionique et membranaires ne seraient pas justifiées pour le projet Matawinie.

⁷ Study to Identify BATEA for the Management and Control of Effluent Quality from Mines (MEND Report 3.50.1) (NEDEM 2014)

Au niveau du critère santé et sécurité, la précipitation à la chaux/NaOH, les technologies membranaires et l'échange ionique requièrent une quantité importante de produits acides et alcalins (acide chlorhydrique, citrique, chaux et/ou soude caustique) surtout dans les procédés de précipitation des métaux et régénération des résines. Leur transport, entreposage et manipulation pourraient présenter intrinsèquement des risques de sécurité. En comparaison, la précipitation avec coagulant organique emploie moins de produits et ceux-ci nécessitent moins de précautions au niveau de la sécurité.

En ce qui concerne la complexité opérationnelle, les technologies de précipitation sont faciles à déployer avec les systèmes de préparation et de dosage des produits chimiques. L'enlèvement des métaux peut être fait en même temps que les matières en suspension. L'échange ionique et les technologies membranaires requièrent au préalable un prétraitement pour obtenir une eau avec très peu de particules. Des volumes importants d'eau saumure sont générés, soit : 15 à 30% du volume traité pour les technologies membranaires et 1 à 5% du volume traité pour l'échange ionique. Ces rejets contiennent des concentrations élevées en métaux qui doivent être traités à part ou disposés de façon appropriée. Ceci augmente la complexité du procédé en ajoutant des étapes de précipitation et filtration pour l'échange ionique ou des équipements tels qu'un évaporateur ou un cristallisateur pour les technologies membranaires.

4.2.6.4 Choix de la technologie

Les résultats de cette analyse indiquent que la technologie « précipitation avec coagulant organique » a été retenue comme étant la meilleure technologie pour ce projet. Cette technologie est considérée comme MTDER dans le secteur des métaux de base ayant la problématique de drainage acide causée par la présence des sulfures dans la roche. L'efficacité d'enlèvement des métaux et la qualité attendue à l'effluent final va au-delà des critères de rejet établis par la Directive 019. L'utilisation de cette méthode de traitement est une pratique courante dans de nombreuses mines au Québec et présente un faible risque au niveau de la santé et la sécurité. Finalement, cette technologie requiert un coût d'investissement et d'exploitation raisonnable. Il est à noter qu'une unité de traitement des eaux utilisant la même technologie est mise en place dans le cadre du projet de démonstration ce qui permettra de valider ou de modifier l'approche retenue.

4.2.7 Sélection de l'emplacement du point de rejet final

Deux solutions ont été discutées pour la localisation de l'emplacement du point de rejet de l'effluent final du site minier, soit le ruisseau à l'Eau Morte et la rivière Matawin. Ces deux cours d'eau ont fait l'objet ces dernières années, dans le cadre du projet Matawinie, d'échantillonnage et d'analyse approfondie de la qualité de l'eau ainsi que d'une caractérisation écologique, pour en connaître l'état initial.

La rivière Matawin a été considérée sur la base de sa capacité de dilution. Toutefois, étant donné la distance entre le site industriel et la rivière Matawin, soit entre 5 et 8 km selon les différents tracés, cette variante a été rejetée.

Le ruisseau à l'Eau Morte est situé à moins de deux kilomètres du site minier. Le débit du cours d'eau est largement suffisant durant presque toute l'année pour faciliter la dilution du rejet de l'effluent final. De plus, ce ruisseau parcourt plus de 14 km avant d'arrivée à la rivière Matawin, dans des zones marécageuses et méandreuses, ce qui permet un bon mélange de l'effluent avec les eaux du ruisseau. Ce ruisseau est peu utilisé pour la pêche et présente peu d'espèces sportives (section 5.4.2). En cas d'étiage sévère, il est prévu d'emmagasiner l'eau dans les bassins de collecte (voir sections 4.7.1 et 7.3.2).

Sur la base de ces critères, le ruisseau à l'Eau Morte a été sélectionné comme point de rejet de l'effluent minier.

4.2.8 Approvisionnement en énergie et émissions résultantes de GES

Lors des phases antérieures de mise en valeur du projet, trois sources d'énergie ont été envisagées, soit :

- Le diésel ou l'essence pour alimenter la flotte d'équipements mobiles (foreuses, camions, chargeuses, etc.);
- L'électricité pour alimenter l'usine de traitement ainsi que les équipements et bâtiments connexes;
- Le gaz naturel liquéfié ou le propane pour sécher le concentré de graphite.

Préalablement à la réalisation de l'étude de faisabilité, NMG a décidé d'évaluer l'alternative à 100% électrique en considérant qu'elle pourrait offrir un produit (graphite) ayant une faible empreinte carbone et en minimisant par le fait même certains impacts environnementaux appréhendés (émissions atmosphériques, bruit, GES). Ce choix est renforcé par le fait qu'un des marchés visés pour écouler la production de graphite est celui des batteries lithium-ion. De plus, les risques associés à la gestion des carburants sur le site minier seront réduits significativement. NMG vise opérer une mine 100 % électrique dès la première année d'exploitation commerciale, mais la validation du concept pour les véhicules électriques miniers doit être complétée. Pour cette raison, il est possible que certains équipements mobiles fonctionnant au diésel puissent être utilisés dans les premières années d'opération.

Le tableau 4.8 résume les quantités estimées d'énergie requises calculées lors selon les étapes d'avancement des différentes études techniques et économiques (ÉÉP, ÉP, ÉF) et en fonction du type d'énergie disponible. Il est à noter que la variante retenue lors de l'étude de faisabilité est basée sur une production de concentré de graphite de 100 000 tonnes par année, tandis que les deux autres variantes étaient basées sur une production de 52 000 tonnes par année.

Tableau 4-8 Utilisation d'énergie selon les différentes variantes de projet évaluées

Avancement du projet	Diésel* ou essence (litre/an)	Propane ou gaz naturel liquéfié (litre/an)	Électricité - demande maximale (MW)	Ligne électrique (kV)
Étude économique préliminaire	2 581 604	2 289 244	6	25
Étude de préfaçabilité	1 103 011	Propane : 5 311 GNL : 2 671 m ³ /an	9,4	34,5
Étude de faisabilité (variante retenue 100% électrique)	--	--	29	120

*Exclut le diésel utilisé comme collecteur pour le traitement du minéral.

4.2.8.1 Comparaison des variantes avec utilisation de l'électricité comme énergie de base
Cinq variantes opérationnelles distinctes ont été considérées et comparées dans le but d'identifier celles ayant le moins d'impact sur le bilan d'émission de GES du Québec et de repérer les plus grandes sources d'émissions, et d'éviter, de réduire ou de limiter les émissions de GES. Les cinq variantes identifiées sont présentées au tableau 4-9 et décrites à l'annexe 4-1.

Pour fin de comparaison, les émissions de GES ont été calculées selon diverses variantes basées sur une production annuelle de graphite à 100 000 tonnes incluant des équipements mobiles alimentés au diésel ou fonctionnant à l'électricité:

- 100% électrique : convoyeur, concasseurs pour toutes les variantes
- Équipements mobiles diésel ou fonctionnant à l'électricité: camions miniers, chargeuses frontales, foreuses, pelles, boteurs, véhicules de service
- Séchoir alimenté au gaz propane, au gaz naturel liquéfié ou à l'électricité

Il est à noter qu'une alimentation au diésel est prévue pour les équipements mobiles utilisés lors des périodes de construction et de fermeture.

Tableau 4-9 Identification des variantes d'exploitation du point de vue des GES

Variante	Titre	Description
A	Mobile-Électrique 26 ans & Procédé-Tout Électrique	L'ensemble des équipements mobiles fonctionnent à l'électricité dès la première année d'exploitation. Toutes les opérations unitaires du procédé fonctionnent à l'électricité.
B	Mobile-Électrique 21 ans & Procédé-Tout Électrique	Advenant que la validation du concept ne soit pas complétée pour certains équipements électriques mobiles lors des premières années d'exploitation commerciale, ou que ceux-ci soient non disponibles ou non viables économiquement, il y aura alors utilisation d'équipements à combustion au diésel. Pour les fins de l'estimation des GES, il a été considéré que les opérations minières seront réalisées en totalité par des équipements au diésel pour les cinq premières années, suite à quoi l'ensemble du parc mobile sera électrique. Toutes les opérations unitaires du procédé fonctionnent à l'électricité.
C	Mobile-Diésel & Procédé-Tout Électrique	L'ensemble des équipements mobiles fonctionnent au diésel pour la durée de vie de la mine. Toutes les opérations unitaires du procédé fonctionnent à l'électricité.
D	Mobile-Diésel & Procédé-Électrique et Propane	L'ensemble des équipements mobiles fonctionnent au diésel. Toutes les opérations unitaires du procédé fonctionnent à l'électricité à l'exception du séchoir qui serait alimenté au gaz propane.
E	Mobile-Diésel & Électrique et Procédé-Gaz Naturel Liquéfié	L'ensemble des équipements mobiles fonctionnent au diésel. Toutes les opérations unitaires du procédé fonctionnent à l'électricité à l'exception du séchoir qui serait alimenté au gaz naturel (entreposé sur place sous forme liquéfié « GNL »).

Le tableau 4-10 présente un résumé des émissions de GES sur toute la durée de la période d'exploitation (près de 26 ans) pour faciliter la comparaison des variantes. Les résultats indiquent que la source dominante de GES, commune à toutes les variantes du projet, est le transport du concentré entre l'usine et les clients. Le tableau 4-10 montre qu'en faisant le choix d'une mine toute électrique, le projet Matawinie s'attaque à la source la plus importante de GES à la mine, soit l'utilisation des carburants, ce qui permettra d'éviter des émissions de plus de 7 kt éq CO₂ par année.

Tableau 4-10 Émissions totales de GES des diverses variantes sur la durée d'exploitation (t éq CO₂)

Catégories de Sources	A- Mobile-Électrique 26 ans & Procédé- Tout Électrique	B- Mobile-Électrique 21 ans & Procédé- Tout Électrique	C- Mobile- Diésel & Procédé- Tout Électrique	D- Mobile- Diésel & Procédé- Électrique et Propane	E- Mobile- Diésel & Électrique et Procédé- GNL
Combustion fixe (procédé)	-	-	-	171 700	152 844
Combustion fixe (bâtiments)	-	-	-	-	-
Combustion mobile (exploitation)	-	35 839	190 188	190 188	190 188
Explosifs (exploitation)	8 580	8 580	8 580	8 580	8 580
Déboisement (exploitation)	36 981	36 981	36 981	36 981	36 981
Électricité (procédé)	5 291	5 291	5 291	5 291	5 291
Électricité (mobile)	1 129	916	-	-	-
Émissions de procédés fixes	32 722	32 722	32 722	32 722	32 722
Transport du concentré	427 069	427 069	427 069	427 069	427 069
Total des émissions	474 791	510 417	663 849	835 549	816 694
Émission kg CO ₂ eq/t graphite ¹	0,76	1,33	3,8	6,5	6,2
Perte des stocks C forestiers	36 981	36 981	36 981	36 981	36 981

1 : Calcul des émissions à la mine, excluant le transport à l'extérieur de la mine

La variante B est celle retenue pour le projet. Par prudence dans l'estimation des émissions de GES, l'hypothèse retenue est que tous les équipements mobiles seront au diésel pour les cinq (5) premières années d'exploitation. L'objectif de NMG est de démarrer l'exploitation commerciale avec une flotte d'équipements mobiles entièrement électrique (selon la variante A). Ainsi, la validation du concept (« Proof of concept ») doit d'abord être complétée avant la mise en service des équipements mobiles électriques afin de démontrer leur viabilité technique et économique. La variante B représente entre 20 et 35 % des émissions de GES des variantes utilisant des combustibles pour l'exploitation de la mine et permettra d'éviter des émissions totales de l'ordre de 150 000 à 300 000 tonnes de GES sur la durée de vie la mine.

Pour développer le concept de mine tout électrique, un comité spécial d'expert a été mis en place en octobre 2017 afin d'élaborer et d'évaluer des scénarios d'opération. Le comité est composé d'un ou plusieurs représentants des entreprises suivantes : ABB Canada, SNC-Lavalin, Medatech, NMG et Met-Chem DRA. Lors du dépôt du présent rapport, NMG était en discussion avec des manufacturiers d'équipements mobiles miniers intéressés par le projet, mais celles-ci sont confidentielles. Les principaux thèmes abordés par le comité sont les suivants :

- Élaboration et évaluation de sept (7) scénarios d'opération utilisant différentes technologies et méthodes pour l'extraction du minerai, la gestion des résidus et le transport des matériaux manipulés (minerai, mort-terrain, stériles miniers, résidus);
- Choix de la chimie des batteries et technologie des chargeurs;
- Élaboration du plan minier en fonction des cycles de charges/décharges des batteries;
- Conversion de véhicule;
- Estimation des coûts d'investissement et d'opération (CAPEX et OPEX).

4.3 Description du projet Matawinie

Le gisement de graphite du projet Matawinie sera exploité à partir d'une mine à ciel ouvert (ou « fosse ») avec une durée de vie de 26⁸ ans. Durant cette période, il est prévu extraire au total environ 59,8 millions de tonnes de minerai, pour une production annuelle d'environ 100,000 tonnes de graphite.

Le développement de la mine est divisé en trois périodes principales :

- La période de construction : correspond à une durée d'environ 18 à 22 mois, appelée « année 0 » ou « année de pré-production », qui précède le début de la production et durant laquelle le site minier sera aménagé;
- La période d'exploitation : correspond aux années 1 à 26, durant lesquelles le minerai sera extrait de la fosse et un concentré de graphite sera produit;
- La période de fermeture : correspond à une durée initiale de 24 mois pour le démantèlement des principaux équipements, le réaménagement et la restauration du site minier. Les équipements de captage des eaux de ruissellement provenant de la halde de co-disposition demeureront en place pour une période minimale de 10 ans de même que l'unité de traitement des eaux usées.

Période de construction

La période de construction correspond à l'aménagement des infrastructures nécessaires à l'opération de la mine pour la première année. Les activités incluses dans cette période sont :

- La construction de la route d'accès au site;
- La construction des installations de la zone industrielle (les installations comprises dans cette zone sont détaillées à la section 4.5);
- L'aménagement des aires d'accumulation;
- La préparation ou l'amélioration des chemins du site;
- La mise en place du système de convoyage;
- Les activités de pré-production à la fosse et;
- la construction des infrastructures de gestion des eaux.

⁸ Le plan minier prévoit 25,5 années d'exploitation commerciale mais cette durée a été arrondie à 26 dans cette étude.

En construction, la flotte d'équipements nécessaire à l'aménagement et la construction du site sera alimentée par diesel. Le tableau 4-11 présente la liste préliminaire des équipements de construction requis. Un camion-citerne approvisionnera quotidiennement en diesel les équipements mobiles, et ce, directement où les équipements se trouveront. Des procédures préventives et un plan de déversement devront être mis sur pied.

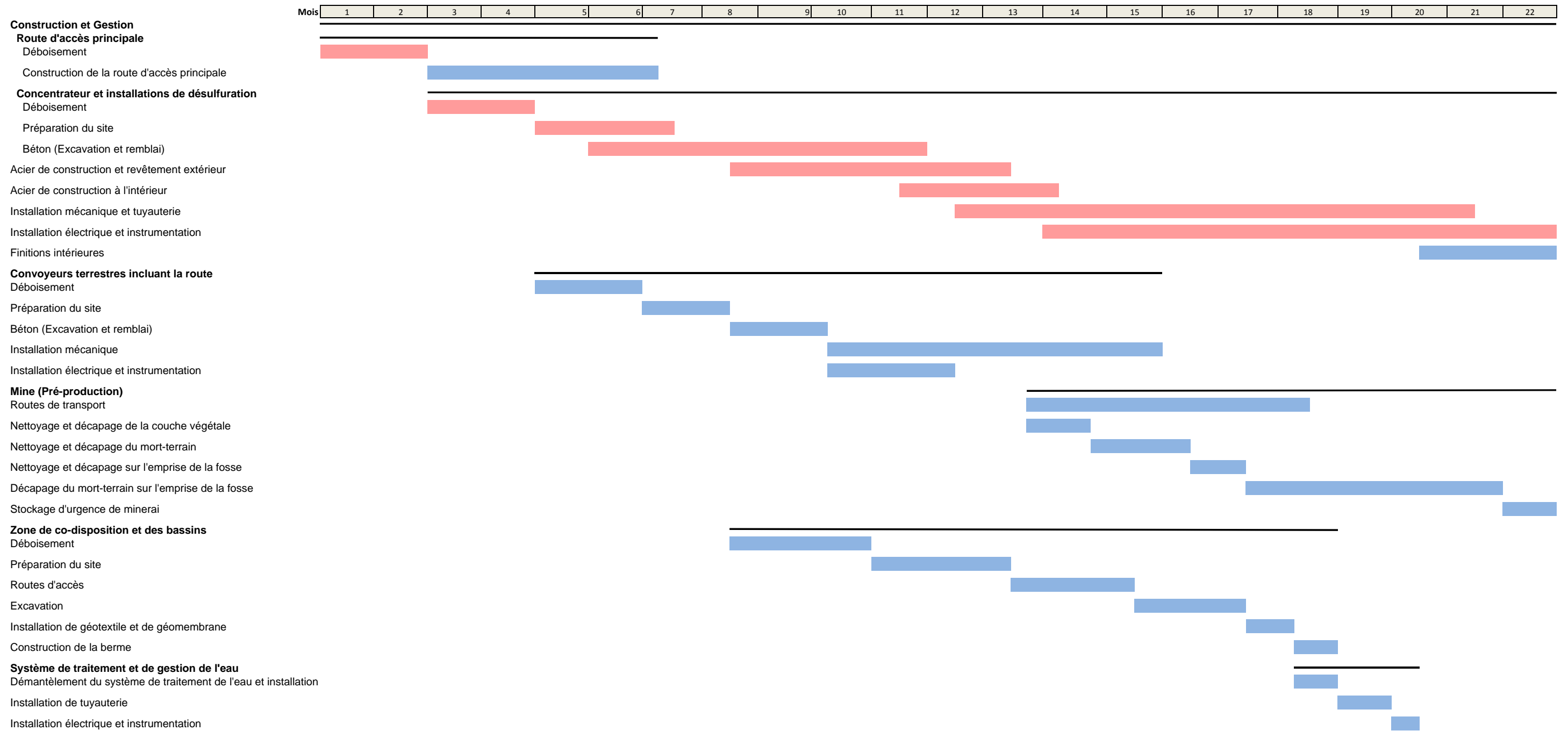
Tableau 4-11 Équipements de construction

Description	Énergie	Utilisation (h/jour)	Période	Nombre
Bétonnière, 8 m ³	Diésel	4	6 mois	2
Bouteur, D8	Diésel	8	6 mois	2
Camion-benne hors route et 12 roues (25 à 32 t)	Diésel	8	9 mois	6
Camion-remorque, 6x4, 3 essieux	Diésel	4	12 mois	2
Chargeur frontal sur roues, articulé, 5,4 m ³	Diésel	8	6 mois	2
Charriot élévateur tout terrain	Diésel	4	18 mois	6
Compacteur, vibrant, tandem	Diésel	4	6 mois	2
Débusqueuses	Diésel	8	6 mois	4
Élévateur à ciseaux	Diésel	8	12 mois	8
Excavatrice, 2,5 m ³	Diésel	8	9 mois	2
Foreuse	Diésel	8	4 mois	2
Génératrice	Diésel	8	18 mois	8
Grue, 35 t (2); 50 t (2); 125 t (1); 250 t (1)	Diésel	4	15 mois	6
Nacelle articulée, 120' (2); 80' (2); 60' (2); 40' (4)	Diésel	4	12 mois	10
Niveleuse	Diésel	4	6 mois	2
Pompe à béton	Diésel	4	6 mois	1
Rétrocaveuse, 0,5 m ³	Diésel	8	9 mois	4
Soudeuse	Diésel	4	12 mois	10
Tour d'éclairage, 4x1000W	Diésel	2	12 mois	12
Véhicules 4 x 4	Diésel	8	18 mois	30
Camion-citerne (eau)	Diésel	2	12 mois	2

Note : les numéros de tâche en italiques indiquent une activité à l'intérieur d'un bâtiment

La durée estimée de la période de construction est de 18 mois. Toutefois, en considérant la construction du chemin d'accès au site minier, elle est de 22 mois. Il y aura un (1) quart de travail par jour et il est estimé qu'en moyenne, 250 personnes travailleront par quart de travail, et ce chiffre pourrait atteindre jusqu'à un maximum de 465 personnes. Le calendrier pour la construction est présenté à la figure 4-4.

Figure 4-4 Calendrier de construction (Met Chem DRA 2018)



Route d'accès

Pour l'accès au site, les tronçons non-existants de la route d'accès seront construits et les tronçons existants seront rénovés ou adaptés en fonction des besoins au niveau du transport. Dans la mesure du possible, les tronçons de chemins forestiers existants le long de la variante de tracé choisie seront utilisés.

Zone industrielle

L'aménagement de la zone industrielle nécessitera le déboisement et le nivellement du terrain prévu à cet effet pour atteindre l'élévation de 544 m. La zone industrielle aura une superficie de plus de 100 000 m², afin d'accueillir l'usine de traitement du minerai, l'usine de désulfuration, les dômes d'entreposage des résidus, le dôme d'entreposage du minerai, le garage, l'entrepôt non chauffé, la sous-station électrique, les salles électriques, les aires de dépôt des matériaux de construction et les bureaux administratifs.

Les activités de bétonnage pendant la construction feront l'objet des mesures suivantes, car elles produisent des résidus alcalins qui peuvent augmenter le pH des eaux de surface si elles ne sont pas gérées adéquatement :

- Les résidus de béton provenant de la vidange finale des bétonnières ou des pompes à béton seront recueillis dans des contenants étanches ou recyclés en vue de leur utilisation;
- Les eaux de lavage des bétonnières/pompes à béton seront traitées (neutralisées) sur place ou à l'extérieur du site avant d'être disposées;
- Si traitées sur place, elles seront recueillies dans des contenants ou bassins étanches et les croutes se formant au fond de ces bassins seront aussi gérées comme des résidus;
- Si traitées sur place, les aires de traitement seront localisées à 30 m ou plus des cours d'eau ou des fossés, et des conteneurs seront disponibles pour recueillir les résidus de béton non récupérables et les envoyer dans les sites de disposition des matériaux secs.

De plus, les activités d'excavation et d'aménagement pourraient générer des matières en suspension dans l'eau, ce qui nécessitera des mesures préventives (ex. bassin de sédimentation). Ces mesures seront nécessaires pour contrôler les matières en suspension dans les cours d'eau afin de respecter les normes pendant la période de construction.

Aires d'accumulation

La préparation des sites pour les aires d'accumulation inclut les activités suivantes:

- Les sites de co-disposition nécessaires pour l'année 1 de l'exploitation commerciale seront déboisés selon la superficie requise. Une bande supplémentaire d'une largeur de 10 à 30 m autour des sites sera aussi déboisée et permettra la construction des fossés.
- La superficie des sites sera décapée pour une mise à niveau du site.
- Une couche de 0,3 m de sable ou autre matériel équivalent (provenant du mort-terrain par exemple) sera mise en place après le décapage afin de permettre l'installation d'une géomembrane (de type PEHD de 1.5 mm) sur toute la superficie des sites;
- Des chemins d'accès seront construits à l'intérieur des sites pour faciliter le transport des stériles et résidus miniers durant la déposition. Ces chemins seront optimisés à la phase subséquente de l'ingénierie.

Chemins de service

Les chemins de services seront construits à l'intérieur du périmètre du site minier pour faciliter l'accès aux diverses infrastructures. Ils utiliseront dans la mesure du possible les chemins forestiers ou sentiers existants. Ceux-ci seront améliorés pour répondre aux besoins du projet.

Système de convoyeur

Un système de convoyeur longeant la fosse sera érigé pour transporter le minerai concassé de la fosse au dôme d'entreposage du minerai concassé.

Activités de pré-production

Les activités de pré-production de la fosse comprennent le déboisement, le décapage, le forage et le dynamitage ainsi que le concassage du minerai. Les matériaux qui ne sont pas du minerai seront disposés de façon appropriée. Des piles d'entreposage temporaires pour la terre végétale ainsi que pour le mort-terrain sont prévues durant la période de construction. Ces matériaux seront utilisés pour recouvrir les aires de co-disposition au moment opportun ou comme matériel de construction sur le site minier.

Gestion des eaux

Il est prévu de réutiliser le système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement acquis par NMG dans le cadre du projet de mise en valeur du bloc Tony (ou projet de démonstration ou « DEMO »), soit une usine physico-chimique, ainsi que les infrastructures déjà en place (bassins de collecte et bassins de sédimentation) pour la gestion des eaux durant la période de construction. Ce système de traitement permet de traiter les métaux, le pH et les MES. Advenant que les bassins de collecte ne soient pas accessibles pour certains des travaux de construction, des mesures supplémentaires seront mises en place. À titre d'exemple, les matières en suspension pourraient être captées par des Géotubes. Des fossés et bassins temporaires pourraient également être ajoutés sur le site.

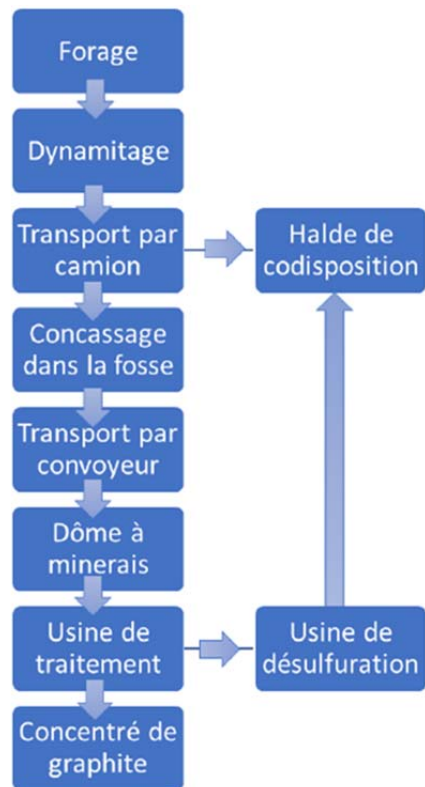
Les détails de la gestion des eaux et du contrôle des matières en suspension en période de construction seront précisés lors de l'élaboration des plans et devis pour la construction et les mesures de gestion des eaux seront traitées dans la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Pendant la période de construction, il est prévu utiliser un bloc sanitaire de chantier avec réservoir d'eau et réservoir d'eau sanitaire qui sera vidangé au besoin par une entreprise qualifiée. De plus, de l'eau potable embouteillée et des toilettes chimiques portables seront disponibles sur l'ensemble du chantier pour toute la durée des travaux. Leur vidange et leur entretien seront effectués par une entreprise qualifiée. Ces installations permettront d'éviter le rejet d'eaux usées sanitaires par les travailleurs du chantier.

Période d'exploitation

La période d'exploitation correspond à tout ce qui implique l'extraction du minerai de la fosse et à la production du concentré de graphite. Les principales activités liées à l'exploitation du gisement de graphite sont illustrées à la figure 4-5 ci-dessous.

Figure 4-5 Principales activités reliées à la période d'exploitation du gisement de graphite

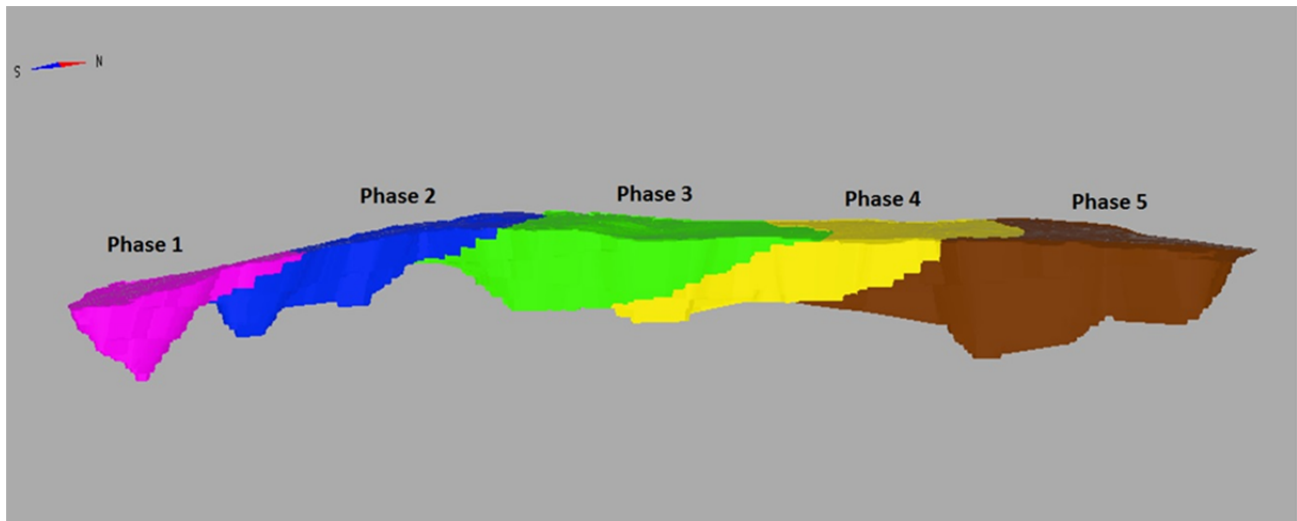


Les activités d'exploitation sont prévues selon l'horaire suivant :

- Afin de minimiser le bruit la nuit et la fin de semaine, les opérations minières, qui incluent le forage, l'extraction du minerai et le chargement, le transport et le déchargement des différents matériaux (minerai, stériles, etc) se feront sur un horaire de 16 heures par jour, 5 jours par semaine (du lundi au vendredi) (sauf exception). Le dynamitage aura lieu de jour et en moyenne, sur la durée de vie de la mine, deux fois par semaine.
- Afin de minimiser le bruit le soir, la nuit et la fin de semaine, les concasseurs et le convoyeur alimentant le dôme à minerai fonctionneront 12 heures par jour, 5 jours par semaine (du lundi au vendredi). Une pile de minerai s'accumulera durant l'écart d'horaire de 4 heures et sera entreposée à proximité des concasseurs;
- L'usine de traitement du minerai et l'usine de désulfuration fonctionneront 24 heures par jour, 7 jours par semaine. Afin de pallier l'écart entre l'horaire de l'usine de traitement du minerai et l'horaire des opérations minières, le minerai sera entreposé dans un dôme dédié ayant une capacité équivalente à 3 jours de production permettant ainsi l'alimentation de l'usine de traitement durant les quarts de nuit et les fins de semaine lorsque les opérations d'extraction et de transport sont suspendues;
- Les livraisons et les expéditions pourront être faites 7 jours par semaine et parfois de nuit, mais celles-ci seront principalement faites de jour et en semaine;
- L'unité de traitement des eaux et les pompes nécessaires à la gestion des eaux fonctionneront lorsque nécessaire, mais leur opération en semaine et de jour sera favorisée.

La période d'exploitation est subdivisée en cinq (5) phases s'échelonnant sur 26 ans, qui ont été déterminées en fonction du plan minier et du calendrier d'exploitation de la fosse. L'extraction commencera à la phase 1 à l'extrémité sud de la fosse et progressera vers le nord jusqu'à la phase 5. La figure 4-6 montre la division de la fosse selon ses cinq phases d'exploitation. Le tableau 4-12 présente, selon les différentes phases d'exploitation, le plan minier par année de production jusqu'à l'année 15, puis pour des durées de 5 ans pour les années subséquentes.

Figure 4-6 Représentation visuelle des phases d'exploitation de la fosse du projet Matawinie



Source : Met-Chem-DRA (2018)

Il est à noter que pendant la phase 1, une portion du minerai proviendra de la section centrale du gisement où le minerai est à plus haute teneur, afin d'assurer que l'usine de traitement est alimentée avec une teneur en graphite permettant d'atteindre le taux de production annuelle ciblée.

Tel qu'illustré au tableau 4-12, la période d'exploitation chevauche légèrement la période de construction (année 0) sur une période d'environ 5 mois, durant laquelle il est prévu extraire 133,000 tonnes de minerai à faible teneur, qui seront entreposées puis traitées ultérieurement, soit entre les années 3 à 8.

Outre les activités d'exploitation de la fosse, les activités liées à la gestion des stériles et des résidus miniers ainsi que des eaux sur le site feront également partie de la période d'exploitation. Un des objectifs de la gestion des résidus et stériles miniers est de minimiser l'empreinte du projet. Ceux-ci seront donc gérés dans une halde de co-disposition à proximité de la fosse et par un retour progressif dans la fosse.

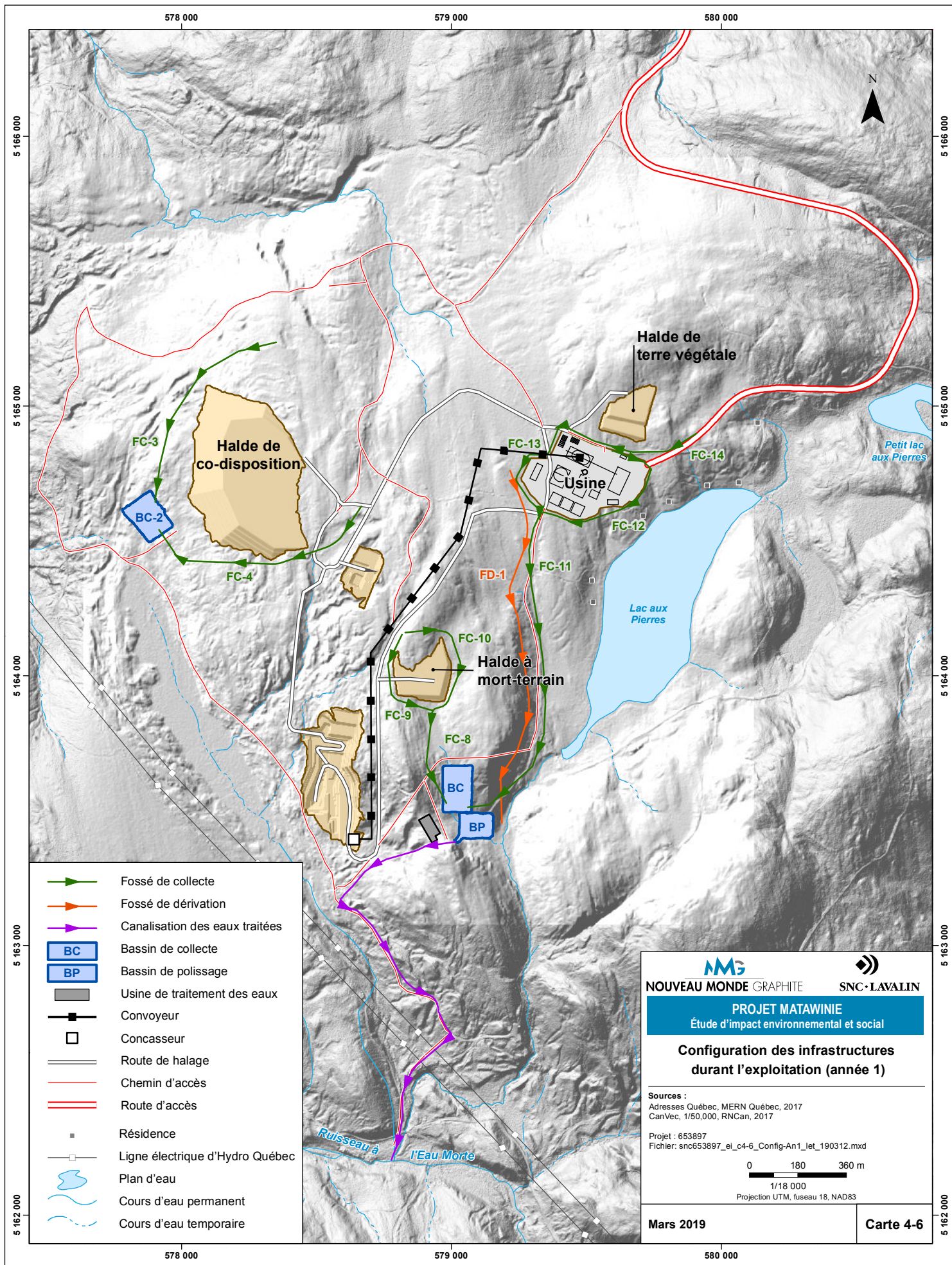
La fosse et la halde de co-disposition auront atteint leurs dimensions finales à la 26^e année. Le remblaiement de la fosse se fera périodiquement à partir de l'année 6 en fonction de la progression de l'exploitation.

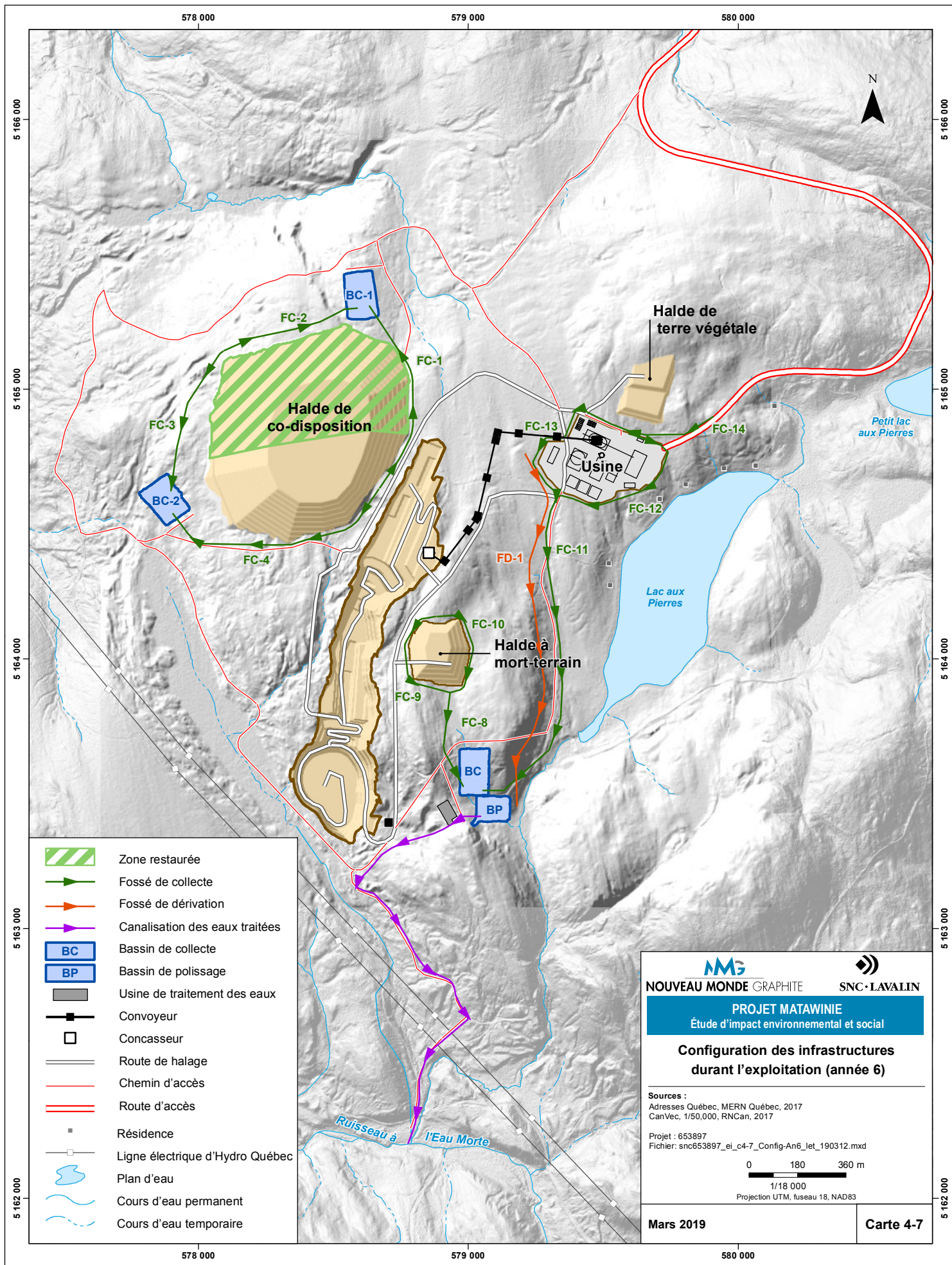
La gestion des eaux durant l'exploitation vise à réduire les quantités d'eau à traiter; les fossés et les bassins de collecte ont donc été positionnés de manière optimale afin de réduire l'eau qui entre en contact avec les aires d'accumulation et le site industriel.

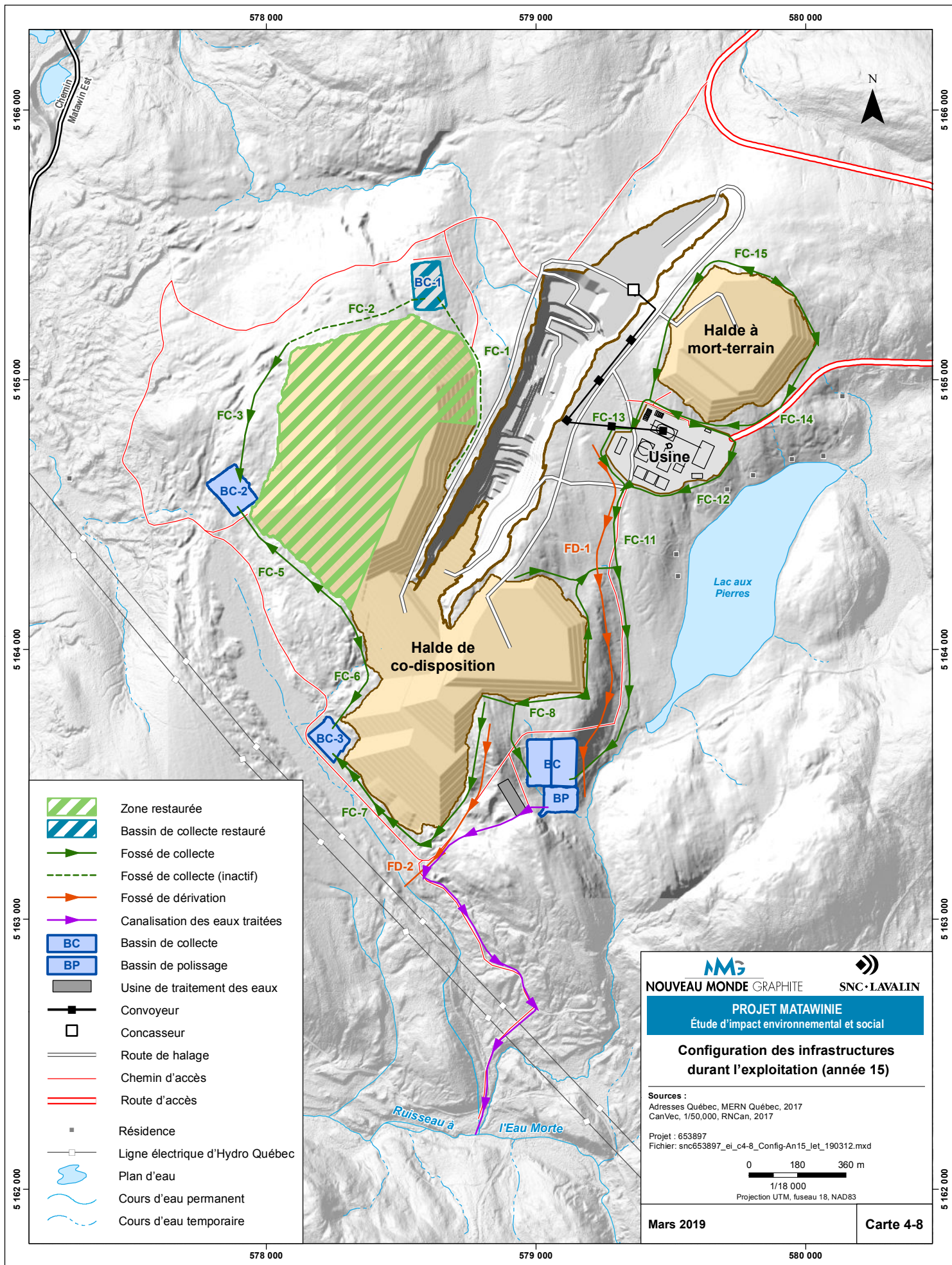
Tableau 4-12 Plan minier

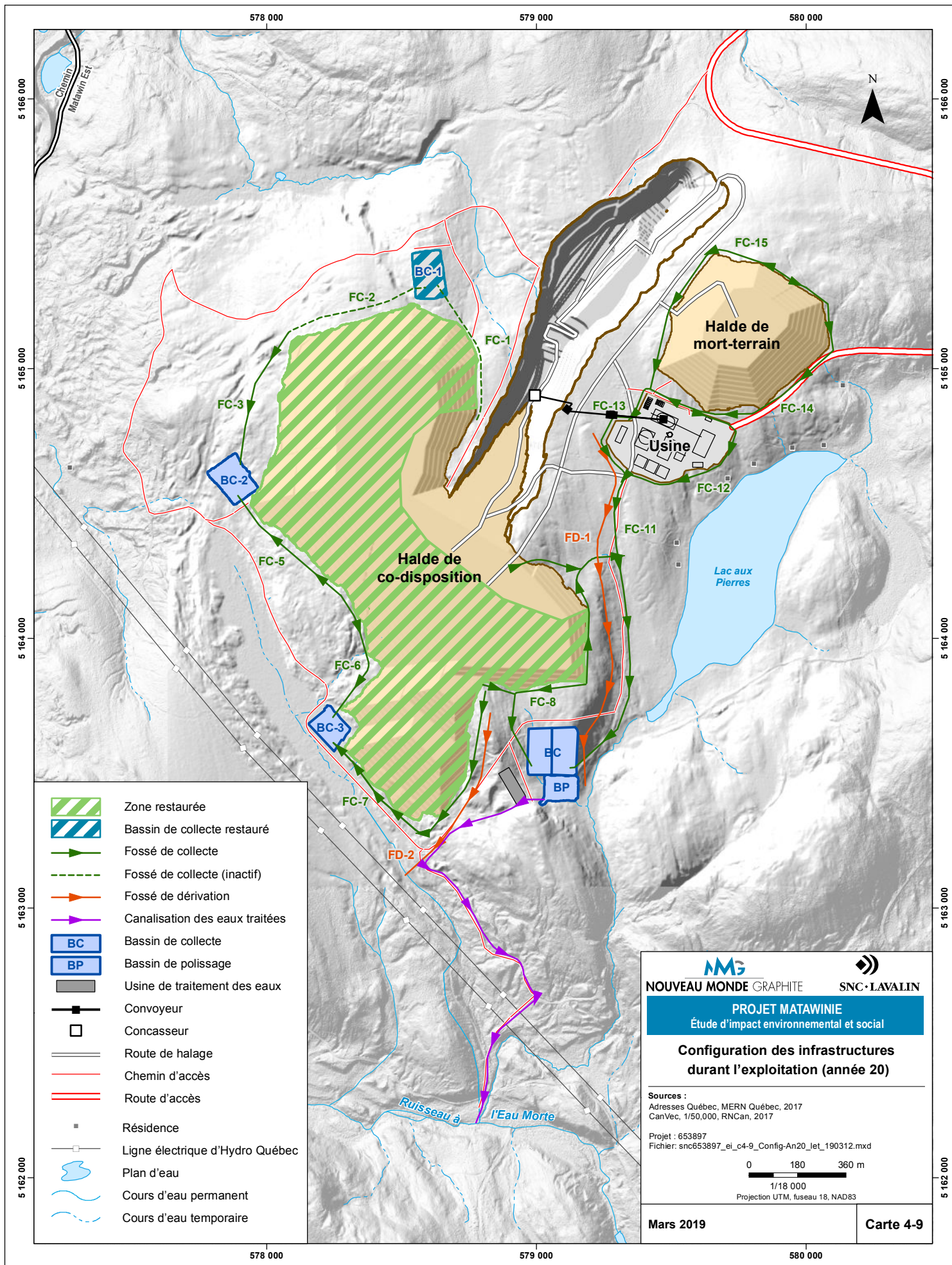
	Alimentation de l'usine	Cg in-situ	Cg dilué	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Stériles	Mort- terrain
	<i>kt</i>	%	%	<i>kt</i>	<i>kt</i>	<i>kt</i>	<i>kt</i>	<i>kt</i>	<i>kt</i>	<i>kt</i>
Pré-prod (Année 0)	0	3,73	3,60	133	0	0	0	0	890	343
Année 1 - Q1	311	4,25	4,15	241	71	0	0	0	291	66
Année 1 - Q2	466	4,26	4,15	305	160	0	0	0	465	132
Année 1 - Q3	467	4,24	4,15	451	17	0	0	0	552	42
Année 1 - Q4	622	4,21	4,14	622	0	0	0	0	470	4
Année 2	2 483	4,22	4,14	2 317	166	0	0	0	2 500	126
Année 3	2 468	4,26	4,17	2 447	9	0	0	0	2 580	9
Année 4	2 461	4,25	4,17	1 435	989	0	0	0	2 019	485
Année 5	2 479	4,22	4,15	143	1 759	571	0	0	2 051	306
Année 6	2 481	4,22	4,15	0	1 522	941	0	0	2 155	144
Année 7	2 461	4,26	4,18	0	1 333	1 103	0	0	2 429	281
Année 8	2 358	4,42	4,36	0	1 892	429	0	0	2 275	295
Année 9	2 372	4,42	4,34	0	0	2 372	0	0	2 166	433
Année 10	2 485	4,24	4,15	0	0	2 485	0	0	2 616	0
Année 11	2 486	4,23	4,15	0	0	2 477	0	0	1 826	574
Année 12	2 439	4,32	4,24	0	0	2 283	155	0	1 401	1 101
Année 13	2 381	4,42	4,34	0	0	1 971	410	0	1 532	1 172
Année 14	2 481	4,23	4,15	0	0	859	1 622	0	2 250	761
Année 15	2 497	4,22	4,14	0	0	0	2 497	0	2 488	584
Année 16-20	11 939	4,38	4,32	0	0	0	5 612	6 327	10 363	6 365
Année 21-25	10 756	4,85	4,79	0	0	0	0	10 756	6 553	0
Année 26	964	5,29	5,25	0	0	0	0	964	91	0
Total	59 855	4,42	4,35	8 094	7 918	15 492	10 304	18 047	49 962	13 222

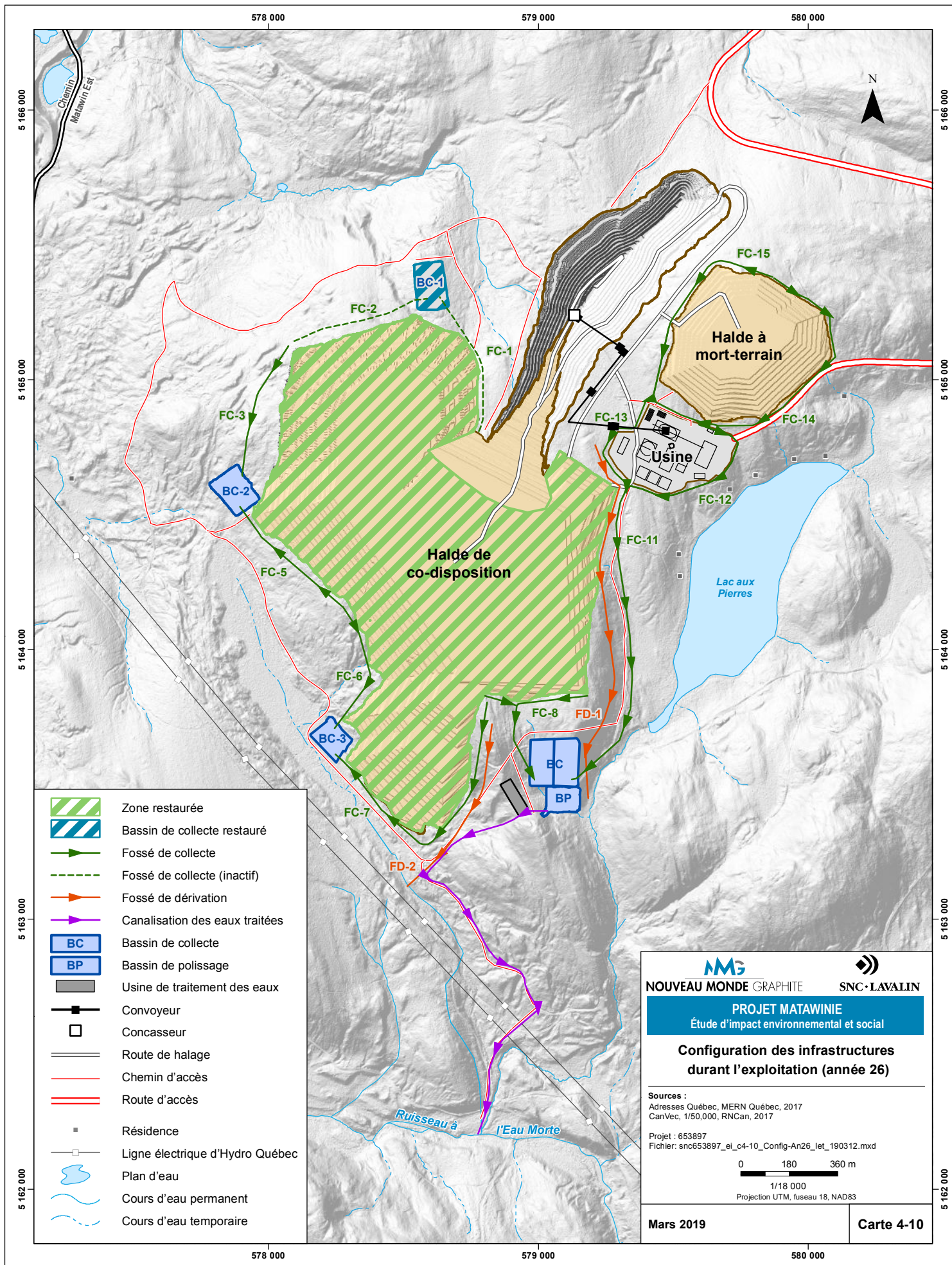
Les cartes 4-6 à 4-10 montrent la localisation de toutes les infrastructures du site aux années 1, 6, 15, 20 et 26 d'exploitation.











4.3.1 Géométrie de la fosse à ciel ouvert

Les dimensions finales de la fosse seront approximativement de 2 600 m de longueur en surface (dans l'axe SSO-NNE) avec une largeur variant de 155 à 380 mètres (dans l'axe NNO-SSE) en surface pour une superficie approximative de 680 000 m² après 26 ans. La géométrie 3D de la fosse est présentée à la figure 4-7. Avec le remblaiement progressif de la fosse, à l'année 26 elle aura une superficie encore ouverte d'environ 352 000 m² (1 250 m de longueur et environ 375 m à sa largeur maximale) où le niveau des eaux souterraines va remonter jusqu'à son niveau statique pour former un lac. Pour déterminer jusqu'à quelle élévation il sera possible de retourner des résidus PGA dans la fosse pour leur maintien dans des conditions saturées, le niveau piézométrique actuel et les conditions de retour dans la fosse pour le secteur nord de la fosse ont été simulées. Les résultats de cette modélisation montrent que le niveau d'eau à l'intérieur des rejets miniers sera à une élévation maximale de 515 m, tel qu'illustré à la figure 4-8. La profondeur maximale de la fosse à partir de la surface sera d'environ 240 m.

La fosse sera exploitée respectant le résultat des estimations des paramètres des pentes de la fosse faites par Journeaux et Kamel (2017) qui recommandent une pente générale de 55° pour la paroi ouest et une pente générale de 60° pour la paroi est. La configuration de la paroi ouest de la fosse a été conçue avec des bancs de 10 m de hauteur, un angle de banc de 75° et une largeur de 3 m; pour arriver à une pente générale de 55°, chaque deux (2) bancs auront 7 m de largeur. La paroi est de la fosse aura la même configuration de bancs que la paroi ouest, mais la largeur des bancs sera de 1,2 m et chaque deux (2) bancs auront 6,2 m de largeur. Les paramètres des parois ouest et est sont illustrés à la figure 4-9

Figure 4-7 **Géométrie de la fosse à ciel ouvert**

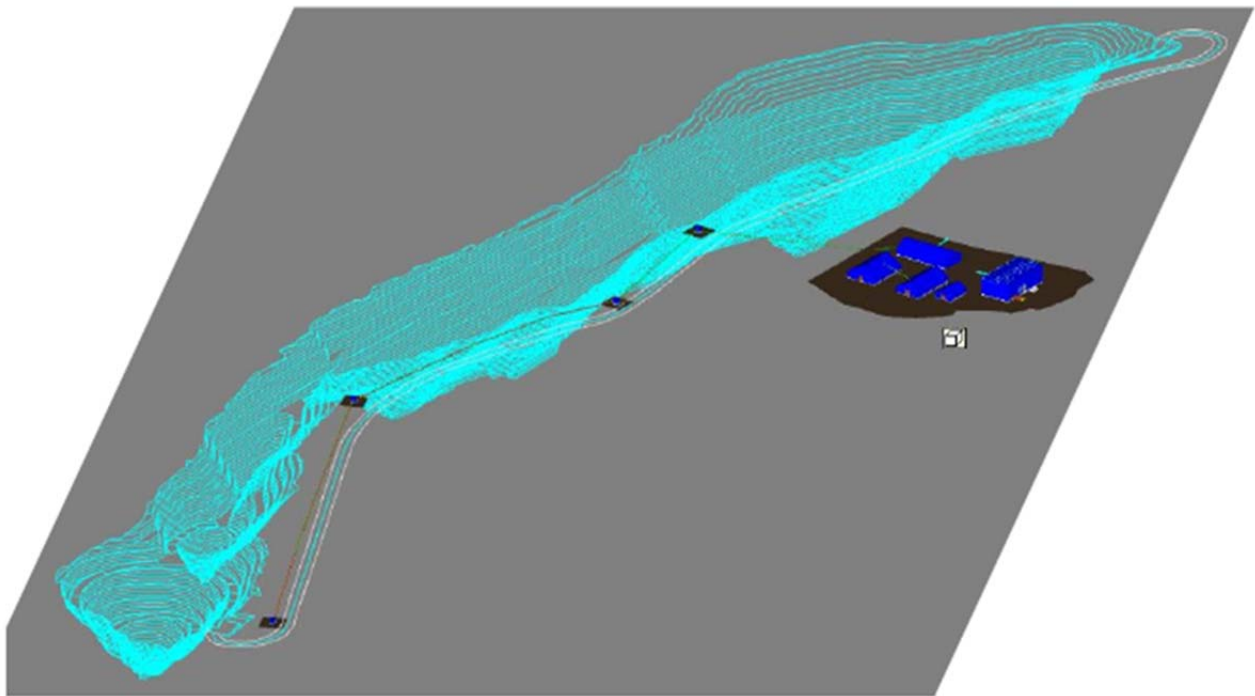


Figure 4-8 Coupe de la fosse - niveau d'eau simulé dans la fosse

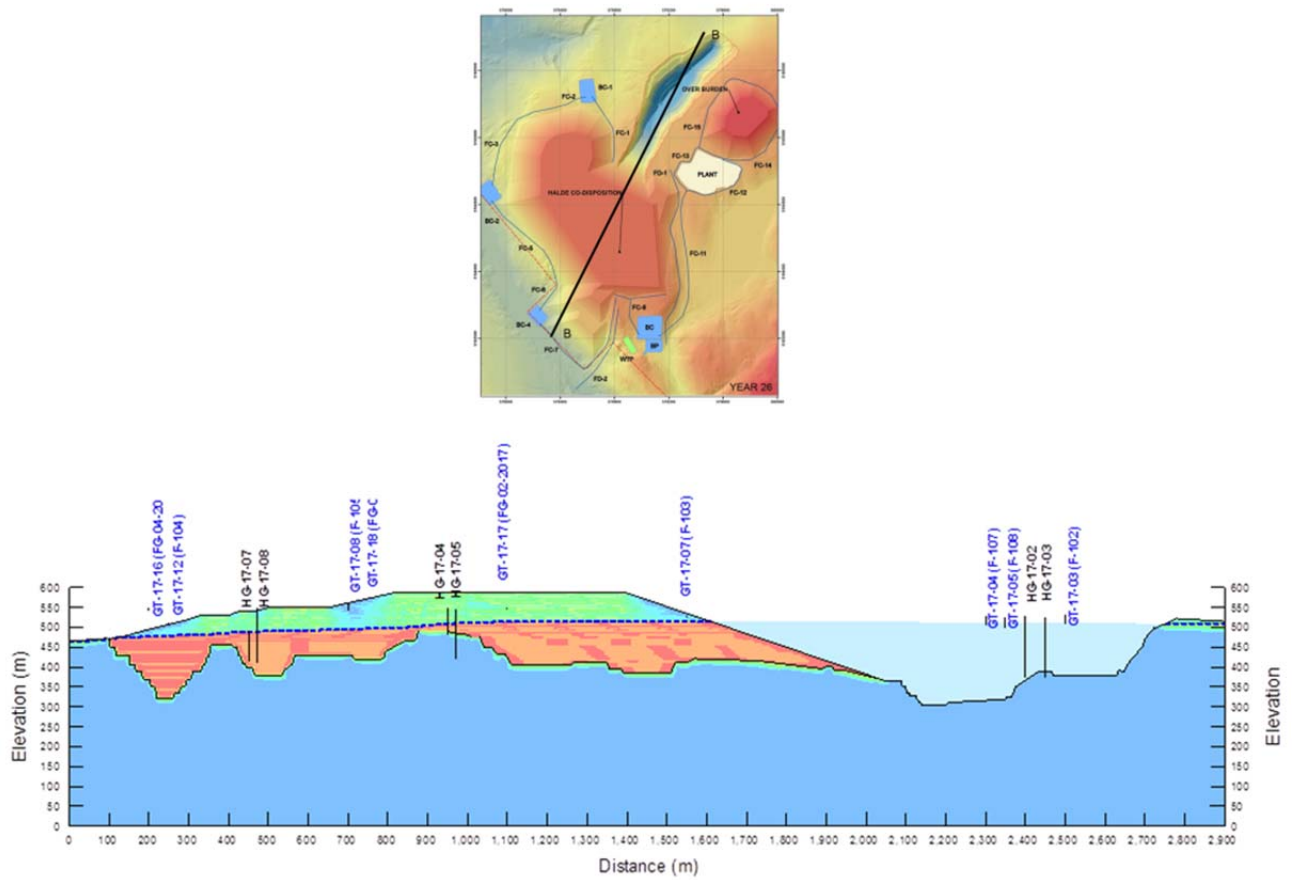
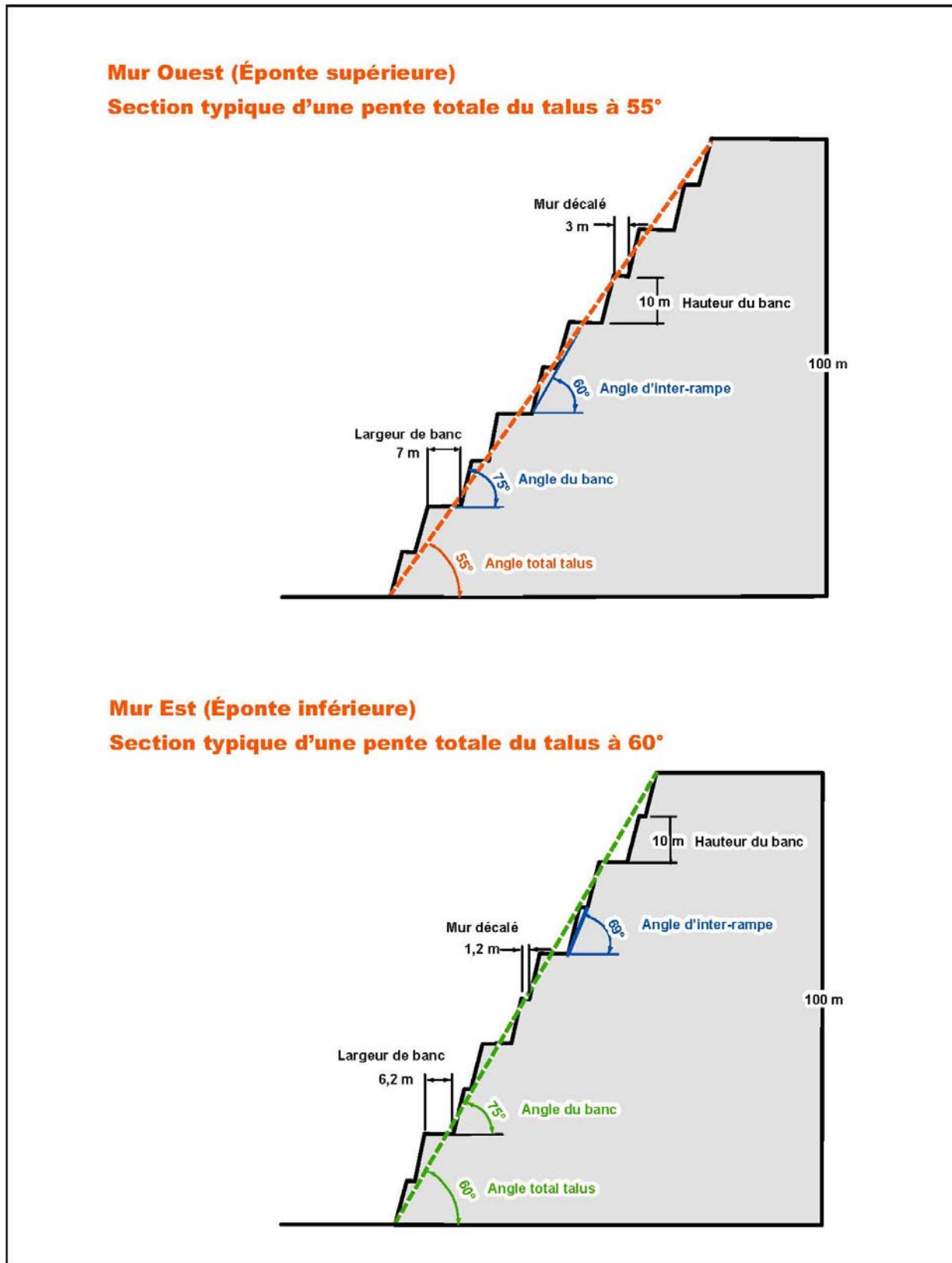


Figure 4-9 Paramètres des parois ouest et est de la fosse



4.3.2 Forage et dynamitage

Pour assurer des opérations fluides, au moment de publier la présente étude, il est prévu que des sautages auront lieu deux fois par semaine en moyenne pour des volumes approximatifs de roc de 18 322 m³ par sautage, pour un total d'environ 5 000 000 tonnes par an (minerai et stérile minier), en présumant une densité du roc de 2,75 t/m³. Chaque opération représente donc une surface approximative de 55 m × 55 m en considérant des bancs d'une hauteur de 6 m.

Ces sautages seront précédés de phases de forage durant lesquelles les différents trous nécessaires à l'installation des explosifs seront aménagés selon un espacement de 3,90 m. Pour les sautages de production standard, des forages d'un diamètre de 140 mm seront utilisés, alors que pour les sautages à proximité des lignes de transport d'énergie électrique (735 kV) d'Hydro-Québec, le diamètre de forage sera réduit à 115 mm visant à assurer un meilleur contrôle des vibrations de sautage et un meilleur contrôle des projections de pierres. (annexe 4-2)

Les explosifs utilisés dans le projet seront ceux de type émulsion en vrac à base de solutions de nitrate, comme par exemple le produit Centra Gold 70 ou Centra Gold 100 du manufacturier Orica Mining Services. Il est probable que le Centra Gold 100 soit le produit favorisé compte tenu que ce produit génère moins de déplacement du roc dynamité donc plus pertinent au meilleur contrôle de la dilution issue des sautages. Par rapport à ceux de type granulaire sous forme de solide, les émulsifs offrent une bonne résistance à la dissolution dans l'eau. Les explosifs d'émulsif seront chargés au trou de forage et se décomposeront lors d'un dynamitage. La fiche signalétique du Centra Gold est présentée à l'annexe 10-1.

Les activités de forage se feront sur un horaire de 16 heures par jour, 5 jours par semaine, du lundi au vendredi. Deux foreuses sont prévues. Les sautages auront lieu de jour et en semaine. Un moyen de communication sera mis en place afin d'informer la population de l'heure approximative du sautage.

4.3.3 Concassage, entreposage et transport du minerai

Le minerai brut (« run-of-mine ») et les stériles miniers rendus disponibles par le sautage seront chargés par une pelle mécanique dans les camions prévus à cet effet.

Le minerai sera acheminé vers un concasseur à mâchoires mobile suivi d'un concasseur à cône mobile situés dans la fosse. Il sera accumulé à proximité des concasseurs afin de pallier la différence entre les heures d'opération de la mine (16 heures/jour) et l'horaire des concasseurs et du convoyeur (12 heures/jour), du lundi au vendredi. La pile de minerai accumulée durant l'écart d'horaire de 4 heures sera manipulée au lendemain par une chargeuse. Pour alimenter le concentrateur qui fonctionnera 24 heures par jour et 7 jours par semaine, le taux d'extraction moyen de minerai par jour travaillé (en semaine) sera d'environ 9 000 tonnes.

Le minerai sera concassé par les concasseurs mobiles dans la fosse et sera ensuite transporté par convoyeur terrestre de la fosse vers le dôme d'entreposage du minerai concassé situé à la surface, à proximité de l'usine de traitement.

Les stériles miniers seront acheminés directement vers le lieu de co-disposition en activité, soit la halde de co-disposition ou dans la fosse pour le remblaiement lorsqu'un espace sécuritaire sera disponible.

Afin de réduire les nuisances autour du site minier, le chargement, le transport et le déchargement du matériel manipulé seront limités à 5 jours par semaine sur une période de 16 heures par jour (sauf exception). Les concasseurs mobiles et le convoyeur alimentant le dôme d'entreposage quant à eux seront en opération 12 heures par jour, 5 jours par semaine.

La longueur du convoyeur sera adaptée selon la localisation du concasseur à cône. Selon le plan de minage, certaines sections du convoyeur n'auront pas à être utilisées, elles pourront donc être laissées en place en vue d'être réutilisées lors d'une phase subséquente, ce qui pourrait nécessiter le démantèlement et la réinstallation de certaines sections. Selon la topographie, jusqu'à quatre points de transfert seront nécessaires, en plus du point de transfert à l'intérieur du dôme d'entreposage. La hauteur de la chute au point de transfert sera de 3 mètres.

Afin de minimiser les émissions sonores et de poussières, les concasseurs auront un horaire d'opération adapté. Les convoyeurs auront des couvercles pour contenir la poussière. Des chutes de type Weba qui minimisent les poussières seront utilisées (voir figure 4-10). Elles seront fermées et situées à l'intérieur des points de transfert.

Le tableau 4-13 présente l'évolution générale des bancs exploités dans la fosse, la localisation des opérations et des concasseurs mobiles, la longueur totale du convoyeur terrestre (excluant la section dans la fosse, soit entre le concasseur et le convoyeur en surface) ainsi que le nombre de points de transfert. Ces informations sont également présentées sur les cartes 4-6 à 4-10.

Figure 4-10 Chute de type Weba



Tableau 4-13 Élévation des bancs actifs dans la fosse et localisation des équipements

Période	Position des activités minière (Source (Phase) et Banc)		Position des concasseurs (E, N, élévation Z)			Longueur du convoyeur	Points de transfert
	Phase	Banc actif dans la fosse (altitude en mètre)	Longitude (E)	Latitude (N)	Altitude (Z)	Mètre	Nombre
PP	PH1/ PH2	485-540 / 560-565	578639	5163394	490	2011	4
A01-Q1	PH1/ PH2	505-515 / 560					
A01 -Q2	PH1/PH2	490-495 / 550-555					
A01-Q3	PH1	480-495					
A01-Q4	PH1	455-485					
A02	PH1/PH2	415-490 / 535-555					
A03	PH1/PH2	380-460 / 535-540					
A04	PH1/PH2	355-420 / 525-565					
A05	PH1/ PH2/PH3	320-350 / 505-535 / 545-570	578853	5164393	570	964	3
A06	PH2 / PH3	480-510 / 535-565	578972	5164594	550	718	2
A07	PH2 / PH3	460-495 / 525-560	579015	5164814	540	501	2
A08	PH2 / PH3	385-475 / 530-550	579087	5164932	535	510	2
A09	PH3	505-540					
A10	PH3	490-525	579048	5164903	530	558	2
A11	PH3/PH4	480-505 / 535-540					
A12	PH3/PH4	465-490 / 525-530	579362	5165334	535	1005	4
A13	PH3/PH4/PH5	430-465/520-530/525-545					
A14	PH3/PH4/PH5	405-440/495-515/535-540					
A15	PH4/PH5	460-500 / 530	578994	5164901	415	1500	5
A20	PH4/PH5	385-485 / 450-530	579133	5165239	365	1270	5
A25	PH5	360-470					
A26	PH5	305-360					

4.3.4 Rampes d'accès et transport des matériaux

Les rampes de la fosse ont été conçues de façon à assurer une surface de roulement de 10,4 m de largeur et ainsi permettre l'aménagement de deux (2) voies utilisables par les camions de transport. Il n'y aura pas de rampe d'accès permanente, les rampes seront plutôt aménagées selon les phases de minage.

Les activités de transport des matériaux se dérouleront selon un horaire de 16 heures par jour et de 5 jours par semaine, du lundi au vendredi. De façon générale, les matériaux suivront le cheminement suivant :

- Matière organique :
 - Du chantier en opération pour le décapage de la fosse ou d'une autre superficie à décapier (ex. aménagement de la halde de co-disposition) vers la halde à terre végétale ou vers la halde de co-disposition pour la restauration progressive ou finale;

- Mort-terrain :
 - Du chantier en opération pour le décapage de la fosse ou d'une autre superficie à décaper (ex. aménagement de la halde de co-disposition) vers la halde à mort terrain ou vers la halde de co-disposition pour la restauration ou vers une utilisation à des fins de construction si applicable;
- Minerais
 - Du chantier en opération de la fosse vers les concasseurs (puis transporté par convoyeur jusqu'au dôme d'entreposage du minerai concassé situé à proximité du concentrateur);
- Stériles miniers :
 - Du chantier en opération dans la fosse vers une des cellules en opération de la halde de co-disposition ou pour la co-disposition dans la fosse;
- Résidus miniers désulfurés (NGA) :
 - Du dôme d'entreposage des résidus miniers désulfurés vers une des cellules en opération de la halde de co-disposition ou de la co-disposition dans la fosse;
- Résidus miniers sulfurés (PGA) :
 - Du dôme d'entreposage des résidus miniers sulfurés vers une des cellules en opération de la halde de co-disposition ou de la co-disposition dans la fosse.

4.3.5 Équipement minier

Dans le cadre de l'étude de faisabilité, une flotte d'équipements mobiles électriques sera dédiée pour l'exploitation minière. Les équipements et leur nombre ont été estimés sur la base des mouvements du minerai, des résidus miniers PGA et NGA, des stériles miniers, du mort-terrain, de la matière organique ou de tous les autres matériaux. Cette flotte est entre autres composée de camions miniers électriques de 36,3 tonnes alimentés par batterie, de chargeuses frontales alimentées par batterie, de foreuses, de pelles et de bouteurs alimentés par câble ainsi que de véhicules de service alimentés par batterie. La mine utilisera également deux concasseurs électriques mobiles dans la fosse ainsi qu'un système de convoyeur terrestre couvert électrique afin d'acheminer le minerai au concentrateur. Le tableau 4-14 résume les spécifications des équipements (types, nombre) estimés pour l'ensemble des opérations de la mine.

Les camions de transport de 36,3 tonnes alimentés par batterie devront être rechargés dans des stations de chargement rapide à chaque cycle pour une durée évaluée entre 0,3 et 7 minutes en fonction de la demande de transport (distance et profil du terrain de transport). Les mouvements de matériel seront gérés par une flotte de chargement composée de pelles hydrauliques entièrement électriques (reliées par câbles électriques) et de chargeuses à batterie. Des bouteurs alimentés par câbles électriques seront également utilisés pour construire et gérer la halde de co-disposition. Les activités de chargement, de transport et de déchargement des camions auront un horaire de 16 heures par jour, 5 jours par semaine (sauf exception).

NMG vise commencer l'exploitation commerciale avec une flotte d'équipements mobiles fonctionnant entièrement à l'électricité. Les technologies et les méthodes nécessaires sont émergentes ce qui nécessitera des efforts de la part de NMG et de ses partenaires afin de valider le concept, tant au niveau technique qu'économique, d'ici le début de l'exploitation commerciale du projet Matawinie. Compte tenu de cette incertitude, les modélisations en ce qui concerne le bruit, les émissions atmosphériques et les émissions de gaz à effet de serre ont été réalisées en considérant une opération dont les équipements mobiles (sauf les concasseurs) fonctionneront au diesel pour les premières années d'exploitation commerciale. Le pire scénario

est ainsi couvert dans les modélisations ainsi que dans l'évaluation des impacts du projet. Advenant ce cas, le tableau 4-15 présente les équipements mobiles au diesel prévus pour les premières années d'exploitation et utilisés lors des modélisations. Il s'agit des modèles équivalents à leur version électrique.

Tableau 4-14 Liste d'équipements mobiles électriques pour l'exploitation de la mine

Description ⁹	Unités	Quantité	
		Pré-production	Production
Équipement Principal			
Tombereau (183.4 kWh) - WS - 6900 XD40 36.3 t - électrique	Nombre	6	6 à 11
Pelle - JD 870G 4.2 m ³ - électrique	Nombre	1	1 à 2
Chargeuse à roues (183.4 kWh) - JD 944 - électrique	Nombre	1	1
Foreuse de production/pré-cisaillement - FlexiRoc d60 - électrique	Nombre	1	2
Équipement de Soutien			
Niveleuse (90 kWh) - JD 872G - électrique	Nombre	1	1
Pelle mécanique hydraulique - JD 470G - électrique	Nombre	1	1
Équipement de Service			
Camion avec boîte de service (boîte pour mécanique) (F350) - électrique	Nombre	2	2
Camion à flèche/ de service (6900XD) - électrique	Nombre	1	1
Camionnette (F250 300 kW) – électrique	Nombre	4	4
Pompe de drainage (HL130M 220kW) - électrique	Nombre	1	1
Résidus Miniers			
Tombereau (183.4 kWh) - WS - 6900 XD40 36.3 t - électrique (PGA)	Nombre	0	1
Tombereau (183.4 kWh) - WS - 6900 XD40 36.3 t - électrique (NGA)	Nombre	0	2 à 3
Chargeuse à roues - JD 944 – électrique	Nombre	0	1
Chargeuse à chenille - JD 850 – électrique	Nombre	0	2

⁹ Advenant que la validation du concept pour ces équipements ne soit pas complétée, ou que ceux-ci ne soient pas disponibles ou viables économiquement, des équipements fonctionnant au diesel avec une capacité équivalente pourraient être utilisés dans les premières années d'exploitation commerciale.

Tableau 4-15 Liste des équipements mobiles au diesel qui pourraient être utilisés lors des premières années d'exploitation commerciale

Description	Unités	Quantité
Équipement principal		
Tombereau (183.4 kWh) - WS - 6900 XD40	Nombre	11
Pelle - JD 870G	Nombre	2
Chargeuse à roues JD944	Nombre	1
Foreuse de production/pré-cisaillement - FlexiRoc d60	Nombre	2
Équipement de soutien		
Niveleuse JD 872G	Nombre	1
Pelle mécanique hydraulique JD 470G	Nombre	1
Équipement de service		
Camion à flèche/ de service (6900XD)	Nombre	1
Résidus miniers		
Chargeuse à roues JD 944	Nombre	1
Chargeuse à chenille JD 850	Nombre	2

4.4 Traitement du minerai

Les installations pour le traitement du minerai du projet Matawinie, incluant le concentrateur et l'usine de désulfuration des résidus, seront situées à proximité de la fosse. Pour alimenter le concentrateur, le taux d'extraction moyen par jour travaillé sera d'environ 9 000 tonnes de minerai. Le concentrateur est conçu pour produire annuellement 100 000 tonnes de concentré de graphite de haute qualité basé sur un horaire de 24 heures par jour et de 7 jours par semaine. La capacité moyenne du concentrateur sur la durée de vie de la mine a été établie à un taux de 6 500 tonnes sèches par jour et à un débit nominal de 295 tonnes sèches de minerai par heure. .

Le concentrateur est conçu pour produire un concentré de graphite supérieur à 97% de Ct («carbone total») à partir d'un minerai contenant 4,42% de Ct. Pour atteindre cette concentration, les procédés de valorisation comprennent le broyage, la flottation conventionnelle, le polissage et la flottation en colonnes. Le procédé inclura également l'épaississement, la filtration, le séchage et le tamisage des produits de graphite. Un taux de récupération de graphite supérieur à 94 % est prévu suivant ce procédé.

Le procédé de traitement du minerai comporte sept (7) étapes distinctes:

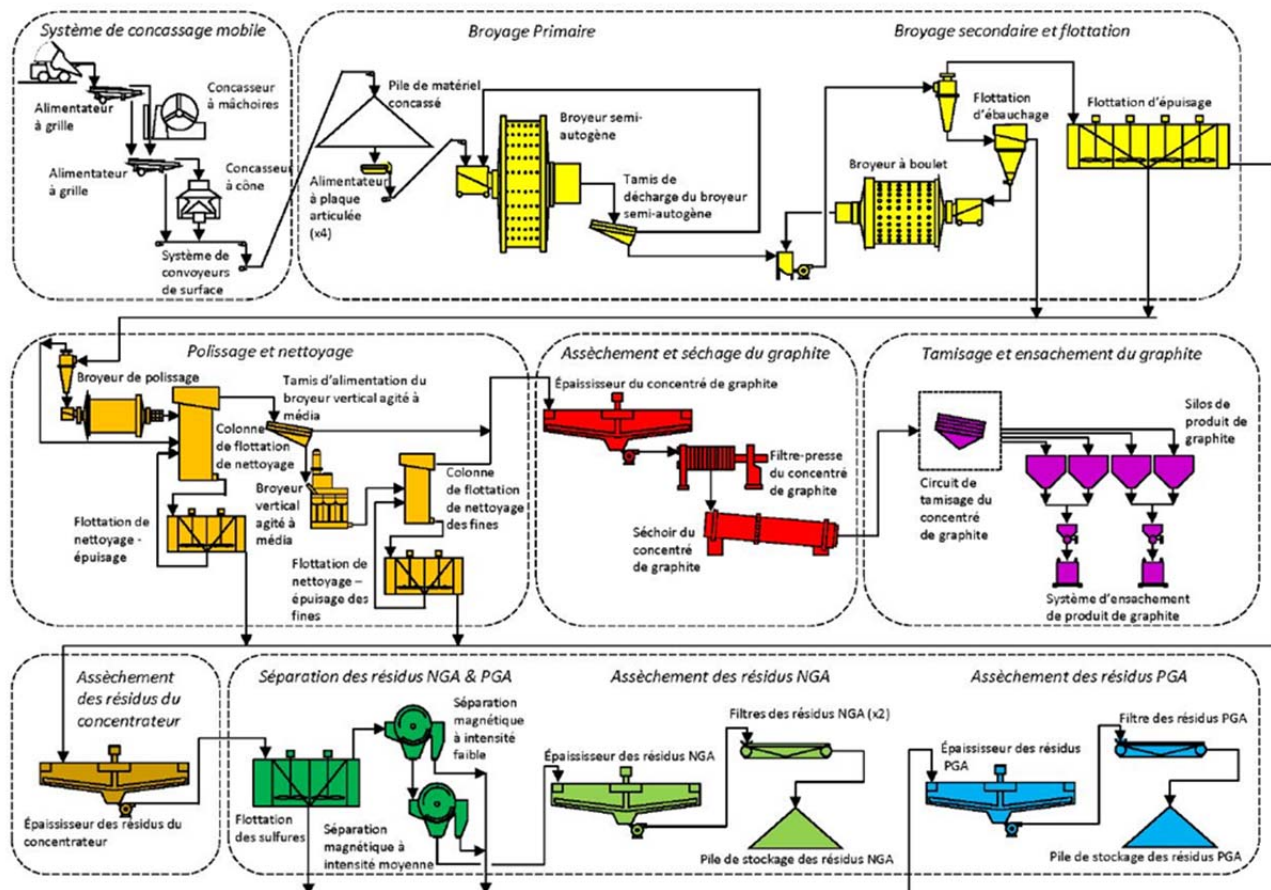
- Le concassage dans la fosse et le transport par convoyeur ;
- Le broyage et la flottation ;
- Le polissage et le nettoyage ;
- La filtration et l'assèchement du concentré de graphite ;

- Le tamisage et l'ensachage des produits de graphite ;
- L'assèchement des résidus;
- Le traitement des résidus.

Le bâtiment principal du concentrateur comportera les zones suivantes : la zone de broyage et de flottation, la zone de polissage et de nettoyage, la zone d'assèchement du concentré, puis la zone de tamisage et d'ensachage des produits de graphite. Il y aura également une zone d'assèchement des résidus issus du procédé de traitement, qui comprendra un seul épaisseur pour éliminer et récupérer l'eau des résidus avant que les résidus soient traités à l'usine de désulfuration et d'assèchement. Dans l'usine de désulfuration, le résidu franchira les étapes suivantes : flottation des sulfures, séparation magnétique et assèchement (avec des filtres à bandes) de deux (2) types de résidus distincts, soit un non générateur acide (NGA) et un potentiellement générateur acide (PGA).

Les étapes du procédé de traitement du minerai et de la désulfuration des résidus sont décrites de façon plus détaillées dans les paragraphes qui suivent et sont illustrées à la figure 4-11 ci-dessous.

Figure 4-11 Organigramme simplifié du procédé de traitement du minerai et de désulfuration des résidus



Tel que mentionné à la section 4.3.3, les concasseurs mobiles fonctionneront indépendamment du reste de l'usine de traitement, soit 12 heures par jour et 5 jours par semaine, et seront situés dans la fosse selon le positionnement des chantiers de minage. Le minerai sera concassé par les concasseurs mobiles avant d'être transporté par un convoyeur de surface couvert vers le dôme d'entreposage du minerai concassé. Le minerai concassé sera acheminé encore une fois par convoyeur du dôme d'entreposage à l'usine de traitement, où il sera ensuite broyé dans un broyeur semi-autogène (« *semi autogenous grinding* » ou SAG).

La décharge du broyeur semi-autogène sera tamisée et le retenu du tamis sera retourné au broyeur semi-autogène. Le passant du tamis sera pompé au circuit du broyeur à boulets. Le broyeur à boulets opérera en circuit fermé avec une flottation de dégrossissage et des cyclones. Cela permettra de retirer les plus grosses paillettes de graphite dès qu'elles seront libérées du minerai et contribuera à maintenir leur intégrité. La surverse des cyclones sera transférée à la flottation d'épuisage. Les résidus d'épuisage seront pompés vers l'usine de traitement des résidus finaux via l'épaississeur de résidus du concentrateur.

Le concentré de dégrossissage et le concentré d'épuisage seront combinés et égouttés afin d'obtenir la densité de pulpe appropriée pour l'étape de polissage dans un broyeur de polissage utilisant des billes de céramique. Le broyeur de polissage nettoiera la surface des paillettes de graphite et délogera ainsi la gangue restante collée aux paillettes. Le concentré poli sera remis en flottation dans une colonne de nettoyage primaire. Le concentré de flottation du nettoyage primaire sera tamisé pour séparer les paillettes fines et grossières. Le retenu du tamis est le produit final qui sera transporté vers l'épaississeur de concentré de graphite. Le passant du tamis suivra le même procédé avec un polissage légèrement plus intense et une flottation par colonne.

Le concentré sortant de l'étape de nettoyage fin se combinera au concentré plus grossier et seront tous les deux pompés à l'épaississeur de concentré de graphite. Les deux (2) résidus de nettoyage iront à l'épaississeur de résidus.

Le concentré final de graphite sera épaissi, filtré et séché. Après le séchage, le produit sera tamisé à sec en quatre (4) produits (tableau 4-16) et ensaché dans des super sacs de 1 134 kg ou 1 tonne courte pour être transporté (88 183 sacs/année sont prévus).

Tableau 4-16 Distribution du concentré de graphite

Taille des paillettes	Distribution (%)	Teneur (% C _(t))	Tonnes de produit
+48 mailles	15 %	97,3 %	14 800
+80 mailles	33 %	96,7 %	33 400
+150 mailles	28 %	97,6 %	27 700
-150 mailles	24 %	97,8 %	24 100
Total	100 %		100 000

Les réactifs de flottation pour le graphite sont le diésel (agent collecteur du graphite) et le Methyl Isobutyl Carbinol (MIBC) (agent moussant). Ils seront adsorbés par les particules de graphite où ils seront presque entièrement brûlés lors du séchage du concentré de graphite. Selon l'analyse de la qualité de l'eau de procédé de l'usine de démonstration, la concentration résiduelle en diésel sera sous le seuil de détection (0,1 mg/l). Advenant qu'il ait une concentration résiduelle des réactifs, la plupart seront recyclés avec la recirculation d'eau interne 2 208 m³/j qui sera pompée dans les bassins de collecte final (BC) dans lesquels la volatilisation et la dégradation naturelle et/ou biologique auront lieu. Un traitement additionnel pourrait être requis dans l'unité de traitement des eaux usées si requis.

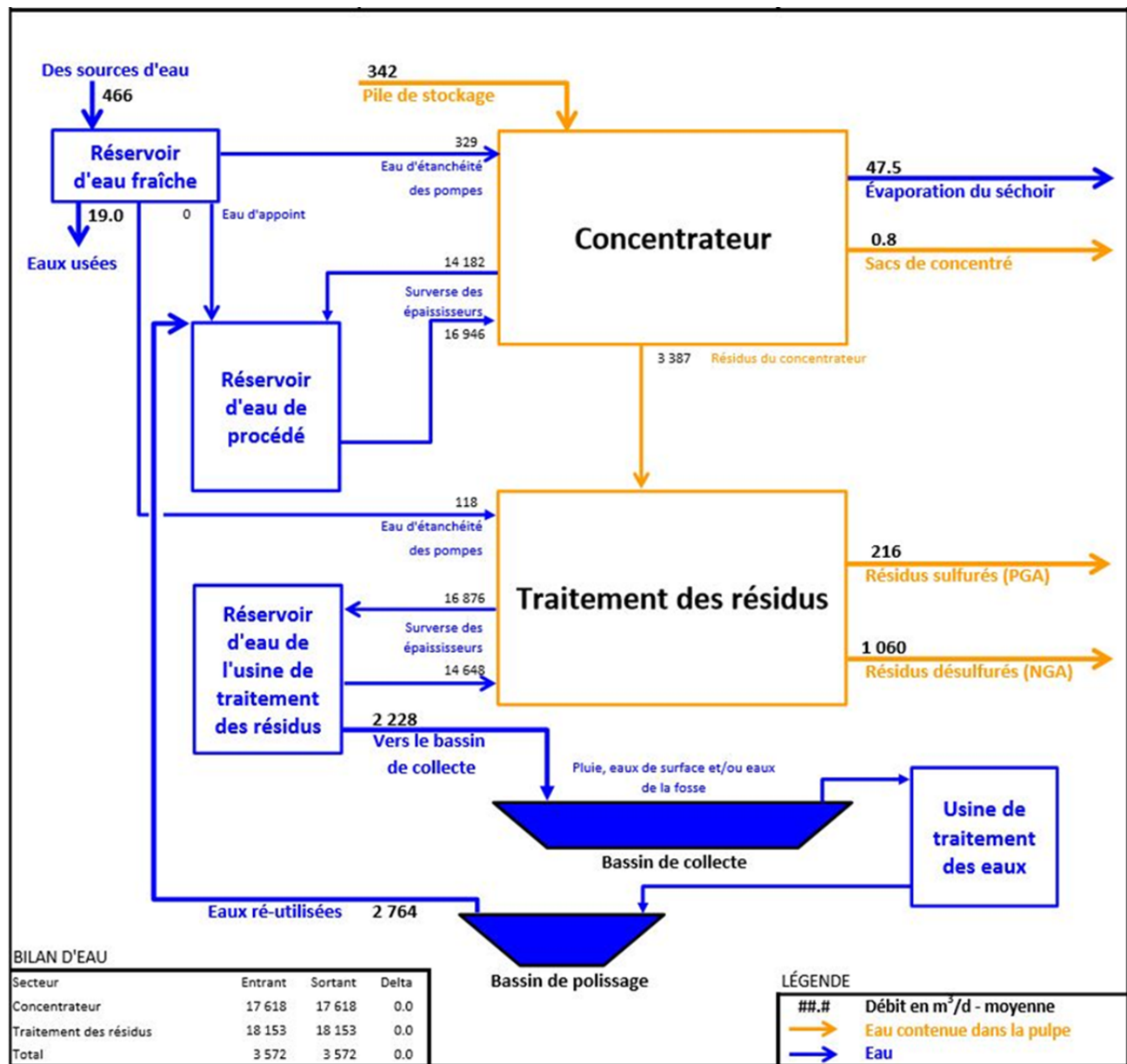
Les résidus du concentrateur seront initialement épaissis pour récupérer l'eau de procédé, puis pompés vers l'usine de désulfuration, où ils seront désulfurés par flottation des sulfures et par séparation magnétique pour produire des résidus faiblement sulfurés (non générateur d'acide, ou « NGA »). Les réactifs pour la flottation des sulfures sont le potassium amyl xanthate (PAX) et le MIBC (fiches signalétiques disponibles à l'annexe 10.1).

Les résidus NGA et le concentré de sulfure (résidus potentiellement générateurs d'acide ou « PGA ») seront épaissis et filtrés (asséchés) pour atteindre un taux d'humidité de 15% pour les résidus PGA et 17,5% pour les résidus NGA. Ils seront ensuite entreposés dans des dômes dédiés à chacun des types de résidus avant d'être acheminés par camion vers la halde de co-disposition ou vers la fosse. À l'année 26, un peu plus de 117 millions de tonnes de stériles miniers, résidus PGA et résidus NGA (soit environ 57 millions m³) auront été co-disposées.

L'usine de désulfuration sera en activité 24 heures par jour et 7 jours par semaine, tandis que le transport des résidus vers les cellules de co-disposition se fera 16 heures par jour et 5 jours par semaine (sauf exception). Les dômes accueillant les résidus NGA et PGA auront chacun une capacité équivalente à 3 jours de production.

La figure 4-12 ci-dessous montre un bilan d'eau pour l'ensemble du procédé de traitement du minéral.

Figure 4-12 Bilan d'eau de l'usine de traitement du minéral



4.5 Arrangement général du site minier

La carte 4-11 montre la disposition de l'ensemble des infrastructures permanentes et des installations qui seront construites où aménagées pendant les années d'opération du site. Les infrastructures et bâtiments suivants seront aménagés et maintenu de façon permanente pour la durée de l'exploitation du site :

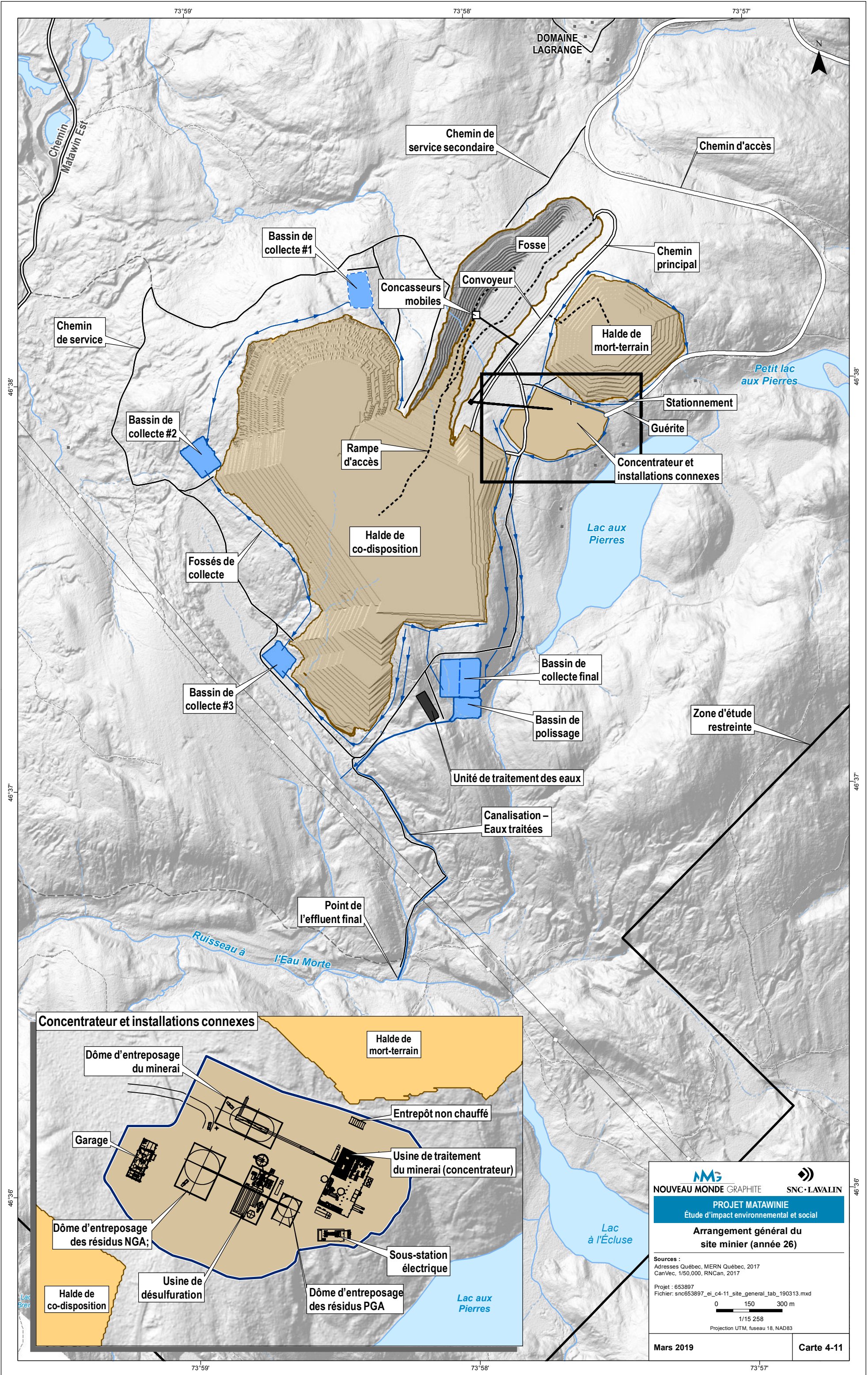
- Usine de traitement du minerai;
- Usine de désulfuration;
- Dôme d'entreposage du minerai;
- Dômes (2) d'entreposage des résidus PGA et NGA;
- Chemin d'accès au site;
- Certains chemins de services;
- Stationnement et guérite;
- Garage et bornes de recharge;
- Réseau de tuyaux et de bornes d'incendie;
- Halde de co-disposition;
- Halde de mort-terrain et halde de mort-terrain temporaire;
- Bassins de collecte (4);
- Bassin de polissage;
- Unité de traitement des eaux;
- Canalisation des eaux traitées;
- Sous station électrique¹⁰.

Le concentrateur et la halde de co-disposition des résidus et stériles miniers seront localisés à moins de 500 mètres de la fosse afin de réduire à la fois les temps de cycle des camions, les coûts d'exploitation, ainsi que l'empreinte totale du projet.

Certains items feront l'objet d'une évolution en fonction de l'exploitation de la fosse et du développement de la halde. Ces infrastructures seront éventuellement recouvertes par l'expansion de la halde de co-disposition ou seront réaménagées pour mieux servir les besoins de transport de matériaux reliés à l'exploitation de la fosse ou la restauration de la halde de co-disposition :

- Certains chemins de service;
- Fossés de collecte et de dérivation pour la gestion des eaux;
- Convoyeurs;
- Concasseurs mobiles;
- Réseau d'alimentation électrique pour les équipements mobiles électriques à câble (sans batterie);
- Réseau d'alimentation électrique pour les bornes de recharge rapide pour les équipements mobiles électriques à batterie;
- Haldes de terre végétale temporaires (2).

¹⁰ L'approvisionnement en électricité sera assuré par une ligne de 120 kV à partir du poste Prévost. Hydro-Québec a la responsabilité de planifier et construire cette nouvelle ligne et elle n'est pas intégrée à la présente étude (voir section 2.5.1).



4.5.1 Infrastructures et bâtiments dans la zone industrielle

Les bâtiments et infrastructures dans la zone industrielle comprennent le bâtiment principal (concentrateur, bureaux administratifs, cafétéria et vestiaire), trois dômes d'entreposage (minerai, résidus PGA et résidus NGA), le garage, le chemin d'accès principal, les chemins de services, et le système de traitement pour l'eau potable et les eaux usées. Ils sont situés à l'est de la fosse, sur une superficie d'environ 250 m par 400 m. La localisation des infrastructures dans la zone industrielle est illustrée à la carte 4-11. Le site est en pente et sera nivelé avec du remblai-déblai jusqu'à l'élévation 544 m.

La route d'accès rejoint la zone industrielle par le nord-est. Une route de service à l'est de la fosse relie l'unité de traitement des eaux au site de l'usine.

L'approvisionnement en électricité sera assuré par une ligne de 120 kV à partir du poste Prévost, situé à environ 10 km au sud-est du gisement, près de la communauté de Saint-Zénon. Hydro-Québec a la responsabilité de construire cette nouvelle ligne. Elle n'est pas intégrée à la présente étude (Chapitre 2, section 2.5.1).

4.5.2 Concassage primaire et convoyage en surface

Deux concasseurs mobiles seront utilisés pour le concassage primaire : un concasseur à mâchoires et un concasseur à cône. Un système de convoyage couvert en surface sera utilisé pour transporter le minerai concassé de la fosse au dôme d'entreposage du minerai. Un convoyeur passera du concasseur à mâchoire dans la fosse, au concasseur à cône, à un convoyeur pour monter la fosse, à un autre convoyeur qui utilisera des points de transfert et finalement se déversera dans le dôme d'entreposage de minerai. Le convoyeur sera couvert afin de limiter la poussière. L'aire du concassage et du convoyage s'arrête au convoyeur situé en haut du dôme d'entreposage du minerai.

Les fondations des convoyeurs seront constituées de sections de béton préfabriquées, installées à 13 m d'intervalle. La route reliant l'usine de traitement à l'entrée de la fosse sera élargie en vue des travaux pour le convoyage et la ligne électrique (13,8 kV). Jusqu'à cinq (5) points de transfert seront nécessaires pour dévier le trajet des convoyeurs. Des chutes de type Weba (figure 4-10) seront utilisées aux points de transfert pour minimiser la poussière.

Lorsque les activités minières progresseront vers le nord, le système de convoyage devra être démantelé pour permettre l'agrandissement de la halde de co-disposition. Durant cette période, qui s'échelonnera sur 12 ans, certains convoyeurs seront démantelés ou raccourcis, et d'autres seront déplacés pour relier la phase 5 située dans le secteur nord de la fosse. Certaines sections de convoyeur pourraient être laissées en place en attendant d'être réinstallées selon la planification minière.

4.5.3 Dôme d'entreposage du minerai

Le minerai concassé provenant des concasseurs mobiles sera entreposé dans un dôme de type Norseman ou un équivalent. Les dimensions du dôme seront de 42,6 m de large par 91,6 m de long par 22,5 de haut. Les murs du dôme reposeront sur des fondations en béton préfabriquées. Le dôme ne sera pas isolé.

L'aire d'entreposage sera sur une dalle de béton au niveau du sol pour éviter les déversements au sol et sera munie d'un dépoussiéreur. Les portes des camions seront placées à chaque extrémité pour permettre à une chargeuse d'alimenter les mangeoires de tabliers lorsque le

volume de minerai sera faible. Le minerai concassé sera récupéré via quatre (4) distributeurs de tabliers situés sous la réserve dans un tunnel de récupération en béton. Les dimensions intérieures du tunnel en béton seront de 7,0 m de large, 34,3 m de long et 6,7 m de haut.

La halde de minerai aura une capacité de trois (3) jours, presumant un taux d'humidité dans le minerai de 5%. Puisque le concentrateur opérera 24 heures sur 24 à l'année longue, la halde de minerai a été conçue de manière à pouvoir alimenter le concentrateur durant les quarts de nuit et les fins de semaine, et lorsque les opérations d'extraction seront suspendues.

Durant les années de pré-production, 133 000 tonnes de minerai seront extraites et seront empilées dans la fosse où les eaux de ruissellement seront captées. Ce minerai sera traité durant les années 3 à 8.

4.5.4 Usine de traitement du minerai

L'usine de traitement du minerai sera installée dans un bâtiment isolé. Le bâtiment aura quatre étages et les dimensions suivantes : 48,8 m de large, 91,4 m de long et 27 m de haut. Il abritera les secteurs suivants :

- Concentrateur
- Ateliers d'entretien mécanique et électrique
- Laboratoire
- Salles électriques
- Salle des compresseurs
- Vestiaire
- Cafétéria
- Bureaux administratifs
- Salle de conférence

Les principaux secteurs dans l'aire du concentrateur, située au rez-de-chaussée, sont :

- Le broyage (côté ouest du bâtiment);
- La flottation et le rebroyage (centre du bâtiment);
- L'épaississement du concentré (côté est du bâtiment);
- La filtration (côté est du bâtiment);
- L'assèchement du concentré et l'ensachage (côté est du bâtiment) y compris une aire d'entreposage des super sacs; et;
- L'aire de chargement du minerai (côté sud-est du bâtiment).

Dans le concentrateur des mesures seront prises pour minimiser les poussières et assurer une bonne ventilation, notamment en isolant les parties humide et sèche du concentrateur par un mur. La partie sèche comprendra notamment l'aire de séchage et les équipements pour l'ensachage du graphite.

Deux (2) salles électriques sont prévues; elles seront situées à côté du concentrateur. Une autre salle électrique hébergeant les variateurs de fréquences pour les broyeurs sera située à l'extérieur, du côté ouest du concentrateur, soit à proximité du broyeur semi-autogène SAG. Des ateliers d'entretien mécanique et électrique seront situés au rez-de-chaussée, dans le secteur du filtre-presse.

4.5.5 Usine de désulfuration

L'usine de désulfuration sera située immédiatement au sud du bâtiment du concentrateur. Elle hébergera l'équipement pour séparer et filtrer les résidus non générateurs d'acide (NGA) et potentiellement générateurs d'acide (PGA), soit des cellules de flottation, des séparateurs magnétiques, des réservoirs, des convoyeurs et des filtres à bandes.

L'usine de désulfuration sera dans un dôme de type Norseman mesurant 42,6 m de large par 77,2 m de long par 25,5 m de haut. Le dôme doit être isolé en raison de l'eau impliqué dans le processus de filtration. Des murs de béton préfabriqués serviront d'assise aux murs du dôme; ils seront munis d'ouvertures à chaque extrémité pour laisser passer les convoyeurs. Étant donné sa proximité à l'usine de traitement du minerai, l'usine de désulfuration n'abritera pas d'espaces d'entreposage, de toilettes ou de cafétéria.

4.5.6 Chemin d'accès principal et autres chemins

Chemin d'accès principal

Un nouveau chemin d'accès sera aménagé au nord du site minier en utilisant des sections de chemins forestiers existants. Il aura une longueur approximative de 8,0 km et reliera le chemin Matawin Est, qui fait partie du réseau municipal, au site minier. L'intersection du chemin d'accès et du chemin Matawin Est est située à environ quatre kilomètres du centre du village de Saint-Michel-des-Saints et de la route 131 (réseau routier provincial). En moyenne, entre 15 et 20 camions par jour assureront les livraisons au site et l'expédition de concentré de graphite. Les employés et les visiteurs transiteront par ce chemin également.

Le chemin d'accès sera une route de Classe 1 tel que défini par le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. Il aura une largeur de 8,5 m et sera muni de fossés sur les deux côtés.

Le chemin d'accès mènera à la zone industrielle. Une guérite sera située à quelques centaines de mètres du bâtiment de l'usine de traitement. Un stationnement sera aménagé vis-à-vis de la guérite pour les employés et les visiteurs. Ceux-ci accèderont ensuite au site via l'entrée principale.

Pour franchir la guérite, il sera nécessaire de communiquer avec le personnel de sécurité à l'usine de traitement. Le personnel de sécurité pourra activer la guérite à distance afin de permettre l'accès. Des caméras seront installées à l'entrée pour permettre l'identification visuelle des véhicules et du personnel ou des visiteurs désirant accéder au site.

Chemins de transport minier

Les rampes et les chemins de transport minier auront une emprise d'une largeur de 15 m pour accueillir des camions de 40 tonnes (soit trois fois la largeur requise pour le passage d'un véhicule) et une surface de roulement d'environ 10 m. Le minerai, les stériles miniers, le mort-terrain ainsi que les résidus filtrés transiteront via ces chemins (voir section 4.3.5). Ces chemins

de transport permettront également l'accès au garage, situé dans la zone industrielle, à partir des chantiers en cours.

Un chemin de transport additionnel sera construit durant la douzième année d'opération, entre la fosse nord (toujours du côté est) et la zone industrielle. Ce chemin aura également une emprise de 27 m afin d'accueillir une nouvelle ligne électrique de 13,8 kV et le convoyeur.

Les chemins de transport minier pourront être également utilisés par tous les autres types de véhicules pouvant circuler sur le site minier.

Chemins de service

Les chemins de service comprennent les routes sur le site autres que les chemins de transport miniers. Ces chemins permettront notamment d'accéder aux infrastructures de soutien tel que celles requises pour la gestion des eaux. Ils utiliseront autant que possible les chemins forestiers déjà existants pour éviter de fragmenter inutilement le couvert forestier. D'autres chemins, tel que la prolongation des routes de l'aire de co-disposition et des routes reliant les bassins de collecte, seront conçus vers le sud suivant la progression des activités minières, et selon les mêmes critères.

De manière générale, les chemins de service auront une surface de roulement de 6 m pour accueillir des camions légers et des camionnettes, et non les véhicules miniers (sauf exception lors de la mise en place des installations). Les chemins de services seront également utilisés pour la construction, l'entretien et la fermeture de certaines infrastructures (par exemple les bassins de collecte). La route partant de l'unité de traitement des eaux aura une surface de roulement plus large, soit de 8,5 m, pour accommoder une ligne de recirculation des eaux entre le bassin de polissage et l'usine de traitement du minerai, ainsi qu'une ligne électrique de 13,8 kV de la sous-station principale à l'unité de traitement des eaux.

Certains chemins de service auront une emprise d'une largeur de 18 m pour permettre aux camions de 40 tonnes de déplacer les résidus filtrés des dômes d'entreposage des résidus NGA et PGA à la halde de co-disposition, ainsi que pour permettre l'accès au garage depuis la fosse.

Le chemin reliant la fosse à la zone industrielle aura une emprise d'une largeur de 27 m pour accommoder une ligne électrique de 13,8 kV entre la sous-station électrique et la fosse, ainsi que le convoyeur et les tours de transfert pour déplacer le minerai de la fosse au dôme d'entreposage du minerai. La surface de roulement sera d'environ 10 m. Ce chemin sera situé du côté est de la fosse.

4.5.7 Entreposage des résidus NGA et PGA

Les bâtiments pour l'entreposage temporaire des résidus non-générateurs d'acide (NGA) et potentiellement générateurs d'acide (PGA) seront des dômes non-isolés de type Norseman avec une aire de chargement du matériel pour les camions et les chargeuses. Ils seront fermés aux deux extrémités, et comporteront une porte de garage pouvant accueillir les camions de 40 tonnes et les chargeuses frontales.

Une fois les résidus séparés, il y aura 81 % de résidus NGA et 19 % de résidus PGA (proportions volumiques), c'est pourquoi les dômes seront de dimensions différentes. Les dimensions du dôme pour les résidus NGA seront de 51,8 m de large par 70,5 m de long par 25 m de haut, alors que les dimensions du dôme pour les résidus PGA seront de 31,4 m de large par 41,3 m de long par 19 m de haut. Les murs des dômes reposeront sur des fondations

de béton préfabriquées. Le dôme PGA aura un plancher en béton incliné, afin de recueillir l'eau qui pourrait ruisseler dans un bassin de collecte. Comme les résidus seront filtrés et entreposés sous un toit, il n'y aura pas d'eau qui ruissellera, il s'agit d'une mesure préventive. Pour le dôme NGA, aucun plancher n'est prévu, que du concassé, puisque le résidu est considéré propre.

4.5.8 Bureaux administratifs, garage et entrepôts

Les bureaux administratifs seront situés au 4^{ième} étage de l'usine de traitement. Les bureaux seront équipés d'un poste de premiers soins, d'une salle de conférence et d'une salle à manger pour les employés. Il est à noter que le bureau dans le village de Saint-Michel-des-Saints sera conservé.

Le vestiaire et la salle à manger des employés seront situés aux 3^{ième} et 4^{ième} étages de l'usine de traitement, au-dessus de la salle des compresseurs et du laboratoire. Le vestiaire aura une superficie de 216 m² et comportera des douches et des espaces pour se changer qui seront ventilés. Le vestiaire pourra accueillir jusqu'à 64 employés de l'usine de traitement. Il y aura un accès direct à la salle à manger sur le même étage.

Un garage sera construit sur le site du projet, dans la partie ouest de la zone industrielle, pour l'entretien des équipements mobiles nécessaires au bon fonctionnement des opérations. Il sera fait d'une structure légère. Il y aura six stations de recharge autonome de 50 kW près du garage.

Un entrepôt non chauffé pour garder un inventaire des pièces de rechange sera situé près du concentrateur, dans un dôme non isolé d'environ 20 m de large par 60 m de long par 6 m de haut. L'entrepôt sera conçu avec un éclairage suffisant pour entreposer des pièces et des matériaux qui ne sont pas sensibles au froid sur des étagères. L'entrepreneur minier tiendra son propre inventaire de pièces de rechange pour les opérations minières.

4.5.9 Services auxiliaires

Traitement de l'eau potable

Un système d'ultrafiltration sur membranes sera utilisé pour traiter l'eau, afin de fournir de l'eau potable aux employés. Cette eau proviendra d'un puits qui couvrira les besoins en eau potable de 19 m³/j.

Traitement des eaux usées sanitaires

Il y aura un (1) système de traitement des eaux usées sanitaires de l'usine de traitement du minerai, conçu pour une centaine de personnes. Aucun autre système de traitement des eaux usées sanitaires n'est requis pour le site.

Il s'agira d'un système de type modulaire à bio-disques. Les eaux usées sanitaires et l'eau de douche seront collectées dans des tuyaux souterrains et acheminées aux unités de traitement modulaires. Les boues devront être enlevées environ deux fois par année par un entrepreneur spécialisé.

Protection contre les incendies

Une boucle de protection d'incendie munie de tuyaux et de bornes fontaines sera installée autour des installations de traitement du minerai pour distribuer de l'eau aux différents bâtiments situés dans la zone industrielle. Les bâtiments de ce secteur seront équipés de gicleurs aux endroits requis et en nombre suffisant. Une (1) pompe électrique, une (1) pompe fixe au diesel et une (1) pompe jockey sont prévues.

4.5.10 Électricité, télécommunications et éclairage

La totalité des équipements sur le site fonctionnera à l'hydro-électricité¹¹. Hydro-Québec fournira l'alimentation en électricité et construira une ligne de transport de 120 kV en provenance du poste Prévost situé à environ 10 km au sud-est du gisement, près de la communauté de Saint-Zénon. La construction de cette ligne électrique, étant de la responsabilité d'Hydro-Québec, ne fait pas l'objet de la présente étude. Un générateur de secours, alimenté au diesel, prendra le relais en cas de panne du réseau de distribution d'électricité.

Le système de recharge des batteries à 125 volts en courant continu (V_{CC}), sélectionné pour les systèmes de contrôle et de protection des équipements à moyenne (4,16 kV et 13,8 kV) et haute tension (120 kV), comprendra des chargeurs et des batteries, qui seront installés dans une salle électrique bien ventilée. Les batteries auront une durée de décharge de 8 heures, et un temps de recharge de 10 heures. Ce seront des batteries à recombinaison de gaz (appelées valve regulated lead acid ou « VRLA » en anglais) qui nécessitent un faible niveau d'entretien.

Puissance anticipée

La puissance anticipée totale est estimée à 29 MW, dont 17,2 MW sont pour le traitement du minerai et la désulfuration des résidus. Le reste de la puissance est destinée à la recharge des véhicules électriques, au garage, au laboratoire, aux bureaux, aux salles électriques, à l'entrepôt non chauffé, à la guérite, aux besoins en chauffage du concentrateur et aux pertes des transformateurs et distributeurs. La consommation énergétique du procédé a été estimée en fonction de la liste des équipements mécaniques du projet. Une ventilation par secteur est présentée au tableau 4.17.

Pour les opérations minières, un réseau filaire d'alimentation semi-mobile sera déployé selon la localisation des chantiers afin d'alimenter les bornes de recharge et les équipements électriques qui fonctionneront avec des câbles, tels les pelles, les foreuses et les bouteurs. L'alimentation électrique se fera à partir de deux salles électriques mobiles préfabriquées de 4,16 kV.

Les autres véhicules lourds seront à batteries, qui pourront être rechargées par (5) bornes de recharge mobiles de 600 kW. Trois (3) de ces bornes mobiles seront situées dans la fosse, une (1) du côté ouest de la halde de co-disposition et une (1) au site d'entreposage des résidus NGA. À l'exception de cette dernière, toutes les autres bornes de recharge pourront être déplacées en fonction de l'emplacement des chantiers lors des opérations. De plus, il y aura six (6) stations de recharge autonomes de 50 kW près du garage, pour les véhicules électriques légers.

¹¹ Sauf si la validation du concept de ces équipements mobiles n'est pas complétée, ou que ceux-ci ne soient pas disponibles ou viables économiquement, dans les premières années d'exploitation commerciale, des véhicules au diesel pourraient être utilisés (voir section 4.3.5).

Tableau 4-17 Puissance anticipée du projet

Secteur du procédé	Description	Consommation énergétique (kW)
1100	Concassage primaire	1 645
1200	Broyage et flottation de dégrossissage	6 367
1300	Polissage et flottation de nettoyage	1 801
1400	Assèchement des résidus du concentrateur	192
1500	Assèchement du concentré de graphite	2 839
1600	Tamissage et ensachage du concentré de graphite	353
1700	Circuit de traitement des résidus	1 989
1800	Réactifs	49
1900	Systèmes auxiliaires de procédé	1 935
Puissance anticipée totale pour le procédé		17 170
	Systèmes auxiliaires (Chauffage, ventilation, climatisation et éclairage)	5 817
	Bornes de recharge pour les véhicules électriques et alimentation des équipements électriques	6 066
Total de l'ensemble du procédé et des services **		29 053
Notes :		
* Basé sur la puissance anticipée de la liste des équipements mécaniques de procédé;		
** Ne tient pas compte des facteurs de puissance et de charge.		

Alimentation d'urgence

Un système d'alimentation d'urgence est prévu afin d'alimenter les charges critiques du procédé et les services essentiels ainsi que l'éclairage d'urgence et les sorties de secours advenant une panne sur la ligne principale de 120 kV.

La source d'énergie en cas d'urgence proviendra d'une (1) génératrice au diesel (1,5 MW, 13,8 kV, facteur de puissance = 0,8) située à proximité de la salle électrique de la sous-station principale.

Le système d'alimentation sans interruption (ASI) est conçu pour soutenir les charges critiques pendant 30 minutes, tel que le système de contrôle de basse tension.

Le réseau de télécommunication sera équipé de batteries intégrées afin d'assurer les communications d'urgence durant une panne de réseau électrique.

Salles électriques

Les équipements électriques principaux seront installés dans huit (8) salles électriques. Ces salles seront des unités isolées préfabriquées dotées des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation requis. Les salles électriques permanentes seront situées au niveau du sol, et les salles électriques mobiles seront montées sur des patins.

La salle électrique principale sera située dans à l'intérieur de la sous-station du poste extérieur. Elle hébergera l'appareillage de commutation de 13,8 kV, les relais de protection ainsi que le poste de mesurage d'Hydro-Québec.

Éclairage

Les niveaux de luminosité requis dans chacun des secteurs respecteront les exigences d'éclairage prévues par le Code des Mines.

L'éclairage extérieur sera contrôlé par des cellules photoélectriques (avec éclairage de lune) ou des minuteries.

4.5.11 Aire d'accumulation des résidus et des stériles miniers

Les résidus miniers potentiellement générateurs d'acide (PGA) et les résidus désulfurés non générateurs d'acide (NGA) sortant de l'usine de désulfuration des résidus seront empilés temporairement dans des dômes contigus. La capacité maximale de ces dômes est de trois (3) jours de production, soit environ 3 100 m³ de PGA et 12 500 m³ de NGA. À partir des dômes, les résidus PGA et NGA seront transportés par camion aux cellules de co-disposition en chantier de la halde de co-disposition ou dans la fosse. Des camions de transport seront dédiés seulement au transport des résidus PGA. Les stériles miniers provenant de la fosse seront envoyés dans la même aire d'accumulation et seront gérés en co-disposition avec les résidus miniers PGA et NGA (halde de co-disposition). La présente sous-section indique les principales caractéristiques et paramètres de la halde de co-disposition. La méthode de gestion des résidus en co-disposition est décrite à la section 4.6.2.

Construction de la halde de co-disposition

La construction de la halde de co-disposition débutera à l'ouest de la fosse qui a une capacité totale de 12,2 Mm³, pour les cinq (5) premières années. Cette halde sera ensuite prolongée vers le sud-est et dans la fosse en remblaiement progressif pour rejoindre la halde à l'est de la fosse. Ultimement, il y aura une seule halde de co-disposition et la partie sud de la fosse aura été remblayée.

Une géomembrane sera installée progressivement, en fonction de l'augmentation de l'empreinte au sol de la halde, de façon à assurer l'étanchéité sous la halde de co-disposition. Des modélisations numériques effectuées avec la géomembrane donnent un débit de percolation de 0,0058 L/m²/jour. Un calcul de débit de percolation à travers une hypothétique géomembrane percée a été réalisé en considérant une épaisseur d'un mètre de mort-terrain (conductivité hydraulique comprise entre $1,3 \times 10^{-8}$ m/s et $1,6 \times 10^{-5}$ m/s) sous cette dernière. L'équation de Giroud (Erickson et al., 2002) a été employée pour simuler 263 trous d'un centimètre carré sur l'empreinte totale de 140 ha de la halde de co-disposition. Ce calcul donne un débit de percolation de 0,015 L/m²/jour soit une valeur 220 fois inférieure à celui du critère de la Directive 019 (MDDEP 2012). Il est à noter que le débit d'exfiltration est inférieur à la Directive 019 avant même la mesure d'étanchéisation avec géomembrane, donc la géomembrane est une mesure préventive (voir la section 7.3.4 pour le résultat des simulations hydrogéologiques du transport des métaux sur une période 100 ans).

Chaque banc dans la halde aura une hauteur de 6 mètres et la surface des cellules en opération aura une aire d'environ 6 à 8 ha. L'empreinte au sol finale de la halde sera d'environ 140 ha. Le point le plus élevé du terrain naturel situé dans l'empreinte de la pile de co-disposition est à une élévation de 580 m par rapport au niveau de la mer et la pile de co-disposition aura une élévation maximale par rapport au niveau de la mer de 586 m soit une hauteur maximale de 52 mètres à partir du sol. La pente de la halde sera de 2,5 :1 (c'est-à-dire 2,5 mètres à l'horizontale pour chaque mètre à la verticale) alors que la pente globale pour la restauration sera de 3:1. Une étude de stabilité (SNC-Lavalin 2019b); annexe D de annexe 4-3) a permis de

confirmer la stabilité géotechnique de cette configuration sous conditions statiques et pseudo statiques.

La déposition se fera dans trois ou quatre chantiers ouverts (cellules) afin que chaque type de matériaux ait un endroit de déposition en tout temps. Les surfaces directement exposées aux conditions climatiques seront ainsi limitées à ces cellules. Chaque cellule, qui aura une dimension de 100 m X 200 m sur une épaisseur de 6 mètres, sera encapsulée par la mise en place d'une couche de résidus NGA pendant les opérations minières.

La halde de co-disposition fera l'objet d'une restauration progressive au cours des opérations. La restauration proposée est un recouvrement avec effet de barrière capillaire (CEBC) qui sera construit avec les résidus NGA (granulométrie fine) et des stériles miniers triés et qui sera mis en place lorsqu'un secteur de la halde atteint son élévation finale. Le concept de restauration minière est abordé à la section 4.9 du document présent ainsi que dans le plan de restauration (annexe 4-3).

4.5.12 Aires d'accumulation du mort-terrain et de la matière organique

Le mort-terrain excavé dans le cadre des opérations d'exploitation sera entreposé au sud du secteur de l'usine de traitement pour la période de 0 à 10 ans (carte 4-7) ou transporté directement à la halde de co-disposition pour la restauration. L'empreinte au sol maximale de cette halde sera d'environ 5 hectares et sa hauteur maximale d'environ 25 m.

Pour les années 10 à 26 du plan minier, le mort-terrain sera soit apporté directement sur la halde de co-disposition pour sa restauration progressive ou disposé au nord du secteur de l'usine de traitement (voir cartes 4-8, 4-9 et 4-10). L'empreinte au sol maximale de cette halde de mort-terrain sera d'environ 25 ha et sa hauteur maximale sera d'environ 44 m.

Lors du décapage, le mort-terrain sera autant que possible séparé de la matière organique (terre végétale). Ils seront entreposés dans deux empilements distincts. Une halde à terre végétale temporaire sera aménagée au nord du site de l'usine. Elle sera complètement utilisée dans le cadre de la restauration progressive et finale de la halde de co-disposition. Au final, il n'y aura plus de halde de terre végétale sur le site. La matière ligneuse présentant un potentiel commercial pourra être valorisée.

Le tableau 4-12 indique les quantités de mort-terrain (incluant la terre végétale) qui seront excavées selon les années d'exploitation.

Les emplacements des haldes de mort-terrain et de terre végétale ont été sélectionnés pour minimiser le transport. Le mort-terrain et de la terre végétale seront utilisés en priorité pour le recouvrement de la halde de co-disposition lors de la restauration progressive et finale du site. Lors des travaux de décapage, une partie du mort-terrain pourra être utilisée pour le nivellement des aires d'accumulation et les travaux requis de remblais-déblais pour l'aménagement de routes, fossés et bassins de collecte.

4.5.13 Lieux d'entreposage des produits dangereux et d'élimination des matières résiduelles

Cette section aborde les lieux et modes d'entreposage des produits pétroliers, chimiques ou explosifs, ainsi que ceux des matières résiduelles dangereuses ou non dangereuses. Le tableau 4-18 résume les informations présentées dans cette section. Le chapitre 10 (Gestion des risques d'accidents technologiques) peut être consulté pour de plus amples informations sur les

produits pétroliers, chimiques ou explosifs présentés dans cette section, ainsi que l'annexe 10-1 pour les fiches signalétiques des produits dangereux.

Carburant

La mine étant électrifiée, il n'y aura pas d'utilisation et de stockage de carburant au site minier. Toutefois, dans les premières années d'exploitation, du diesel pourrait être utilisé comme carburant si la validation du concept pour les équipements électriques mobiles n'est pas complétée ou encore que ces véhicules soient non disponibles ou non viables économiquement. Il n'y aurait pas d'entreposage sur le site car le diesel serait acheminé à l'aide de camions citernes qui approvisionneraient directement les équipements sur les lieux d'opération. Si c'est le cas, en supposant que la totalité des équipements mobiles (sauf les concasseurs) fonctionnerait au diesel, la consommation quotidienne en carburant pour cet usage s'élèverait à environ 11 200 litres par jour d'opération.

La génératrice d'urgence et le moteur de la pompe du système de protection des incendies fonctionneront avec du diesel. Dans chaque cas, il est prévu un petit réservoir de diesel localisé à côté de l'équipement, d'une capacité de l'ordre de 1 000 litres (1 m³). Ces réservoirs seront à double paroi ou munis d'une cuvette de rétention (capacité de rétention équivalente à 110% de la capacité du réservoir).

Produits pour l'opération du concentrateur et de l'unité de désulfuration

Du diesel sera utilisé comme collecteur dans le procédé de concentration du minerai (flottation). Ce procédé utilisera également du méthyl isobutyl carbinol (MIBC) comme agent moussant. Chacun de ces produits sera stocké dans un réservoir extérieur d'une capacité de 54 m³. Les deux réservoirs juxtaposés auront un bassin de rétention commun, d'une capacité équivalente à 110% de la capacité d'un réservoir. À l'intérieur du concentrateur, il y aura également deux réservoirs de 1,2 m³ pour les besoins quotidiens.

Le procédé de désulfuration des résidus (flottation) utilisera du xanthate amylique de potassium (PAX) comme collecteur et du MIBC comme agent moussant. Le PAX sous forme solide sera entreposé à l'intérieur au frais dans des sacs de 1 tonne, avec un stockage maximal de 33 tonnes. Un second réservoir extérieur de MIBC est prévu à l'unité de désulfuration, d'une capacité de 54 m³, et pourvu d'une cuvette de rétention d'une capacité équivalente à 110% de la capacité du réservoir. Un petit réservoir journalier de 1,2 m³ est prévu à l'intérieur de l'unité de désulfuration.

Dans le procédé de concentration du minerai et le procédé de désulfuration des résidus, un floculant (Flomin 913 ou équivalent) sera utilisé pour faciliter la décantation du concentré de graphite et des résidus dans les épaisseurs. Ce produit, sous forme solide dans des sacs de 25 kg, sera stocké dans des aires intérieures. On retrouvera également ce produit en solution dans deux (2) réservoirs de mélange intérieurs de 3,6 m³ et deux (2) réservoirs de stockage intérieurs de 7,1 m³.

Produits pour le traitement des eaux

De la chaux pourrait être utilisée dans les bassins de collecte pour augmenter l'alcalinité des eaux. Une aire de stockage est prévue pour la chaux solide ensachée dans des sacs d'une (1) tonne. On la retrouvera également en solution dans un (1) réservoir de mélange de 2,1 m³ et un (1) réservoir de stockage de 5,3 m³, tous les deux localisés à l'intérieur.

À l'unité de traitement des eaux, du bicarbonate de soude et de l'acide sulfurique seront utilisés pour l'ajustement du pH. Le bicarbonate de soude sous forme solide sera entreposé dans un silo de 43 m³, tandis que l'acide sulfurique (98%) sera entreposé dans huit bacs-citernes (totes) de 1 m³ (1000 litres) chacun.

Le traitement des eaux utilisera également le Chemfloc CMX 123, un flocculant pour agglomérer les particules, et le Metalsorb FZ, un coagulant pour fixer les ions métalliques. Le Chemfloc CMX 123 sous forme solide sera dans des sacs de 25 kg et le Metalsorb FZ sous forme liquide sera dans huit bacs-citernes (totes) de 1 m³ (1000 litres) chacun.

Explosifs

La quantité d'explosif utilisée annuellement est estimée à 1 650 tonnes de Centra Gold 100 (ou produit équivalent). Par contre, les explosifs ne seront pas entreposés sur le site. Une entreprise spécialisée externe sera mandatée pour tous les besoins en matière d'explosifs et de sautage et les livraisons se feront directement au besoin. Le transport des émulsions et des détonateurs se fera séparément et la préparation se fera au site du sautage.

Matières résiduelles dangereuses

Les huiles usées provenant des divers équipements de l'usine seront disposées dans des barils, entreposées temporairement sur le site puis transportées à l'extérieur par une firme autorisée. L'entreposage sera réalisé de façon à éviter tout déversement ou danger pour la sécurité du personnel, par exemple à l'intérieur d'un bâtiment ou dans un bac étanche.

Les autres matières résiduelles dangereuses seront gérées et disposées selon leur nature. Elles seront toujours entreposées temporairement au site de façon à assurer la sécurité de l'environnement et des employés. Si possible, elles seront revalorisées dans d'autres installations, sinon, elles seront disposées dans des centres autorisés.

Matières résiduelles non dangereuses

Les matières résiduelles non dangereuses, comme les déchets produits par le personnel travaillant sur place, seront disposées dans des bacs ou conteneurs. Une entreprise privée sera en charge d'acheminer ces matières vers le lieu d'enfouissement technique Dépôt Rive-Nord à Saint-Thomas ou tout autre lieu d'enfouissement technique (LET) autorisé.

Les matières recyclables seront séparées des déchets non valorisables, conformément à ce que les installations locales peuvent recevoir. Ces matières seront entreposées dans des bacs ou des conteneurs dédiés à chacun des types de matières. Une entreprise privée sera responsable de vider les bacs et de disposer ces matières au centre de tri Nord-Ben à Joliette ou tout autre centre de tri autorisé.

Quant aux matériaux secs, ils pourront être acheminés dans un lieu d'enfouissement de déchets de construction et de démolition (LEDGD). Un tel lieu existe à Saint-Félix-de-Valois (Gestion Intégrée de Matériaux Secs – G.I.M.S. Lanaudière inc.).

Tableau 4-18 Utilisation et entreposage des principaux produits

Produit	Utilisation	Entreposage
Carburant		
Diésel	– Carburant de la génératrice d'urgence	– 1 réservoir d'environ 1 m ³
Diésel	– Carburant pour le moteur de la pompe du système de protection des incendies	– 1 réservoir d'environ 1 m ³
Produits pour l'opération du concentrateur et de l'unité de désulfuration		
Diésel	– Pour collecter le graphite lors de la flottation 645 litres/jour en moyenne	– 1 réservoir de stockage extérieur à simple parois, à l'intérieur d'un bassin de confinement en béton (54 m ³) – 1 réservoir (1,2 m ³) à l'intérieur du concentrateur
Methyl Isobutyl Carbinol (MIBC)	– Comme mousser lors de la flottation du graphite et des sulfures – 1 035 litres/jour	– 1 réservoir de stockage extérieur au concentrateur (54 m ³) – 1 réservoir (1,2 m ³) à l'intérieur du concentrateur – 1 réservoir de stockage extérieur à l'unité de désulfuration (54 m ³) – 1 réservoir (1,2 m ³) à l'intérieur de l'unité de désulfuration
Floculant (Flomin 913 ou équivalent)	– Pour faciliter la décantation du concentré de graphite et des résidus dans les épaisseurs – 260 kg/jour (130 kg pour le concentrateur et 130 kg pour les résidus)	– 2 aires de stockage pour 14 tonnes de sacs de 25 kg sur des palettes – 2 réservoirs de mélange de 3,6 m ³ – 2 réservoirs de stockage de 7,1 m ³
Xanthate amylique de potassium (PAX)	– Permet de collecter les sulfures dans la flottation (usine de désulfuration) – 640 kg/jour	– 1 aire de stockage à l'unité de désulfuration pour 33 tonnes de sacs de 1 tonne – 1 réservoir de mélange de 6,2 m ³ – 1 réservoir de stockage de 10,8 m ³
Produits pour le traitement des eaux		
Chaux	– Utilisé pour augmenter l'alcalinité dans les bassins de collecte – Maximum de 270 kg/jour	– 1 aire de stockage pour 8 tonnes de sacs de 20 kg – 1 réservoir de mélange de 2,1 m ³ – 1 réservoir de stockage de 5,3 m ³
Bicarbonate de soude	– Alcalinisation des eaux dans les bassins de collecte – 500 m ³ /an	– 1 silo de 43 m ³
Acide sulfurique (98%)	– Contrôle du pH à l'unité de traitement des eaux – 70 m ³ /an	– 8 bacs-citernes (totes) de 1000 litres
Chemfloc CMX 123	– Floculant pour agglomérer les particules – 8,7 tonnes/an	– 40 sacs de 25 kg
Metalsorb FZ	– Coagulant pour fixer les ions métalliques – 420 m ³ /an	– 8 bacs-citernes (totes) de 1000 litres
Explosifs		
Émulsion en vrac à base de solutions de nitrate	– Explosif lors du dynamitage du roc – 1 650 tonnes/an	– Les explosifs ne seront pas entreposés sur le site – Le transport des émulsions et des détonateurs se fera séparément.

4.6 Gestion des stériles miniers et des résidus miniers

Le développement du gisement de graphite ainsi que la concentration du minerai de graphite entraîneront la production de trois types de résidus miniers aux propriétés géotechniques et géochimiques différentes. Ces trois matériaux sont :

- Les stériles miniers;
- Les résidus miniers désulfurés non générateurs d'acidité (NGA);
- Les résidus miniers concentrés en sulfure potentiellement générateur d'acidité (PGA).

Le projet de NMG utilisera une usine de désulfuration afin de retirer les sulfures des résidus miniers issus du traitement du minerai par un processus de flottation et de séparation magnétique et ainsi produire deux types de résidus miniers. La plus grande quantité de résidus, soit 78 % de la masse totale de résidus (ou 81% du volume), sera le résidu désulfuré non générateur acide (NGA). Le second type de résidus miniers, soit 22 % de la masse (ou 19% du volume), est un résidu concentré en sulfures qui est potentiellement générateur d'acide (PGA).

Tel qu'indiqué au tableau 4-19, au total, 56,5 Mm³ de résidus et stériles miniers seront produits :

- 22,6 Mm³ de stériles miniers, considérant un facteur de foisonnement de 25% et une densité sèche de 2,21 t/m³
- 27,5 Mm³ de résidus NGA considérant une densité sèche de 1,63 t/m³
- 6,4 Mm³ de résidus PGA considérant une densité sèche de 1,97 t/m³

Un total de 6,3 Mm³ de mort terrain sera aussi préalablement retiré par décapage, et ce, principalement aux années 12 et 13 et 16 à 20, correspondant aux phases 3 et 4 d'exploitation de la fosse. Selon le plan minier actuel, il n'est pas prévu de décaper du mort-terrain lors de la phase 5 (année 21 à 26).

Le tableau 4-20 présente le nombre de tonnes de résidus qui seront produits par année en fonction de la planification de l'exploitation.

Tableau 4-19 Volumes totaux de stériles et résidus miniers

Matériel	Tonnage (Mt)	Densité sèche (t/m ³)	Volume (Mm ³)
Stériles miniers	49,96	2,21	22,63
Résidus NGA	44,89	1,63	27,47
Résidus PGA	12,57	1,97	6,39
Total	107,43	-	56,49
Capacité de la halde	64,46	-	33,89
Capacité de la fosse	42,97	-	22,60

Tableau 4-20 Quantité de minerai, de stériles miniers, de résidus miniers et de mort-terrain qui seront produits par année selon le plan minier

Année	Minerai	Stériles	Résidus		Mort-terrain
	Quantité	Quantité	Résidu désulfuré	Résidu concentré en sulfures	Quantité
	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)
Pré-production	133	890	100	28	343
1	1 866	1 778	1 400	392	244
2	2 483	2 500	1 862	521	126
3	2 456	2 580	1 842	516	9
4	2 424	2 019	1 818	509	485
5	2 474	2 051	1 856	520	306
6	2 463	2 155	1 847	517	144
7	2 436	2 429	1 827	512	281
8	2 321	2 275	1 741	487	295
9	2 372	2 166	1 779	498	433
10	2 485	2 616	1 864	522	0
11	2 486	1 826	1 865	522	574
12	2 439	1 401	1 829	512	1 101
13	2 381	1 532	1 786	500	1 172
14	2 481	2 250	1 861	521	761
15	2 497	2 488	1 873	524	584
16 à 20	11 939	10 363	8 954	2 507	6 365
21 à 25	10 756	6 553	8 067	2 259	0
26	964	91	723	202	0
Total	59 855	49 963	44 892	12 570	13 223

4.6.1 Caractérisation géochimique

Campagne de caractérisation

Une campagne d'échantillonnage et de caractérisation géochimique a été réalisée dans le but d'étudier les propriétés de chacun de ces matériaux et d'établir un mode de gestion et restauration optimal selon les résultats obtenus. L'étude de caractérisation géochimique des stériles et résidus miniers détaillée est disponible à l'annexe 4-3.

Les matériaux inclus dans la caractérisation géochimique sont :

- Les résidus miniers PGA qui représentent le concentré de sulfure après la désulfuration. La composition du résidu concentré en sulfures montre un enrichissement en sulfure de fer. Notamment, la pyrrhotite est parmi les éléments les plus abondants avec le quartz. Les proportions de sulfures dans ce résidu sont jusqu'à 39,5% de pyrrhotite et 7,25% de pyrite. La composition minéralogique restante est essentiellement constituée de différents silicates.

- Les résidus miniers désulfurés NGA qui sont composés presque exclusivement des minéraux silicatés et de la gangue gneissique. Le résidu désulfuré est composé majoritairement de quartz et de feldspath.
- Les résidus miniers non-désulfurés¹² qui sont produits lors du processus de concentration du graphite avant le procédé de désulfuration. Le quartz, le feldspath et d'autres silicates composent la majorité de la minéralogie de ces résidus. Le sulfure le plus présent est la pyrrhotite et sa proportion massique est comprise entre 6,4 et 7,85 %.
- Le minerai qui se retrouve majoritairement dans l'unité lithologique du paragneiss graphitique. Les proportions de sulfures dans ce matériau sont de l'ordre de 7,13 % de pyrrhotite et de 1,24% de pyrite. Lorsque la teneur en graphite est de plus de 2,2 %, cette unité est considérée comme étant le minerai de graphite.
- Le mort-terrain qui est un till composé principalement de sable silteux sur la base des données disponibles.
- Les stériles miniers qui sont représentés par les lithologies suivantes :
 - Paragneiss mixte;
 - Paragneiss graphitique¹³;
 - Paragneiss à biotite;
 - Méta-gabbro;
 - Charnockite.

Les tonnages et volumes anticipés pour chacun des matériaux ainsi que leur répartition dans la halde de co-disposition et la fosse sont présentés au tableau 4-21.

Tableau 4-21 Quantité de stériles miniers, de résidus miniers et de mort-terrain qui seront produits et répartition dans les aires d'accumulation

Matériaux	Tonnage (Mt)	Volume (Mm ³)
Résidus PGA	12,57	6,39
Résidus NGA	44,89	27,47
Stériles miniers	49,96	22,63
Total	107,43	56,49
Capacité de la halde de co-disposition	64,46	33,89
Capacité de déposition dans la fosse	42,97	22,60

Le programme de caractérisation géochimique du projet Matawinie a été réalisé en différentes itérations qui sont résumées ci-dessous :

¹² Ce type de résidus miniers n'est pas prévu dans le projet puisque 100% des résidus miniers seront désulfurés.

¹³ Il est à noter que le paragneiss graphitique est la lithologie contenant la ressource de graphite. Une teneur de coupure déterminée par des facteurs économiques sépare ce qui est considéré comme minerai de ce qui est considéré comme stérile minier.

- Phase I : Dans une première phase, avec le géologue¹⁴ de projet et un géochimiste senior de SNC-Lavalin, un échantillonnage de toutes les sous-unités géologiques a été réalisé afin de les caractériser et identifier des lithologies représentatives pour la campagne de géochimie et l'exploitation de la fosse, notamment :
 - En rassemblant les lithologies semblables pour en faire un constat au niveau de la géochimie; sur la base de la géologie, de l'assemblage minéralogique et du pourcentage en soufre principalement;
 - Détermination de l'homogénéité des échantillons pour définir des lithologies distinctes, et sélection d'échantillons composites dans une même lithologie pour la phase II du programme de caractérisation.
- Phase II : La sélection d'un nombre d'échantillons suffisants pour représenter chacune des lithologies selon leur représentation dans le gisement sur le site et cibler les problématiques environnementales potentielles, notamment :
 - Caractérisation plus poussée ou complémentaire sur des échantillons composites représentatifs et ciblés par lithologie;
 - Inclus des essais cinétiques en cellule humide (HCT) et en colonne sur différents échantillons représentatifs et ciblés selon l'interprétation des résultats de la phase I.
- Phase (P-DEMO) : Des échantillons ciblés pour le minerai et les résidus miniers pour le projet de démonstration (40 000 tonnes).
- Phase (P-Expansion) : Sélection d'échantillons supplémentaires provenant du sud de la fosse¹⁵ à la suite des sondages d'exploration complétés en janvier 2018 pour valider l'homogénéité des lithologies pour le projet expansion (production annuelle de 100 000 tonnes de graphite) avec les lithologies du projet initial (production annuelle de 52 000 tonnes de graphite).

Les essais de caractérisation réalisés avec les paramètres analysés sont montrés au tableau 4-22. Le nombre d'essais par phase réalisé sur chaque lithologie ou matériaux sont présentés aux tableaux 4-23 à 4-27.

Les essais minéralogiques XRD et QEMSCAN permettent d'identifier les minéraux dans l'échantillon, notamment ceux associés au potentiel de génération d'acide, ou de lixiviation.

Les essais statiques TCLP¹⁶ permettent de valider si les échantillons sont à risques élevés, ou lixiviables, selon les critères de la Directive 019 (MDDEP 2012). Les essais SPLP et CTEU-9 représentent des conditions différentes de l'essai TCLP et servent aussi à identifier le potentiel de lixiviation sous les conditions particulières de l'essai¹⁷.

¹⁴ Antoine Cloutier, géologue, Nouveau Monde Graphite et Andrew Botfield, géochimiste senior SNC-Lavalin

¹⁵ Des échantillons avaient déjà été sélectionnés plus en profondeur lors des phases I et II du programme de caractérisation.

¹⁶ L'essai TCLP simule des conditions acides via une exposition à un acide organique (acide acétique). Initialement, il a été créé pour reproduire les conditions de lixiviation dans des centres d'enfouissement de déchets municipaux. Le pH n'est pas maintenu à 5 durant l'essai mais c'est le liquide d'extraction qui est tamponné, soit à pH 4,93 pour la solution d'extraction no.1, soit à pH 2.88 pour la solution d'extraction no.2. Ces conditions ne sont pas nécessairement représentatives des conditions sur le site mais cet essai est utilisé pour identifier les paramètres clés potentiellement lixiviables sous ces conditions spécifiques

¹⁷ Plus de détails sur le but de chaque essai est donné à l'annexe C de l'annexe 4-3.

Les essais HCT sont des essais en laboratoire et ont comme objectif principal de donner une indication du potentiel d'acidification et de lixiviation à long terme des matériaux basés sur un taux unitaire de la lixiviation en fonction de la masse (charge).¹⁶

Les essais en colonne représentent une oxydation et une vitesse de réaction simulée plus rapide que pour l'essai standardisé HCT et sont des essais en laboratoire non standardisé communément utilisé pour simuler et comparer des scénarios de restauration. Ces essais n'ont pas pour but de représenter les conditions du terrain dans le cas des colonnes réalisées sur les matériaux du projet de Matawinie mais plutôt de déterminer si le résidu ou le stérile minier a le potentiel de générer ultimement de l'acide dans le cadre de la consommation de son potentiel de neutralisation. L'essai vise ainsi à provoquer la réaction et le maintenir en condition désaturée, et pour cela une succion est appliquée pour promouvoir la désaturation du matériel (Bouzahzah et. al. 2015; Lapakko, 2003; and Pool and Balderrama, 1994).

Le détail de tous les essais de la caractérisation géochimique est présenté avec le plan de restauration à l'annexe 4-3.

Tableau 4-22 Essais de caractérisation réalisés

Analyse	Paramètres analysés	Méthode
Net acid generation test (NGA-test)		MEND 1.16.1a (MEND, 2009)
Bilan acide-base modifié selon la méthode Sobek (MABA)	pH en pâte; Soufre total (%S total); Soufre sous forme de sulfates; Soufre sous forme de sulfures; Carbone total; Carbonates (CO ₃); Potentiel de neutralisation (PN); Potentiel d'acidification (PA); Potentiel net de neutralisation (PNN). Ration PN/PA (RPN)	Sobek modifiée pour déterminer le potentiel de neutralisation (PN). MEND 1.16.1a (MEND, 2009)
Teneur en métaux	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn, Al, B, Be, Bi, Ca, Fe, K, Li, Mg, Na, P, Sb, Sr, Ti, Th, Tl, U, Va.	M.A.200 – Mét. 1.2
Potentiel de lixiviation de métaux TCLP SPLP CTEU-9	Al, Sb, Ag, As, Ba, B, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Na, U, Zn, F ⁻ , Cl ⁻ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ , Br ⁻ , Be, Bi, Ca, Fe, K, Li, Mg, P, Ti, Tl, Si, Sr, V, pH	MA.100-Lix.com. 1.1
Minéralogie semi-quantitative	Paramètres analysés détaillés à l'annexe 4-3 (annexe C du plan de restauration)	XRD (Diffraction à rayons X)
Minéralogie quantitative	Paramètres analysés détaillés à l'annexe 4-3 (annexe C du plan de restauration)	QEMSCAN (Évaluation quantitative des matériaux par microscopie électronique à balayage)
Essais cinétiques Colonnes Cellules humides	Paramètres analysés détaillés à l'annexe 4-3 (annexe C du plan de restauration)	Pas normalisés (MEND Project 1.16.1b) ASTM D5744-07e1

Le nombre d'échantillon et les essais réalisés lors des différentes itérations de la caractérisation géochimique ont été sélectionnés sur la base de :

Projet commercial - phase I (P1) : une première caractérisation basée sur les paramètres de base et un plus grand nombre d'échantillons pour identifier les problématiques environnementales à partir d'essais statiques. Cette campagne a été réalisée à la fin de l'année 2016 et au début de l'année 2017 à partir d'échantillons provenant à l'intérieur et en proximité des limites de la fosse¹⁸ identifiée lors de l'étude de préfaisabilité (Met-Chem-DRA 2017) :

- Résidus NGA et résidus PGA : NAG-test, bilan acide-base pour déterminer le potentiel d'acidification (Acid Base Accounting – ABA), teneur en métaux (MA200 – Met 1.2 Digest) et potentiel de lixiviation en métaux (TCLP et SPLP,). De plus, l'analyse de roche totale et un essai de vieillissement accéléré ont été conduits sur les résidus désulfurés NGA.
- Résidus non-désulfurés : ABA, teneur en métaux (MA200 – Met 1.2 Digest), potentiel de lixiviation en métaux (TCLP, SPLP, CTEU-9), analyse minéralogique (diffraction des rayons X et QEMScan pour analyses de la minéralogie).
- Stériles miniers: Analyse minéralogique (diffraction des rayons X et QEMScan), NAG-test, bilan acide-base pour déterminer le potentiel d'acidification (Acid Base Accounting – ABA), teneur en métaux (MA200 – Met 1.2 Digest) et potentiel de lixiviation en métaux (TCLP, SPLP, CTEU-9).
- Mort-terrain : ABA, teneur en métaux, potentiel de lixiviation en métaux (TCLP, SPLP, CTEU-9).

Tableau 4-23 Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre - Phase 1 de la caractérisation géochimique

Materiaux / Essai		Phase 1							
		XRD	QEMScan	ABA	Elemental	TCLP	SPLP	CTEU-9	NAG Leach
Roches stériles	Paragneiss graphitic	1	1	24	24	5	2	2	1
	Paragneiss mixte	2	0	30	30	11	4	4	2
	Meta-gabbro	0	0	5	5	2	1	1	0
	Charnockite	0	0	10	10	3	1	1	0
	Paragneiss à biotite	0	0	5	5	2	1	1	0
Mort-terrain	Mort-terrain	0	0	3	3	2	1	1	0
Minerai	Paragneiss graphitic	0	0	0	0	0	0	0	0
Résidus miniers	Résidus non-désulfuré	1	1	1	1	1	1	1	0
	Résidus désulfurés (NGA)	0	0	1	1	1	1	0	0
	Résidus concentré en sulfures (PGA)	0	0	1	1	1	1	0	0
Total		4	2	80	80	28	13	11	3

¹⁸ N'incluait pas l'extrémité sud de la fosse

Projet de démonstration (P-DEMO) : Les échantillons analysés provenaient des résidus miniers PGA et NGA ainsi que du minerai provenant d'échantillons du secteur de la fosse où l'échantillon en vrac de 40 000 tonnes pour le projet de démonstration est prélevé. Il est à noter que ce secteur comprend une teneur légèrement plus élevée en graphite que la moyenne du gisement, soit 4,74 % Cg selon les analyses de SGS Canada, plutôt que 4,42 % Cg pour les réserves minérales lorsque le facteur de dilution n'est pas appliqué:

- Résidus NGA et PGA : bilan acide-base pour déterminer le potentiel d'acidification (Acid Base Accounting – ABA), teneur en métaux, potentiel de lixiviation en métaux (TCLP, SPLP, CTEU-9), minéralogie (diffraction des rayons X et QEMScan), essais cinétiques en cellules humides ou *Humidity Cell Test* (HCT) et essais en colonne (résidu désulfuré uniquement).
- Minerai : ABA, teneur en métaux, potentiel de lixiviation (TCLP, SPLP, CTEU-9), et minéralogie (diffraction des rayons X et QEMScan), essai cinétique en cellule humide.

Tableau 4-24 Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre - Phase DEMO de la caractérisation géochimique

Phase		Phase DEMO								
Material / Test work		XRD	QEMScan	ABA	Elemental	TCLP	SPLP	CTEU-9	HCT Kinetic	Column (SGS)
Minerai	Paragneiss graphitique	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Résidus miniers	Résidus non-désulfuré	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Résidus désulfurés (NGA)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Résidus concentrés en sulfures (PGA)	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Total		3	3	3	3	3	3	3	3	1

Projet commercial - phase 2 (P2) : un approfondissement de la caractérisation environnementale sur des échantillons sélectionnés pour des essais complémentaires et cinétiques sur les différents rejets miniers provenant d'échantillons à l'intérieur et en proximité des limites de la fosse¹⁹ identifiée lors de l'étude de préfaisabilité (Met-Chem-DRA 2018) :

- Résidus NGA et résidus PGA: Analyse minéralogique (diffraction des rayons X et QEMScan), bilan acide-base pour déterminer le potentiel d'acidification, teneur en métaux (MA200 – Met 1.2 Digest), potentiel de lixiviation en métaux (TCLP, SPLP, CTEU-9), NAG test, analyse de roche totale, essais cinétiques en cellules humides (HCT) et essais en colonnes.
- Stériles miniers : Analyse minéralogique (diffraction des rayons X et QEMScan), bilan acide-base pour déterminer le potentiel d'acidification (Modified Acid Base Accounting – MABA), teneur en métaux (MA200 – Met 1.2 Digest), potentiel de lixiviation en métaux (TCLP, SPLP, CTEU-9), NAG (net acid generation), essai de digestion de 4 acides, analyse de roche totale et des essais cinétiques en cellules humides et en colonnes.

¹⁹ N'incluait pas l'extrémité sud de la fosse

- Mort-terrain: Analyse minéralogique (diffraction des rayons X – silicate cristalline), bilan acide-base pour déterminer le potentiel d'acidification (Modified Acid Base Accounting – MABA), teneur en métaux (MA200 – Met 1.2 Digest) et potentiel de lixiviation en métaux (TCLP, SPLP, CTEU-9).
- Minerai: Analyse minéralogique (diffraction des rayons X et QEMScan), essai de digestion de 4 acides, bilan acide-base pour déterminer le potentiel d'acidification, teneur en métaux (MA200 – Met 1.2 Digest), potentiel de lixiviation en métaux (TCLP, SPLP, CTEU-9), NAG test et analyse de roche totale.

Tableau 4-25 Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre - Phase 2 de la caractérisation géochimique

Materiaux / Essai		Phase 2								
		XRD	QEMScan	MABA	Elemental	TCLP	SPLP	CTEU-9	NAG Leach	HCT Kinetic
Stériles miniers	Paragneiss graphitique	1	1	12	12	12	12	12	1	1
	Paragneiss mixte	1	1	7	7	7	7	7	1	1
	Meta-gabbro	1	1	4	4	4	4	4	1	1
	Charnockite	1	1	5	5	5	5	5	2	1
	Paragneiss à biotite	1	1	5	5	5	5	5	1	1
Mort-terrain	Mort-terrain	3 ^A	0	3	3	3	3	3	0	0
Minerai	Paragneiss graphitique	1	1	5	5	5	5	5	1	0
Résidus miniers	Résidus non-désulfuré	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Résidus désulfurés (NGA)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Résidus concentré en sulfures (PGA)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total		11	8	43	43	43	43	43	9	7

^A Les analyses XRD ont été utilisées dans le cadre des modélisations atmosphériques pour identifier la silice cristalline.

Projet commercial - phase expansion (P-Expansion) : Cette campagne comprend la caractérisation des échantillons de stériles miniers relatifs à l'augmentation du tonnage de la mine (52 000 tonnes à 100 000 tonnes de production annuelle de graphite). Cette caractérisation couvre principalement le secteur Sud. Les lithologies plus en profondeur étaient déjà incluses dans les phases I et II²⁰. Cette campagne a été réalisée à la fin de l'année 2018.

- Stériles miniers: Bilan acide-base pour déterminer le potentiel d'acidification (Modified Acid Base Accounting – MABA), teneur en métaux (MA200 – Met 1.2 Digest), potentiel de lixiviation en métaux (TCLP, SPLP, CTEU-9) et NGA test.

²⁰ Des échantillons avaient déjà été sélectionnés plus en profondeur lors des phases I et II du programme de caractérisation. Des forages additionnels réalisés en janvier 2018 ont permis de compléter la représentativité du secteur Sud.

Tableau 4-26 Récapitulatif des essais réalisés et leur nombre pour la phase Expansion de la caractérisation géochimique

Phase E		Expansion de la fosse					
Material / Test work		ABA	Elemental	TCLP	SPLP	CTEU-9	NAG Leach
Stériles miniers	Paragneiss graphitique	1	1	1			
	Paragneiss mixte	3	3	3	3	3	3
	Meta-gabbro	1	1	1			
	Charnockite	1	1	1	1	1	1
	Paragneiss à biotite	2	2	2	3	2	2
Total		8	8	8	7	6	6

Tableau 4-27 Nombre d'échantillons composites caractérisés pour les résidus et stériles miniers

Matériaux	Étape du programme de caractérisation	Échantillons soumis au programme de caractérisation	Total des sous échantillons représentatifs	Tonnage selon plan minier (Mt)
Paragneiss graphitique WR ²¹	P1, P2 et Extension	37	55	62.69
Paragneiss graphitique Minéral	D and P2	7	639	
Paragneiss mixte WR	P1, P2 et Extension	41	78	38.53
Charnockite WR	P1, P2 et Extension	17	21	5.91
Meta-Gabbro WR	P1, P2 et Extension	10	15	0.17
Paragneiss à biotite WR	P1, P2 et Extension	13	22	3.17
Mort-terrain	P1 and P2	6	9	13.2
Total		131	839	123.67
Résidus concentrés en sulfures (PGA) et Résidus désulfurés (NGA)	DEMO	1 (NGA) / 1 (PGA)	Composites de deux forages	57.46
Résidus PGA et NGA	P1	1 (NGA) / 1 (PGA)	125	
Résidus PGA et NGA	P2	1 (NGA) / 1 (PGA)	6 (à partir des 639 sous-échantillons du minerai ci-haut)	
Résidus non-désulfurés	P1	1	125	

²¹ Waste rock (WR) ou stériles miniers

Potentiel d'auto-échauffement

Les résidus PGA qui seront produits à l'usine de désulfuration ont un potentiel d'auto-échauffement qui diffère selon leur pourcentage d'humidité. Sous certaines conditions, cette réaction chimique peut engendrer de faibles quantités de sulfure d'hydrogène et de dioxyde de soufre. Par contre, les conditions de production et d'entreposage de ce matériau sont conçues pour réduire au maximum la possibilité de réaction exothermique des résidus miniers PGA.

Des essais pour déterminer le potentiel d'échauffement suite à une réaction exothermique (self-heating ou auto-échauffement) des résidus miniers PGA, NGA et sans désulfuration ont été réalisés en laboratoire.

Le résidu désulfuré (NGA) n'a montré aucun potentiel d'auto-échauffement. Le test *selfheating* a été réalisé sur plusieurs échantillons de résidus PGA avec des teneurs en eau de 6%, 10% et 14 % et 18% et sur les résidus miniers non désulfurés. Les essais sur les résidus miniers PGA à des teneurs en eau de 6% à 14% ont montré des résultats qui placent ce matériau dans la catégorie 5 « action de prévention recommandée » et celui sur le même matériau à 18% dans la catégorie 3 « ne pas exposer à une source de chaleur élevée » (Rosenblum, 2017). Pour les résidus miniers non désulfurés, l'échantillon à 12% d'humidité ne montre pas de potentiel d'auto-échauffement à risques. Le rapport est présenté à l'annexe 4-4.

Le risque d'auto-échauffement des résidus miniers PGA sera géré par leur mode d'entreposage et de disposition sur le site. Dans le cadre de la gestion des résidus dans la halde de co-disposition, il est prévu que les résidus miniers PGA seront filtrés à une teneur en eau (w%) de 15%, ce qui leur donne un indice de saturation d'environ 19%, avant compaction. De plus les facteurs suivants permettront de diminuer le risque de la réaction d'auto-échauffement de se produire pour la gestion des résidus miniers PGA :

- La teneur en eau sélectionnée pourra être du côté humide de l'optimum (plage de valeur recommandée pour les teneurs en eau selon l'essai proctor) pour réduire au maximum les problèmes liés au phénomène d'auto-échauffement, si applicable. Comme les résidus PGA seront confinés dans les cellules de stériles miniers, la densité sèche maximale n'a pas nécessairement besoin d'être atteinte, permettant de les gérer avec une plus grande plage de valeur pour le pourcentage d'humidité. Des planches d'essais seront réalisées sur les résidus miniers PGA dans le cadre du projet de démonstration pour déterminer la teneur en eau optimale des résidus miniers à mettre en place dans les cellules afin de déterminer le pourcentage humidité optimal pour :
 - Assurer le transport par camion et la déposition des résidus PGA
 - Conserver la stabilité géotechnique de l'ouvrage
 - Diminuer le risque d'auto-échauffement
 - Augmenter la stabilité géochimique des résidus PGA
- Une fois dans la halde de co-disposition, les résidus PGA seront étendus et compactés. La compaction augmente significativement le degré de saturation des résidus filtrés, ce qui réduit le risque d'auto-échauffement.
- Les résidus PGA seront gérés en co-disposition avec les résidus NGA et les stériles miniers. Cette technique permet de diminuer le risque d'auto-échauffement (Landers *et al.* 2015). La simulation numérique réalisée pour la saturation des résidus PGA dans la cellule de co-disposition (SNC, 2019) indique qu'un degré de saturation de 92% est attendu dans les résidus PGA en co-disposition.

- Pour les résidus miniers PGA, il est improbable que la réaction se produise sur le terrain selon les conditions simulées dans l'essai en laboratoire, il faudrait une masse d'air importante pour amorcer la réaction (apporté par convection par exemple, ce qui est applicable pour les stériles miniers et non les résidus miniers) De plus le mode de disposition en cellule minimisera l'apport d'air aux résidus PGA.
 - Aussi, par la co-disposition proposée, les stériles miniers seront encapsulés par les résidus NGA, ce qui empêchera le phénomène de convection de se produire dans les stériles miniers.

Résultats de la caractérisation géochimique

Stériles miniers

Le tableau 4-28 présente le nombre d'échantillons de stériles miniers qui ont été soumis aux différents essais de caractérisation géochimique selon la proportion volumique des lithologies de stériles miniers dans le gisement.

Tableau 4-28 Proportion volumique des unités lithologiques de roches stériles et nombre d'échantillons analysés par unité lithologique et par type d'analyse

Lithologie	Proportion volumique (%)	Nombre d'échantillon potentiel de génération d'acide (MABA)	Nombre d'échantillon teneur en métaux (M.A.200 – Mét. 1.2)	Nombre d'échantillon Essai de lixiviation TCLP	Nombre d'échantillon Essai de lixiviation SPLP	Nombre d'échantillon Essai de lixiviation CTEU-9
Paragneiss mixte	80	44	44	23	15	15
Charnockite	12	16	16	9	7	7
Paragneiss à biotite	6	12	12	9	9	8
Meta gabbro	1	10	10	7	5	5
Paragneiss graphitique	1	37	37	18	14	14

L'analyse des résultats de la caractérisation géochimique est résumée ci-après et a servi de base pour l'ingénierie de faisabilité. Il est à noter que les critères de comparaison pour le sélénium (URSTM), le cadmium (URSTM), le phosphore (SGS et URSTM) et le mercure (SGS et URSTM) sont dans certains cas plus faibles que la limite de détection des instruments des différents laboratoires qui sont indiqués entre parenthèses. Une incertitude ou un dépassement des critères de comparaison au niveau de ces métaux lors de la caractérisation géochimique environnementale ne représentent pas systématiquement un risque environnemental étant donné que pour certains il n'est pas possible d'interpréter le résultat²².

²² Pour le détail des résultats, se référer au rapport de géochimie, présenté à l'annexe C de l'annexe 4-3.

Pour les stériles miniers, les résultats observés sont présentés par lithologie. Les résultats ci-après et les comparaisons aux critères (MDDEP 2012) sont présentés au niveau du 75^{ième} percentile sauf pour la classification de résidus miniers à risque élevés ou lixiviables où la comparaison est faite selon la valeur minimum, le 25^{ème} percentile, la moyenne, le 75^{ème} percentile et le maximum. Tous les détails et valeurs (maximum, minimum, moyenne) sont disponibles dans le rapport de caractérisation géochimique annexé au plan de réhabilitation et restauration du site minier (annexe 4-3).

Il est aussi à considérer que les essais en colonnes sont conçus pour déterminer si le résidu ou le stérile minier a le potentiel de générer ultimement de l'acide dans le cadre de la consommation de son potentiel de neutralisation, c'est-à-dire qu'une succion est appliquée en laboratoire pour promouvoir la désaturation du matériel ainsi que sa réaction. Ainsi cela ne représente pas les résultats anticipés sur le terrain et certaines corrélations reliées au bilan de masse, au bilan hydrique et aux conditions de gestion sur le site devraient être apportées pour en faire une telle comparaison. Les résultats bruts obtenus et présentés peuvent servir à identifier les éléments clés à surveiller dans le cadre d'essais sur le terrain, de modélisations et comme critères de conception pour réaliser l'ingénierie et l'optimisation du projet. Au niveau de la lixiviation des métaux, les résultats des essais en colonne (URSTM) sont comparés aux critères de suivi environnemental à titre indicatif seulement mais ne signifient pas qu'un réel dépassement est anticipé ou se produira sur le terrain sans interprétation additionnelle.

Paragneiss mixte:

- Un contenu en sulfure significatif avec une prédominance de pyrrhotite sur la pyrite et une fraction modérée de minéraux carbonates neutralisant. Les résultats de l'essai sur le potentiel de génération d'acide suggèrent que 90% de ce matériau est PGA.
- Ce matériau n'est pas considéré "à risques élevés" en fonction des critères de la Directive 019 (MDDEP 2012) dans les résultats de l'essai TCLP ou tout autre résultats des essais statiques ou cinétiques.
- Ce matériau n'est pas lixiviable selon les résultats des essais de lixiviation TCLP, SPLP et CTEU-9 [i.e. 75^{ième} percentile au-dessous des critères de résurgence de l'eau souterraine (MDDELCC 2016)].
- Le potentiel d'acidification et de lixiviation déterminé à partir des essais cinétiques HCT (SGS) suggère que :
 - Le matériel ne montre aucun potentiel d'acidification à court terme et un faible potentiel d'acidification à long terme vu la diminution du pH de 8,21 à 6,83 pendant l'essai.
 - Un temps de latence probable et théorique avant l'apparition de drainage acide sur le terrain (<pH 5) qui a été estimé à environ 26 ans si aucune action n'est entreprise pour éviter l'oxydation des stériles miniers.
 - Il n'y a aucun élément qui dépasse le critère à l'effluent (MDDEP 2012).
 - Il n'y a aucun élément qui dépasse les critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016).

- Les essais en colonne²³ réalisés à l'URSTM montrent que :
 - Le matériel est classifié non générateur acide : le pH est resté au-dessus du critère à l'effluent tout au long de l'essai, variant de 6.70 à 7.86, et avec aucune tendance vers une acidification à long terme (démarche Ca+Mg+Mn²⁴).
 - À titre indicatif, le zinc est le métal à surveiller comparativement au critère à l'effluent (MDDEP 2012).
 - À titre indicatif, en fonction des critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016), les éléments à valider ou surveiller sont le cuivre et le zinc.

Charnockite :

- Un faible contenu en sulfure et une quantité significative de minéraux silicates et d'apatite qui fournissent un potentiel de neutralisation. Les résultats de l'essai sur le potentiel de génération d'acide suggèrent que le matériel n'est pas PGA.
- Ce matériau n'est pas considéré "à risques élevés" en fonction des critères de la Directive 019 (MDDEP 2012) dans les résultats de l'essai TCLP ou tout autre résultats des essais statiques ou cinétiques.
- Ce matériau est lixiviable pour le manganèse selon les résultats des essais de lixiviation TCLP, le fluorure selon l'essai CTEU-9 et non-lixiviable selon l'essai SPLP [i.e. 75^{ème} percentile au-dessus des critères de résurgence de l'eau souterraine (MDDELCC 2016)].
- Le potentiel d'acidification et de lixiviation déterminé à partir des essais cinétiques HCT (SGS) suggère que :
 - L'essai cinétique confirme que le matériel n'a pas de potentiel de génération d'acide, le pH se maintient de 6,86 à 9,04 tout au long de l'essai.
 - Aucun élément n'a dépassé le critère à l'effluent (MDDEP 2012).
 - En comparaison des critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDEP 2012), il n'y a aucun élément à valider ou surveiller.
- Les essais en colonne réalisés à l'URSTM²³ montrent que :
 - Le matériel est classifié non générateur acide : le pH est resté au-dessus du critère à l'effluent tout au long de l'essai, variant de 7.27 à 8.57, et aucune tendance vers une acidification à long terme (démarche Ca+Mg+Mn²⁴).
 - Aucun élément n'a dépassé le critère à l'effluent (MDDEP 2012).
 - À titre indicatif, en comparaison des critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016), les éléments à valider ou surveiller sont le mercure, le zinc.

Meta-Gabbro :

- Une teneur modérée en sulfures et une quantité significative de minéraux silicates qui apportent un potentiel de neutralisation. Les résultats de l'essai sur le potentiel de génération d'acide suggèrent que 40% de ce matériau est PGA.

²³ Pour toutes les lithologies de stériles miniers certains des résultats des essais en colonne ne concordent pas avec les résultats des essais statiques et cinétiques standardisé (HCT), les essais statiques et de lixiviation. Une mise en contexte est requise pour l'interprétation des résultats. De plus une cellule expérimentale sur le terrain et de l'ingénierie détaillée permettra de compléter l'interprétation des résultats. Il sera aussi requis de valider les méthodes de manipulation, de représentativité et d'analyses des résultats.

²⁴ Voir rapport de géochimie (SNC 2018) en annexe du plan de restauration

- Ce matériau n'est pas considéré "à risques élevés" en fonction des critères de la Directive 019 (MDDEP 2012) dans les résultats de l'essai TCLP ou tout autre résultats des essais statiques ou cinétiques.
- Ce matériau n'est pas lixiviable selon les résultats des essais de lixiviation TCLP, SPLP et CTEU-9 [i.e. 75^{ième} percentile au-dessus des critères de résurgence de l'eau souterraine (MDDELCC 2016).
- Le potentiel d'acidification et de lixiviation déterminé à partir des essais cinétiques HCT (SGS) suggère que :
 - Le pH durant l'essai reste au-dessus des critères à l'effluent (MDDEP 2012) avec une tendance avec le temps vers des conditions acides (pH de 8.16 allant à 6.60).
 - Un temps de latence probable avant l'apparition de drainage acide sur le terrain (< pH 5) qui a été estimé à environ 48 ans si aucune action n'est entreprise pour éviter l'oxydation des stériles.
 - Aucun élément n'a dépassé le critère à l'effluent (MDDEP 2012)
 - Aucun élément n'a dépassé les critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016).
- Les essais en colonne réalisés à l'URSTM²³ montrent que :
 - Le matériel est classifié non générateur acide: le pH est resté au-dessus du critère à l'effluent tout au long de l'essai, variant de 7.03 à 9.05, et aucune tendance vers une acidification à long terme (démarche Ca+Mg+Mn24).
 - Aucun élément n'a dépassé le critère à l'effluent (MDDEP 2012)
 - À titre indicatif, en comparaison des critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016), les éléments à valider ou surveiller sont le mercure et le zinc.

Paragneiss à biotite :

- Une teneur basse à modérée en sulfures et une quantité significative de minéraux silicates qui apportent un potentiel de neutralisation. Les résultats de l'essai sur le potentiel de génération d'acide suggèrent que 8% de ce matériau est PGA.
- Ce matériau n'est pas considéré "à risques élevés" en fonction des critères de la Directive 019 (MDDEP 2012) dans les résultats de l'essai TCLP ou tout autre résultats des essais statiques ou cinétiques.
- Ce matériau est lixiviable pour le fluorure selon les résultats des essais de lixiviation CTEU-9 et non-lixiviable selon les essais TCLP et SPLP [i.e. 75^{ième} percentile au-dessus des critères de résurgence de l'eau souterraine (MDDELCC 2016).
- Le potentiel d'acidification et de lixiviation déterminé à partir des essais cinétiques HCT (SGS) suggère que :
 - L'essai cinétique confirme que le matériel n'a pas de potentiel de génération d'acide, le pH se maintient de 6.74 à 8.82 tout au long de l'essai.
 - Aucun élément n'a dépassé le critère à l'effluent (MDDEP 2012)
 - Aucun élément n'a dépassé les critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016).

- Les essais en colonne réalisés à l'URSTM²³ montrent que :
 - Le matériel est classifié non générateur acide: le pH est resté au-dessus du critère à l'effluent tout au long de l'essai, variant de 7.32 à 8.22, et aucune tendance vers une acidification à long terme (démarche Ca+Mg+Mn²⁴).
 - Aucun élément n'a dépassé le critère à l'effluent (MDDEP 2012)
 - À titre indicatif, en comparaison des critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016), les éléments à valider ou surveiller sont le mercure et le zinc.

Le paragneiss graphitique (minéral et stérile minier) montre les caractéristiques géochimiques suivantes:

- Une teneur élevée en sulfures avec une prédominance de pyrrhotite sur la pyrite et une quantité mineure à modérée de minéraux carbonates neutralisant. Les résultats de l'essai sur le potentiel de génération d'acide suggèrent que ce matériau est PGA.
- Ce matériau n'est pas considéré "à risques élevés" en fonction des critères de la Directive 019 (MDDEP 2012) dans les résultats de l'essai TCLP ou tout autre résultats des essais statiques ou cinétiques.
- Ce matériau est lixiviable pour le cuivre et le zinc selon les résultats des essais de lixiviation TCLP [i.e. 75^{ième} percentile au-dessus des critères de résurgence de l'eau souterraine (MDDELCC 2016)] et non-lixiviable selon les essais CTEU-9 et SPLP [i.e. 75^{ième} percentile au-dessus des critères de résurgence de l'eau souterraine (MDDELCC 2016)].
- Le potentiel d'acidification de lixiviation déterminé à partir des essais cinétiques HCT (SGS) suggère que :
 - Un temps de latence probable avant l'apparition de drainage acide sur le terrain (< pH 5) qui a été estimé entre 4,1 à 12 ans si aucune action n'est entreprise pour éviter l'oxydation des stériles.
 - Aucun élément n'a dépassé le critère à l'effluent (MDDEP 2012)
 - Aucun élément n'a dépassé les critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016).
- Les essais en colonne réalisés à l'URSTM²³ montrent que :
 - Le matériel est PGA à long terme (pH en deçà du critère à l'effluent pendant l'essai)
 - À titre indicatif, en comparaison des critères à l'effluent (Directive 019), les éléments à surveiller sont l'acidité, le fer, le nickel et le zinc.
 - À titre indicatif, en comparaison des critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016), les éléments à valider ou surveiller sont le manganèse, le nickel et le zinc.

Résidus miniers

Le tableau 4-29 présente le nombre d'échantillons de résidus miniers qui ont été soumis aux différents essais de caractérisation géochimique selon la proportion volumique des résidus miniers qui seront produits dans le cadre des opérations d'exploitation du gisement.

Les résultats ci-après et les comparaisons aux critères (MDDEP 2012) sont présentés au niveau du 75^{ième} percentile sauf pour la classification de résidus miniers à risque élevés ou lixiviables où la comparaison est faite selon la valeur minimum, le 25^{ième} percentile, la moyenne, le 75^{ième} percentile et le maximum. Tous les détails et valeurs (maximum, minimum, moyenne) sont disponibles dans le rapport de caractérisation géochimique annexé au plan de réhabilitation et restauration du site minier (annexe 4-3).

Tableau 4-29 Proportion volumique des résidus et nombre d'échantillons analysés par type d'analyse

Résidus	Proportion volumique (%)	Nombre d'échantillon potentiel de génération d'acide	Nombre d'échantillon teneur en métaux (M.A.200 – Mét. 1.2)	Nombre d'échantillon Essai de lixiviation TCLP	Nombre d'échantillon Essai de lixiviation SPLP	Nombre d'échantillon Essai de lixiviation CTEU-9
Résidus non-désulfurés	-	1	1	1	1	1
Résidus désulfurés NGA	81	3	3	3	3	2
Résidus concentrés en sulfures PGA	19	3	3	3	3	2

Les résidus non-désulfurés²⁵ ont les paramètres géochimiques clés suivants:

- Une teneur élevée en sulfures avec une prédominance de la pyrrhotite sur la pyrite et une quantité mineure de minéraux carbonates neutralisants. Les résultats de l'essai sur le potentiel de génération d'acide suggèrent que ce matériau est PGA.
- Ce matériau n'est pas considéré "à risques élevés" en fonction des critères de la Directive 019 (MDDEP 2012) dans les résultats de l'essai TCLP ou tout autre résultats des essais statiques ou cinétiques.
- Ce matériau est lixiviable pour l'argent, le cadmium et le zinc selon les résultats des essais de lixiviation TCLP, et non-lixiviable selon les résultats des essais SPLP et CTEU-9 [i.e. 75^{ième} percentile au-dessus des critères de résurgence de l'eau souterraine (MDDELCC 2016)].

Les résidus concentrés en sulfures ont les paramètres géochimiques clés suivants:

- Une teneur élevée en sulfures avec une prédominance de la pyrrhotite sur la pyrite et une faible quantité de minéraux carbonates neutralisants comme la calcite et la dolomite. La pyrrhotite est bien connue pour être hautement réactive en terme d'oxydation de sulfure. La pyrrhotite génère de 10% à 25% de la charge acide de la pyrite lors de la réaction d'oxydation (Nicholson 1994; et Nicholson and Scharer 1994). Les résultats de l'essai sur le potentiel de génération d'acide suggèrent que ce matériau est PGA.
- Ce matériau n'est pas considéré "à risques élevés" en fonction des critères de la Directive 019 (MDDEP 2012) dans les résultats de l'essai TCLP (aucune concentration maximale ne dépasse les critères). De plus, aucune concentration maximale n'a dépassé les critères pour

²⁵ Ce type de résidus miniers n'est pas envisagé pour l'exploitation, 100% des résidus miniers seront désulfurés

tous les autres essais de lixiviation statique ou cinétique, incluant les essais en colonne (URSTM) qui représente une cinétique d'oxydation du sulfure plus rapide que celle des essais en colonne standardisé (ASTM D5744). L'essai statique NGA, qui représente la masse cumulative lors de l'oxydation complète du contenu en sulfures, ne classe pas ce matériau comme étant à «risques élevés» selon les critères de la Directive 019.

- Ce matériau est lixiviable pour le cadmium, nickel, le zinc et le manganèse selon les résultats des essais de lixiviation CTEU-9, cadmium, nickel et zinc selon l'essai TCLP et non-lixiviable selon les essais de lixiviation SPLP [i.e. 75^{ième} percentile au-dessus des critères de résurgence de l'eau souterraine (MDDELCC 2016).
- Le potentiel d'acidification ou de lixiviation selon les tests cinétiques HCT (SGS) suggère ce qui suit:
 - Temps de latence avant l'apparition de drainage acide sur le terrain (pH inférieur à 5) est estimé entre 12 et 28 semaines.
 - Les éléments à surveiller comprennent l'acidité, le fer et le nickel comparativement au critère à l'effluent de la D019.
 - En comparaison des critères de résurgence des eaux souterraines dans les eaux de surface (MDDELCC 2016), les éléments à valider ou surveiller sont le cadmium, le cobalt, le nickel et le zinc.
- Les essais en colonne réalisés à l'URSTM montrent que :
 - Les résidus sont PGA tout au long de l'essai.
 - À titre indicatif, en fonction des critères à l'effluent (D019) les éléments à valider ou surveiller sont l'acidité, le cuivre, le fer, le plomb, le nickel et le zinc.
 - À titre indicatif, en comparaison des critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016), les éléments à valider ou surveiller sont le manganèse, le nickel, le cuivre, le plomb, le zinc, l'argent et le mercure.

Les résidus désulfurés présentent les caractéristiques géochimiques suivantes:

- Faible teneur en sulfures avec une prédominance de pyrrhotite sur la pyrite (Faible contenu en soufre - %S : 0,101 à 0,162) et des fractions modérées de minéraux carbonatés neutralisants. L'essai statique du bilan acide-base suggère que le matériau est non PGA.
- Aucun élément n'a rapporté, au niveau du 75^{ième} percentile, de concentration au-dessus de la limite maximale acceptable pour des terrains industriels (Colonne C) (Beaulieu 2016).
- Le matériau n'est pas à «risque élevé» selon les critères de la Directive 019 (MDDEP 2012) pour les résultats des essais TCLP ou tous autres résultats d'essais lixiviation statiques ou cinétiques.
- Ce matériau est lixiviable pour le cuivre selon les résultats des essais de lixiviation TCLP, et non-lixiviable selon les essais de lixiviation SPLP et CTEU-9 [i.e. 75^{ième} percentile au-dessus des critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016).
- Le potentiel d'acidification et de lixiviation déterminé à partir des essais cinétiques en cellules humides (SGS) suggère que :
 - Le matériel est classifié non générateur acide: le pH est resté au-dessus du critère à l'effluent tout au long de l'essai, variant de 7,13 à 7,95 pour l'échantillon du projet commercial et de 7,08 à 8,06 pour l'échantillon du projet DEMO.
 - Aucun élément n'a dépassé le critère à l'effluent (MDDEP 2012)

- Aucun élément n'a dépassé les critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016).
- Les essais en colonne réalisés à l'URSTM²⁶ montrent que :
 - Le matériel est classifié non générateur acide: le pH est resté au-dessus du critère à l'effluent tout au long de l'essai, variant de 7,43 à 8,18
 - À titre indicatif, en comparaison des critères à l'effluent (MDDEP 2012), l'élément à valider ou surveiller est le zinc.
 - À titre indicatif, en comparaison des critères de résurgence dans les eaux de surface (MDDELCC 2016), les éléments à valider ou surveiller sont le cuivre et le zinc.

Le mort-terrain possède les caractéristiques géochimiques clés suivantes:

- Faible teneur en soufre. L'essai statique du bilan acide-base suggère que le matériau est non PGA.
- Aucun élément n'a rapporté, au niveau du 75^{ième} percentile, de concentration au-dessus de la limite maximale acceptable pour des terrains industriels (Colonne C) (MDDELCC 2016).
- Le matériau n'est pas à « risque élevé » selon les critères de la Directive 019 (MDDEP 2012) pour les essais TCLP ou tous autres essais de lixiviation statiques ou cinétiques.
- Ce matériau est lixiviable pour le baryum, le cuivre et le zinc selon les résultats des essais de lixiviation TCLP, lixiviable en cuivre selon les résultats de l'essai CTEU-9 et non lixiviable selon les résultats de l'essai SPLP [i.e. 75^{ième} percentile au-dessus des critères de résurgence de l'eau souterraine (MDDELCC 2016)].

Les dépassements observés ou éléments à surveiller sont présentés à titre indicatifs seulement relativement aux différents critères, et représentent le potentiel de lixiviation de métaux ou d'acidification selon des conditions spécifiques propres à chacun des essais réalisés et non un dépassement réel. Les résultats indiquent donc les paramètres à surveiller et doivent être mis en contexte. Ces résultats ont servi de critères de conception pour l'ingénierie relative à la gestion des résidus et des stériles miniers afin de mitiger et éviter la lixiviation ou l'acidification des résidus ou stériles miniers et pour la conception du système de traitement des eaux.

Un résumé des résultats du potentiel de génération d'acide est montré au tableau 4-30, alors que leur potentiel de lixiviation est illustré au tableau 4-31. Les résultats détaillés de la campagne de géochimie sont présentés en annexe 4-3.

²⁶ Les résultats des essais en colonne sur les résidus miniers ne concordent pas tous avec les résultats des essais statiques, des essais cinétiques standardisé (HCT) ou aux essais statiques et de lixiviation. Une mise à l'échelle spécifique au site est requise pour l'interprétation des résultats. De plus une cellule expérimentale sera réalisée dans le cadre d'un projet de recherche en partenariat avec l'UQAT sur le terrain et de l'ingénierie détaillée permettra de compléter l'interprétation des résultats. Il sera aussi requis de valider les méthodes de manipulation, de représentativité et d'analyses des résultats

Tableau 4-30 Résumé des analyses de potentiel de génération d'acidité

Type de matériaux	Essais statiques (concentration des espèces génératrices d'acide et des espèces neutralisantes)		Essais cinétique en cellules humides (analyses de la qualité des lixiviats)		Essais cinétique en colonne (analyses de la qualité des lixiviats)	
Stériles	Résultats %S Min – Max %S Moyen	Potentiel de génération d'acidité	Résultats	Potentiel de génération d'acidité	Résultats	Potentiel de génération d'acidité
Paragneiss mixte	Important contenu en soufre - %S : 0,01 à 2,34 Moyenne %S : 0,95 Fraction modérée de carbonates	NGA : 10 % de la lithologie PGA : 90 % de la lithologie	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA
Paragneiss graphitique	Important contenu en soufre - %S : 2,13 à 3,97 Moyenne %S : 3,23 Fraction mineure de carbonates	PGA	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA	pH < 6 150 jours après le début de l'essai	PGA
Paragneiss à biotite	Faible contenu en soufres - %S : 0,01 à 0,48 Moyenne %S : 0,08 Fractions importantes de silicates	NGA : 92 % de la lithologie PGA : 8 % de la lithologie	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA
Méta-gabbro	Contenu modéré en soufre - %S : 0,17 à 3,57 Moyenne %S : 0,64 Fractions importantes de silicates	NGA : 60 % de la lithologie PGA : 40 % de la lithologie	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA
Charnokite	Contenu faible à modéré en soufre – %S : 0 à 0,25 Moyenne %S : 0,08 Fractions importantes de silicates	NGA	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA

Type de matériaux	Essais statiques (concentration des espèces génératrices d'acide et des espèces neutralisantes)		Essais cinétique en cellules humides (analyses de la qualité des lixiviats)		Essais cinétique en colonne (analyses de la qualité des lixiviats)	
Résidus	Résultats %S Min – Max	Potentiel de génération d'acidité	Résultats	Potentiel de génération d'acidité	Résultats	Potentiel de génération d'acidité
Résidus sulfurés PGA	Important contenu en soufre - %S : 17,00 à 19,70 Moyenne %S : 18,30 Fraction mineure de carbonates	PGA	pH > 6 aux rinçages 0, 2 et 4 pH < 6 dans les autres rinçages	PGA	pH < 6 tout au long de l'essai	PGA
Résidus désulfurés NGA	Faible contenu en soufre - %S : 0,101 à 0,162 Moyenne %S : 0,13 Fractions modérées de silicates	NGA	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA	pH > 6 tout au long de l'essai	NGA
Résidus non désulfurés	Important contenu en soufre - %S : 3,56 Fraction mineure de carbonates	PGA	N.D.		N.D.	
Mort-terrain	Résultats %S Min – Max	Potentiel de génération d'acidité	Résultats	Potentiel de génération d'acidité	Résultats	Potentiel de génération d'acidité
Mort-terrain	Faible contenu en soufre - %S : 0 à 0,05 Moyenne %S : 0,02	NGA	N.D.		N.D.	

Tableau 4-31 Résumé des résultats du potentiel de lixiviation

Type de matériaux	Caractérisation des matériaux		Essais cinétique en cellules humides (analyses de la qualité des lixiviats) ²⁷
	MA. 200 – Met. 1.2	TCLP, SPLP, CTEU-9	
Stériles			
Paragneiss mixte	Dépassement du critère C PPSRTC : Aucun élément	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Aucun élément Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 Fe	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Aucun élément Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 : Aucun élément
Paragneiss graphitique - Minerais	Dépassement du critère C PPSRTC : Aucun élément	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Cu et Zn Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 Fe	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Aucun élément Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 : Aucun élément
Paragneiss à biotite	Dépassement du critère C PPSRTC : Aucun élément	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : F- Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 Fe	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Aucun élément Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 : Aucun élément
Méta-gabbro	Dépassement du critère C PPSRTC : Aucun élément	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Aucun élément Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 Fe	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Aucun élément Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 : Aucun élément
Charnockite	Dépassement du critère C PPSRTC :	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Mn, F-	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Aucun élément

²⁷ Une mise à l'échelle avec les données du site minier est requise pour comparer ces résultats, les dépassements sont présentés à titre indicatif seulement.

Type de matériaux	Caractérisation des matériaux		Essais cinétique en cellules humides (analyses de la qualité des lixiviats) ²⁷
	MA. 200 – Met. 1.2	TCLP, SPLP, CTEU-9	
	Aucun élément	Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 Fe	Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 : Aucun élément
Résidus			
Résidus sulfurés PGA	Dépassement du critère C PPSRTC : Ni	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Cd, Mn, Ni et Zn Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 Ni et Fe	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Cd, Co, Ni et Zn Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 : pH, Ni et Fe
Résidus désulfurés NGA	Dépassement du critère C PPSRTC : Aucun élément	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Cu Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 Fe	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Aucun élément Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 : Aucun élément
Résidus non désulfurés	Dépassement du critère C PPSRTC : Aucun élément	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Ag, Cd et Zn Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 Fe	N.D.
Mort-terrain			
Mort-terrain	Dépassement du critère C PPSRTC : Aucun élément	Dépassement du critère de RES de la PPSRTC : Ba, Cu et Zn Dépassement des exigences au point de rejet de l'effluent final de la directive 019 Fe	N.D.

4.6.2 Gestion des résidus et stériles miniers

Les résidus miniers filtrés issus du traitement du minerai (asséchés aux filtres à presse) sont suffisamment dé-saturés pour être transportés par camion sans se liquéfier (teneur en eau de 15% pour les résidus PGA et de 17,5% pour les résidus NGA).

Le retour des résidus et stériles miniers dans la fosse à ciel ouvert sera privilégié lorsque qu'un espace suffisant et sécuritaire sera disponible dans la fosse. Cette possibilité est directement reliée au plan de minage du projet et à l'accessibilité de la fosse. Le retour des résidus dans la fosse s'effectuera à partir de l'année 6 selon le plan minier.

La technique de gestion des résidus et stériles miniers pour le projet Matawinie est une co-disposition des résidus NGA et PGA ainsi que les stériles miniers. Le concept est basé sur l'hypothèse que 100% des stériles miniers sont potentiellement générateurs d'acidité²⁸, 19%²⁹ des résidus miniers sont classifiés PGA et 81% des résidus miniers sont classifiés NGA. La technique de déposition développée pour le projet Matawinie est une déposition en cellules par inclusion de matériel potentiellement générateur d'acide (« PGA ») à l'intérieur du matériel potentiellement non générateur d'acide (« NGA »).

Concept de co-disposition

Dans le concept de co-disposition, les résidus miniers NGA vont encapsuler les résidus miniers PGA et les stériles miniers PGA afin de limiter le début de la réaction d'oxydation des sulfures. La halde de co-disposition sera constituée de cellules dans lesquelles les propriétés granulométriques des différents matériaux seront utilisées pour favoriser la stabilité géotechnique de l'ouvrage, mais aussi la stabilité géochimique des résidus miniers PGA et des stériles miniers PGA.

Pour les stériles miniers, la convection (flux d'oxygène) est le principal vecteur pouvant apporter l'ignition de la réaction créant la génération d'acidité. Cette réaction sera inhibée par la mise en place d'une couche de résidus NGA (encapsulation) autour des stériles miniers. Cette mesure qui vise à empêcher les flux d'oxygène d'initier la réaction d'oxydation des sulfures est nécessaire seulement pour la disposition des stériles miniers dans la halde alors qu'elle ne sera pas requise pour leur disposition dans la fosse.

Pour les résidus miniers, la co-disposition en couche permet de diminuer la superficie de résidus acidogènes exposée à l'air, comparativement aux parcs à résidus conventionnels. Les résidus PGA seront mis en couche superposée de 30 cm qui seront compactées. La compaction des résidus miniers et la superposition avec un matériel plus grossier (stériles miniers ou NGA) permettront d'augmenter le degré de saturation des résidus PGA et ainsi réduire, voire empêcher, la diffusion d'oxygène vers les sulfures responsable de la réaction d'oxydation des sulfures. Une simulation numérique (SNC-Lavalin 2019a) a été réalisée et indique que le degré de saturation dans le résidu PGA pourra atteindre des valeurs de 92% en termes de saturation selon sa disposition actuelle et les conditions hydrologiques. Les stériles miniers, eux, auront un degré de saturation de 48%, ce qui montre que ce matériau servira au drainage des eaux à l'intérieur de la halde de co-disposition. Les résultats des simulations numériques sont présentés en annexe du plan de restauration (annexe 4-3).

²⁸ Hypothèse de départ basée sur les essais statiques ABA

²⁹ Pourcentage volumique, en masse cela représente 78% NGA et 22% PGA

Le concept de base a aussi pour but d'optimiser le ratio de résidus NGA par rapport aux résidus PGA d'une cellule permettant d'utiliser un minimum de résidus miniers NGA. Ces résidus NGA non utilisés ont un potentiel de revalorisation. Ils seront utilisés en priorité pour la restauration progressive et finale de la halde de co-disposition, ou pour l'ingénierie détaillée en lien avec le retour dans la fosse.

La figure 4-13 présente une coupe type avec le détail de la halde de co-disposition, où les résidus et stériles miniers PGA seront confinés dans des cellules alors que la figure 4-14 présente une vue en plan et une coupe des cellules (voir également le plan de restauration à l'annexe 4-3). Les critères de conception utilisés prévoient au niveau de l'ingénierie de faisabilité des dimensions de 200 m de long par 100 m de large pour les cellules, et des bancs d'une hauteur de 6 m pour la halde.

Pour évaluer les prévisions en termes de lixiviation des métaux à partir de la halde une modélisation simulant le transport de masse a été réalisée avec le logiciel Feflow. Pour cette modélisation, les résultats des essais cinétiques en termes de lixiviation des métaux et une géomembrane imperméable déposée entre les résidus de la halde et le terrain naturel ont été considérés. Les résultats du transport de masse sont présentés à la section 7.3.4 et l'annexe 7-4 de l'EIES et les concentrations restent en dessous des critères de résurgences dans les eaux de surface (RES) et de l'eau de consommation. Toutes les concentrations simulées à 50 ans avec le modèle restent sous la teneur maximale naturelle mesurée au site.

Figure 4-13 Halde de co-disposition – coupe type

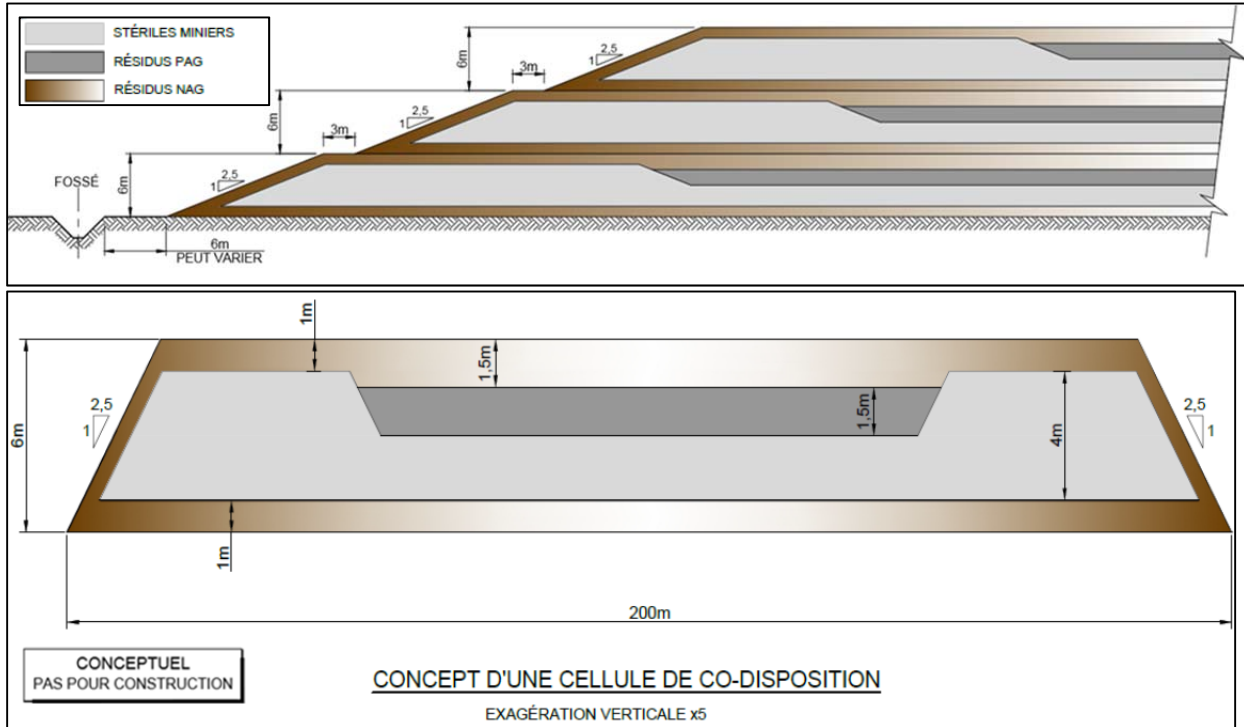
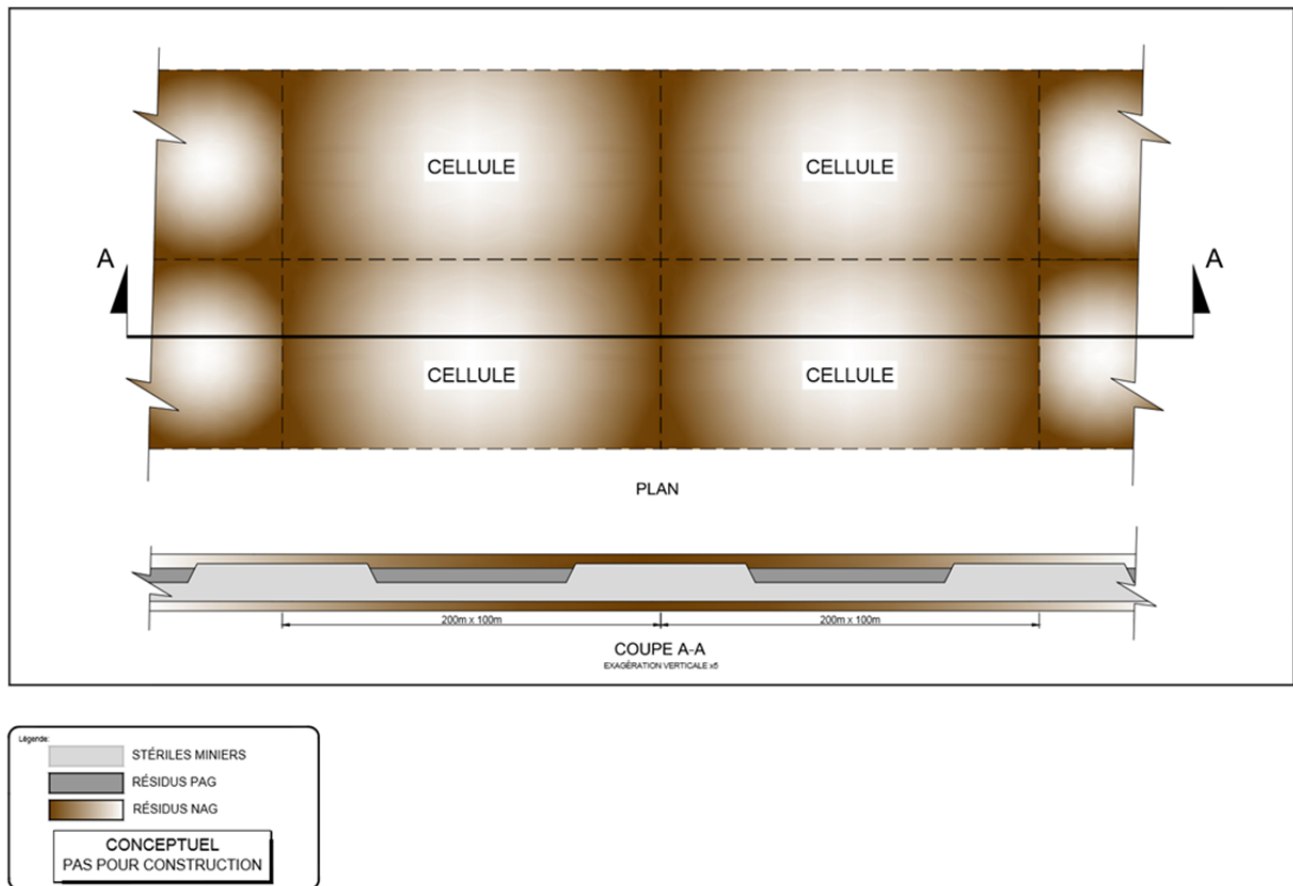


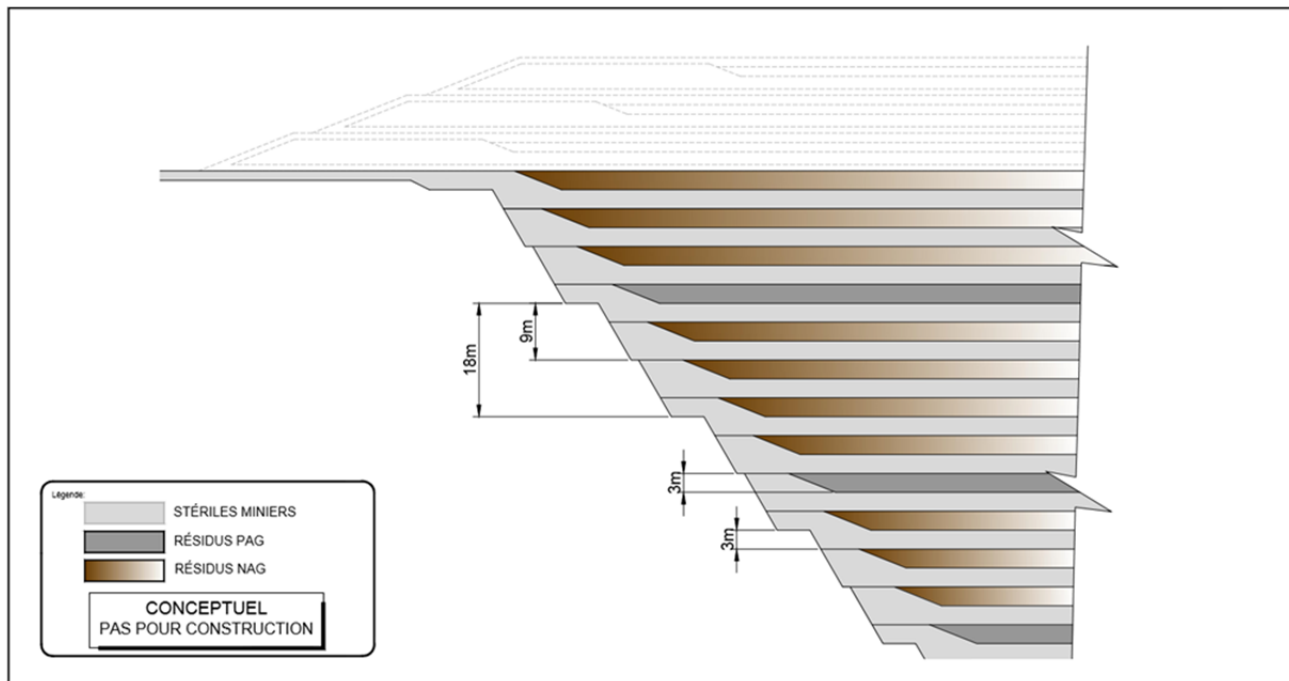
Figure 4-14 Halde de co-disposition – vue en plan



Co-disposition dans la fosse

Dès que les opérations minières le permettront, c'est-à-dire qu'un accès sécuritaire à la fosse sera possible, les résidus miniers et les stériles miniers seront retournés dans la fosse. La figure 4-15 présente le concept de co-disposition dans la fosse. Selon le plan minier, ces conditions se présenteront dès l'année 6 dans le secteur Sud de la fosse.

Figure 4-15 Concept de co-disposition dans la fosse



Les résidus miniers qui sont acidogènes seront disposés sous le niveau de la nappe phréatique pour limiter les réactions d'oxydation des sulfures. Une modélisation a été réalisée (SNC-Lavalin 2019a) à partir du niveau phréatique actuel et du retour des stériles miniers et résidus miniers dans la fosse et montre le niveau des eaux qui sera formé à l'intérieur de la fosse. Le niveau d'eau à l'intérieur des rejets miniers se trouvant dans la fosse a été estimé à une élévation maximale de 515 m montrant que la déposition à l'intérieur de la fosse serait complètement saturée jusqu'à ce niveau.

Une modélisation hydrogéologique avec une évaluation du transport des contaminants a aussi été réalisée afin de valider le concept de retour dans la fosse (SNC-Lavalin 2018). L'objectif principal de la modélisation du transport était d'évaluer les impacts sur l'eau souterraine du transport des composés chimiques dissous (transport de masse) provenant des résidus miniers et stériles miniers disposés dans la fosse et dans la halde de co-disposition. Les résultats du transport de masse sont présentés à la section 7.3.4 et à l'annexe 7-4 de l'EIES.

4.7 Gestion des eaux sur le site

Le plan de gestion des eaux couvre la gestion de l'eau de procédé, des eaux de ruissellement qui entrent en contact avec les aires d'accumulation (résidus miniers, stériles miniers, fosses, halde à mort-terrain, halde de terre végétale), le site industriel (eau de contact) et les eaux usées sanitaires.

La philosophie de gestion des eaux préconise la réutilisation de l'eau traitée dans le procédé afin de minimiser son approvisionnement en eau fraîche ainsi que les quantités retournées vers le milieu récepteur. Le plan de gestion des eaux vise également à réduire les quantités d'eau à traiter; les fossés et les bassins de collecte ont donc été positionnés de manière optimale afin de réduire l'eau qui entre en contact avec les aires d'accumulation et le site industriel.

La conception du système de gestion des eaux a été optimisée pour toutes les périodes du projet (construction, exploitation et fermeture). La restauration progressive de la halde de co-disposition pendant l'exploitation minière a aussi été prise en considération dans le plan de gestion des eaux.

La gestion de l'eau sur le site du projet Matawinie a été planifiée en trois phases en fonction du plan minier, et de façon à bien représenter les besoins changeants au niveau de la gestion de l'eau :

- La phase A qui correspond aux années d'exploitation 0 à 5;
- La phase B1 qui correspond aux années 6 à 15; et
- La phase B2 qui correspond aux années de 16 à 26.

Durant l'exploitation de la fosse, les infrastructures de gestion des eaux suivantes seront mises en place pour gérer les eaux provenant de la halde de co-disposition, la halde de mort-terrain, la halde de terre végétale, du dénoyage de la fosse et du site industriel :

- De deux (2) à trois (3) bassins de collecte (BC1, BC2, BC3) selon l'année d'exploitation, situés à proximité de la halde de co-disposition;
- Un (1) bassin de collecte final (BC) à proximité de l'unité de traitement des eaux;
- Un bassin de polissage (BP);
- Jusqu'à dix-sept (17) fossés de collecte pour les eaux de contact, selon l'année d'exploitation;
- Deux (2) fossés de dérivation pour dévier les eaux qui n'entrent pas en contact avec le site vers l'environnement;
- Un système de traitement des eaux potables et des eaux sanitaires;
- Une unité de traitement pour les eaux (UTE) provenant du site minier avec sa station de pompage;
- Les conduites entre les bassins, la fosse, l'unité de traitement des eaux, l'usine de traitement du minerai et le point de rejet final;
- Une canalisation vers l'effluent final.

Les fossés de collecte serviront à recueillir puis à acheminer l'eau de ruissellement, en provenance de la halde de co-disposition et ayant été en contact avec des résidus ou des stériles miniers, vers les bassins de collecte (BC1, BC2, BC3). Ensuite, l'eau des bassins de collecte sera acheminée par pompage vers le bassin de collecte final (BC) situé à proximité de l'unité de traitement des eaux. Le bassin de collecte final recevra également les eaux du site industriel et des haldes de mort-terrain et de terre végétale situées à l'est de la fosse. Une fois traitée, l'eau sera transférée dans un bassin de polissage (BP) où elle sera utilisée pour combler les besoins en eau du concentrateur (retournée par pompage) ou retournée vers l'environnement (canalisation vers effluent final). Les figures 4-16 à 4-18 présentent les schémas de circulation des eaux au site minier pour les trois phases de gestion des eaux.

Le bilan d'eau moyen estimé durant l'exploitation de la mine est présenté ci-dessous au tableau 4-32. Les critères et les hypothèses ci-après ont été considérés dans l'estimation :

- L'eau fraîche provenant du puits localisé à proximité de la fosse couvrira les besoins en eau potable de 19 m³/j et les 435 m³/j pour l'unité de traitement du minerai (Met-Chem-DRA 2018);
- Le volume d'eau de procédé de l'usine de traitement du minerai et de l'usine de désulfuration qui doit être pompé vers l'usine de traitement des eaux est de 2 208 m³/j (DRA 2018) ;
- Le volume d'eau d'appoint pour le procédé de l'unité de traitement du minerai a été estimé à 2747 m³/j (DRA 2018) et cette eau proviendra du bassin de polissage où de l'eau traitée par l'unité de traitement des eaux est acheminée;
- La précipitation annuelle d'une année moyenne s'élève à 948,8 mm ;
- Le ruissellement net tient compte d'un facteur de ruissellement ainsi que de l'évapotranspiration. Le ruissellement net a été estimé à 477,6 mm par année ;
- L'infiltration dans la fosse a été estimée à 780 m³/j, 616 m³/j et 1 481 m³/j pour les trois phases de gestion des eaux (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019).

Tableau 4-32 Bilan d'eau moyen durant l'exploitation de la mine

Type d'eau	Phase de gestion des eaux	Quantité d'eau moyenne	
		m ³ /jour	m ³ /an
Eau fraîche du puits	Toutes	454	165 710
Eau sanitaire traitée	Toutes	19	6 935
Eau de procédé à traiter	Toutes	2 208	805 920
Eau traitée requise pour le procédé	Toutes	2 747	1 002 655
Eaux de ruissellement	A	2 311	843 483
	B1	3 275	1 195 488
	B2	2 597	947 851
Eau de dénoyage incluant l'eau souterraine	A	1 487	542 705
	B1	1 760	642 246
	B2	2 417	882 066
Effluent final	A	2 130	777 454
	B1	2 888	1 054 169
	B2	3 204	1 169 346

Figure 4-16 Schéma de circulation général des eaux du projet Matawinie pour la Phase A sur une année moyenne (années 0 à 5)

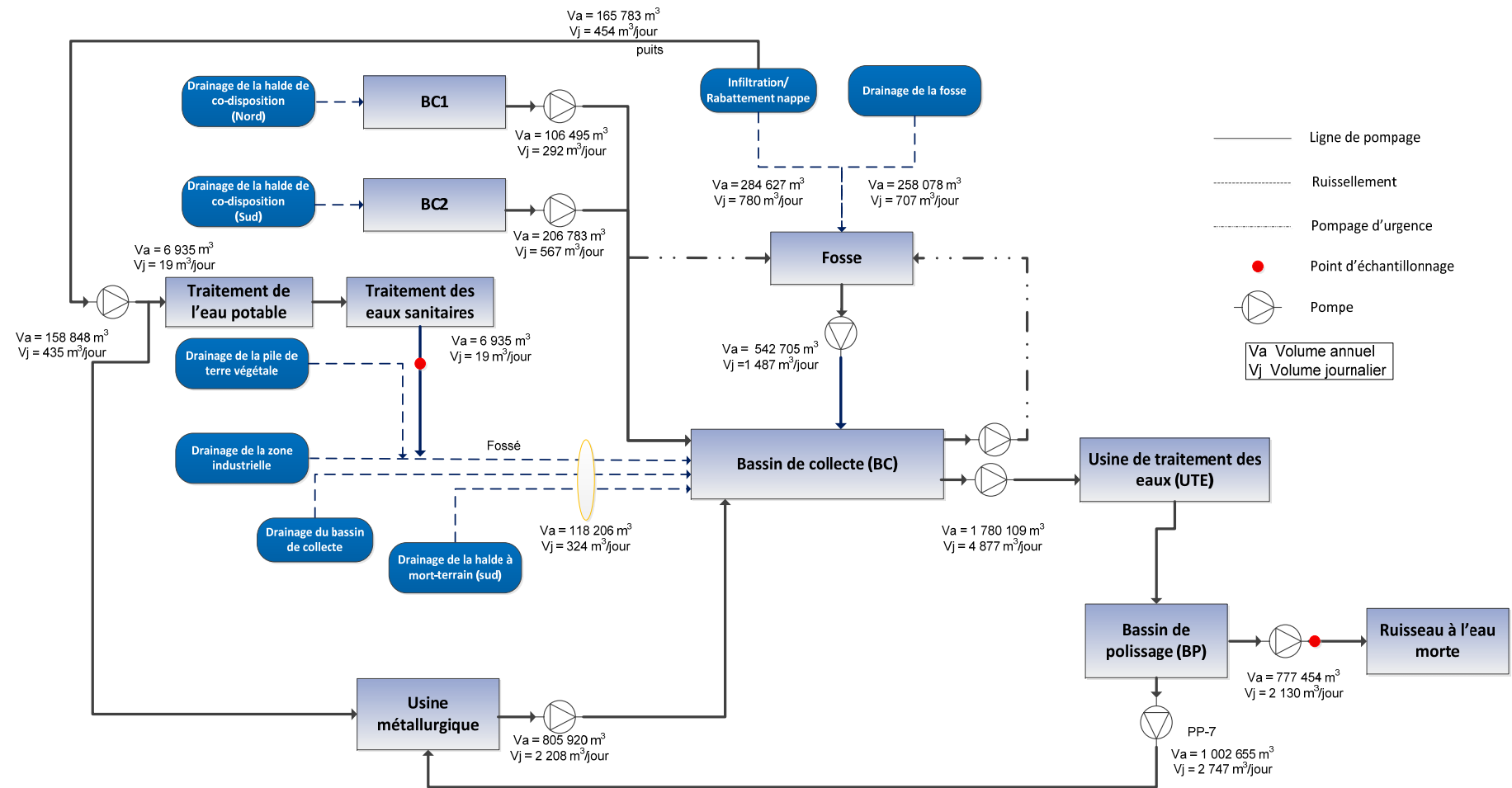


Figure 4-17 Schéma de circulation général des eaux du projet Matawinie pour la Phase B1 sur une année moyenne (années 6 à 15)

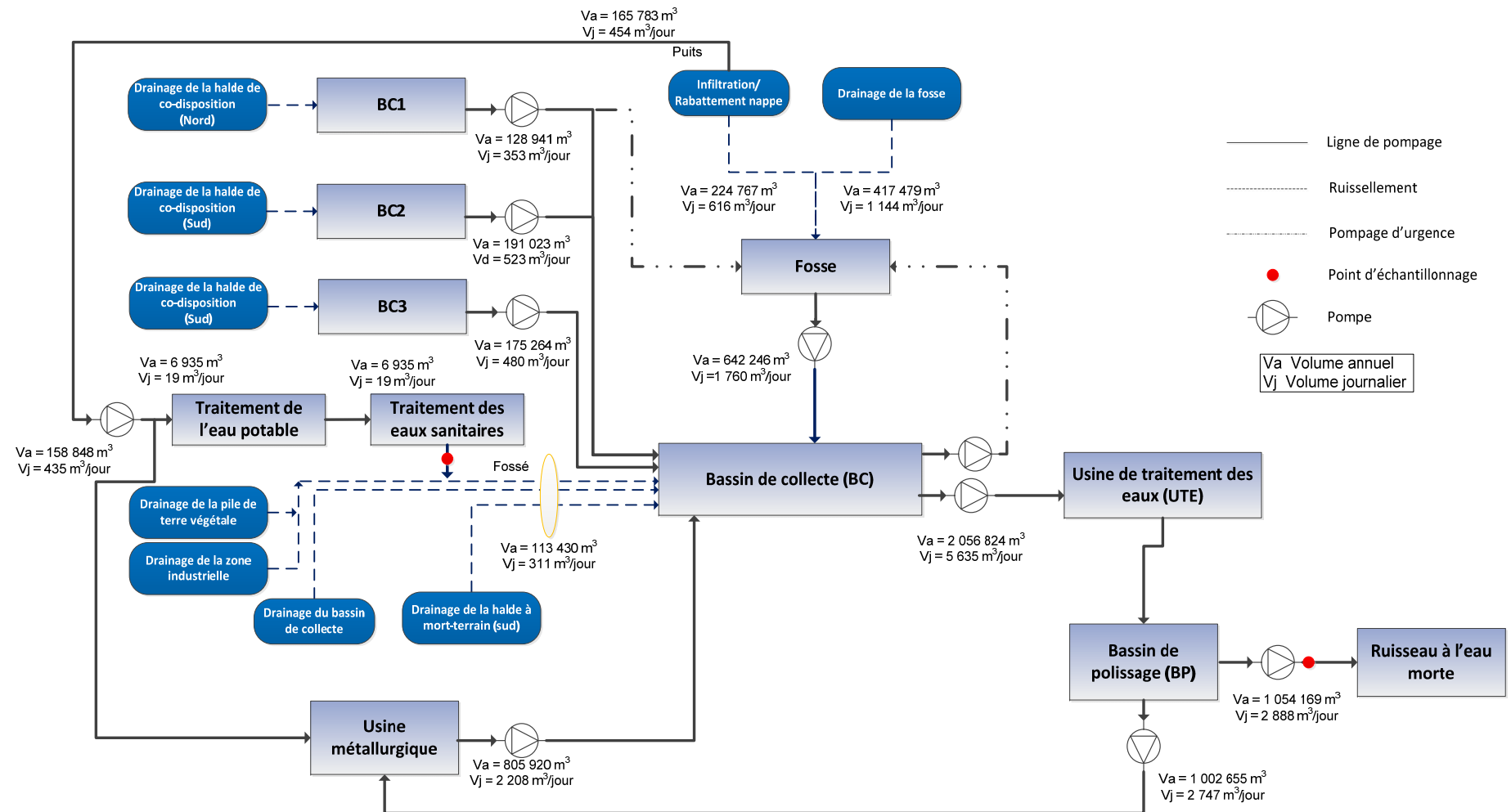
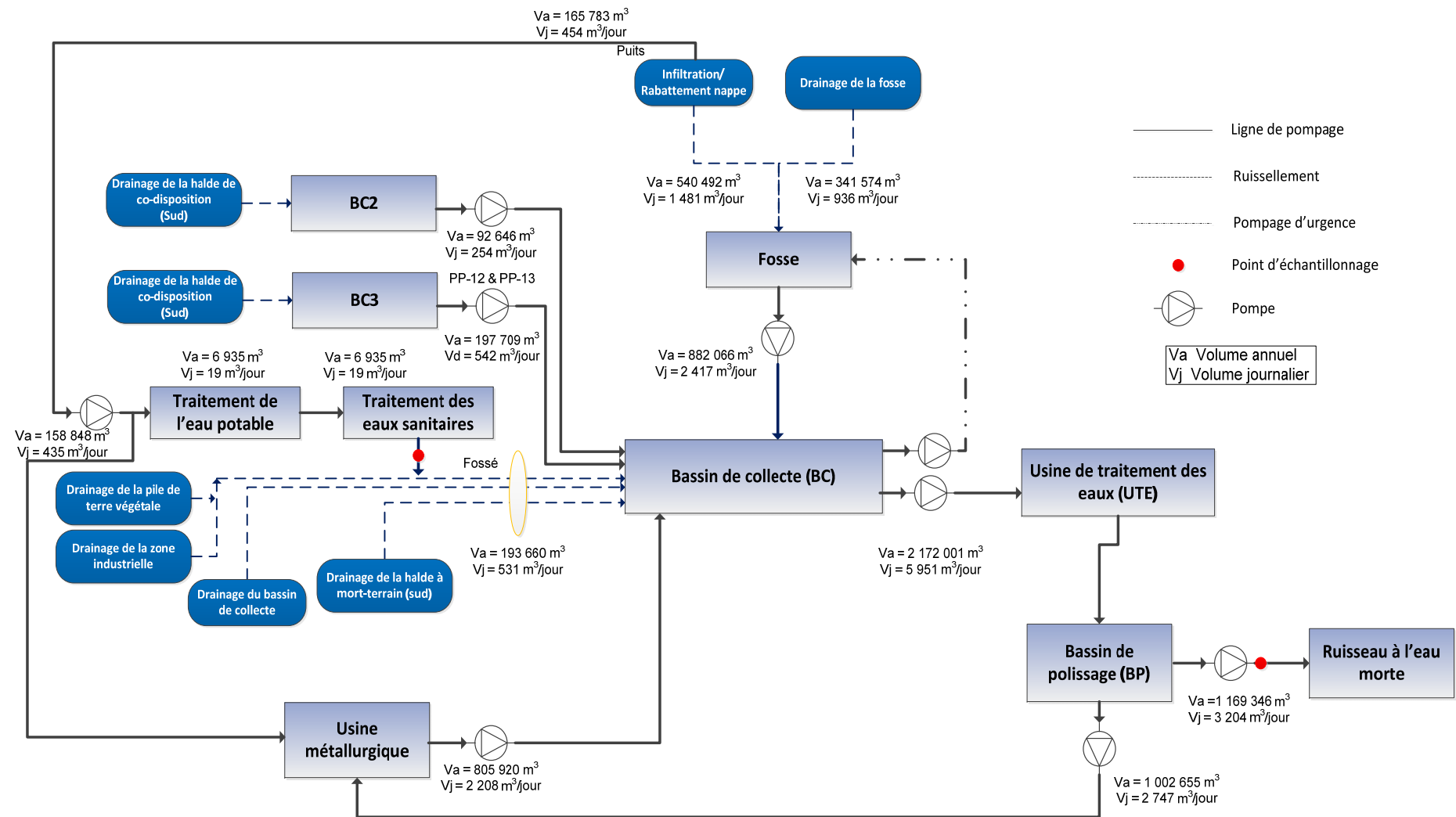


Figure 4-18 Schéma de circulation général des eaux du projet Matawinie pour la Phase B2 sur une année moyenne (années 16 à 26)



4.7.1 Gestion des eaux de ruissellement

Selon le plan minier, la mine sera exploitée pour une durée de 26 ans. Les eaux de surface seront gérées par un système de drainage qui sera mis en place pour ségréguer les eaux de contact des eaux propres (sans contact). Ainsi les eaux propres qui n'entrent pas en contact avec le site minier seront déviées directement vers l'environnement par des fossés de dérivation.

Les eaux de contact incluant les eaux du ruissellement provenant des haldes de co-disposition et de mort-terrain, du site de l'usine de traitement du minerai et du dénoyage de la fosse à ciel ouvert, seront acheminées par pompage et par des fossés vers les bassins de collecte. Durant la vie de la mine, quatre (4) bassins de collecte seront construits (BC1, BC2, BC3, BC), lesquels permettront la sédimentation primaire des particules de sol avant le traitement dans l'unité de traitement des eaux (UTE).

Les bassins de collecte et le système de pompage seront conçus pour gérer la crue de projet d'une pluie de récurrence 1:2000 ans avec une durée de 24 heures combinée à une fonte des neiges de récurrence 1:100 ans durant 30 jours consécutifs telle qu'exigée par la Directive 019 du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC). Les bassins de collecte auront une revanche minimale de 1 m. Les fossés de collecte seront conçus pour gérer la crue d'une récurrence 1:100 ans avec une revanche minimale de 0,3 m. Dans le cas d'une crue hors norme, il sera possible d'arrêter l'unité de pompage des eaux de dénoyage de la fosse et d'y pomper le surplus d'eau des bassins de collecte (BC1, BC2 et BC).

Les dimensions de chaque bassin sont présentées au tableau 4-33.

Tableau 4-33 Dimensions des bassins de collecte et de pompage

Bassin	Superficie (m ²)
BC-1	19,300
BC-2	18,500
BC-3	13,000
BC – Phase A	18,600
BC – Phase B (superficie finale du bassin de collecte)	31,500
BP	12,000

Les conditions hydrologiques du site Matawinie sont basées sur les données climatologiques des stations suivantes opérées par Environnement Canada (EC), couvrant la période entre 1967 et 2017 (51 ans):

- St-Michel des Saints ID: 7077570
- St-Michel des Saints ID: 7077571
- St-Come ID: 7017080

Le développement de la mine est associé à une augmentation de la superficie des bassins versants affectés et c'est pour cette raison qu'il est prévu que le volume d'eau de surface à gérer évoluera dans le temps. Par conséquent, trois phases de gestion des eaux ont été planifiées pour répondre aux besoins de gestion des eaux : Phase A (0 à 5 ans), Phase B1 (6 à 15 ans) et Phase B2 (16 à 26 ans). Des plans montrant la localisation des infrastructures de la gestion des eaux de surface par phase sont présentés aux cartes 4-6 à 4-10.

Le bassin de collecte final (BC) vers lequel seront dirigées toutes les eaux de contact du site sera localisé en amont de l'UTE. Les différents bassins de collecte permettront la sédimentation primaire des particules en suspension provenant du ruissellement avant le traitement dans l'UTE. Les sédiments seront excavés périodiquement ou lorsque requis et seront disposés dans la halde de co-disposition, avec les résidus PGA.

Suite à leur passage dans l'UTE, les eaux traitées reposeront dans un bassin de polissage (BP) en vue d'alimenter le concentrateur ou, en cas de surplus, seront retournées vers le milieu récepteur (soit le ruisseau à l'Eau Morte via une canalisation dédiée à cette fin, voir section 4.7.6).

Les critères suivants ont été considérés pour la conception des ouvrages de gestion des eaux :

Pour les fossés :

- Les fossés de collecte seront conçus pour le transport des eaux d'une crue de projet avec une récurrence 1:100 ans :
 - Largeur à la base de 1,5 m
 - Profondeur minimale de 1,5 m
 - Pente 2H:1V
 - Pente longitudinale minimale de 0,5 m/m
 - Enrochement de 300 mm de D50 (50 % de la masse est inférieure à 300 mm) comme hypothèse de base
 - Les fossés de collecte seront imperméabilisés aux endroits où l'écoulement est plus faible, ou au-dessus des zones remblayées
 - Revanche d'au minimum 0,3 mètre.

Pour les bassins de collecte :

- Les bassins ont été conçus de manière à respecter la Directive 019 avec la crue de projet définie comme suit :
 - Une fonte des neiges de récurrence 1:100 ans sur 30 jours consécutifs combinée à une pluie de récurrence 1:2000 ans d'une durée de 24 heures.
- Les bassins seront construits par excavation avec une revanche³⁰ d'un mètre (1m) au minimum
- Une membrane HDPE sera installée sur toute la superficie du bassin, et ancrée

³⁰ La revanche est soit sous le niveau du sol naturel, ou parfois il sera requis d'ajouter une berme hors-terre, principalement dans les endroits où le terrain est en pente

- BC1, BC2 et BC3 ont été conçus pour être opérés à toutes les saisons sauf l'hiver. Advenant un besoin temporaire (p.ex. un redoux exceptionnel), le système de pompage incluant les conduites pourront être remises en service afin d'opérer les bassins en hiver pour une courte durée. Les bassins atteindront leur niveau minimum d'opération au début de la période hivernale et auront ainsi la capacité de recevoir les précipitations pendant l'hiver.
- BC et BP ont été conçus pour être opérés à l'année longue.
- Une épaisseur de 1,5 mètres de couvert de neige a été prévue pour les bassins BC et BP étant donné qu'ils seront opérés pendant l'hiver.
- BP a été conçu pour permettre 12 heures de temps de rétention pour la phase A et 8 heures pour les phases B1 et B2 au débit de pointe.
- Le pompage peut commencer trois (3) jours après le début de la fonte des neiges pour BC1, BC2 et BC3
- Le pompage peut commencer immédiatement lors de la fonte des neiges pour BC et BP.
- Le coefficient de ruissellement utilisé est 90%.
- Advenant un événement extrême au-delà de la crue de projet, les mesures d'urgence suivantes seront déclenchées :
 - Arrêt du pompage de la fosse
 - Pompage d'urgence des bassins BC1 et BC2 vers la fosse
 - Pompage d'urgence du bassin BC vers la fosse
- Un volume mort de 0,2 mètre de profondeur a été prévu pour les sédiments dans les bassins. Les sédiments seront excavés périodiquement ou lorsque requis et seront disposés dans la halde de co-disposition avec les résidus PGA.

Pour le pompage et le système de conduites :

- Les conduites seront en HDPE et la vitesse d'écoulement est limitée à 3 m/s afin de minimiser la perte en charge par friction.
- Pour la phase A, (figure 4-16) les connexions sont :
 - BC1 au point de connexion à côté du BC2
 - BC2 au point de connexion à côté du BC2
 - Point de connexion BC1/2 au BC
 - Conduite d'urgence BC1/2 à la fosse
 - BC au BP via l'UTE
 - L'usine de traitement du minerai et l'usine de désulfuration au BC pour l'eau de procédé à traiter
 - BP à l'usine de traitement du minerai et à l'usine de désulfuration pour l'eau de procédé traitée
 - BP au point de rejet final
 - Conduite d'urgence BC à la fosse
- Pour les phases B1 (figure 4-17) et B2 (figure 4-18), les connexions sont :
 - BC1 au point de connexion à côté du BC2
 - BC2 au point de connexion à côté du BC2
 - Point de connexion BC1/2 au BC

- BC3 au BC (Phase B1)
- Conduite d'urgence BC1 à la fosse (Phase B1)
- BC au BP via l'UTE
- L'usine de traitement du minerai et l'usine de désulfuration au BC pour l'eau de procédé à traiter
- BP à l'usine de traitement du minerai et à l'usine de désulfuration pour l'eau de procédé traitée
- BP au point de rejet final
- Conduite d'urgence BC à la fosse
- Conduite d'extension pour le dénoyage de la fosse vers BC (Phase B1 et B2).

4.7.2 Eaux de procédé de l'usine de traitement du minerai

L'usine de traitement du minerai ainsi que l'usine de désulfuration des résidus utilisent la flottation comme procédé et ce traitement par voie humide requiert une quantité importante d'eau. La figure 4-19 présente le bilan d'eau pour l'usine de traitement du minerai et l'usine de désulfuration.

Le circuit d'eau de procédé a été séparé en deux (circuit de l'usine de traitement du minerai et circuit de l'usine de désulfuration) afin de permettre une plus grande réutilisation de l'eau de procédé sans traitement, et de minimiser l'approvisionnement en eau fraîche et le retour de l'eau traitée à l'effluent final.

Tel qu'illustré à la figure 4-19, l'usine de traitement du minerai nécessitera en moyenne 16 946 m³/jour d'eau de procédé, qui proviendra d'un réservoir dédié à cet effet. La majorité de cette eau (14 182 m³/jour) sera retournée au réservoir d'eau de procédé pour être réutilisée. Les résidus qui sont envoyés à l'usine de désulfuration contiendront en moyenne 3 387 m³/jour. Il y aura en moyenne 47,5 m³/jour d'eau qui quitteront l'usine de traitement du minerai via l'évaporation lors du séchage du graphite et un autre 0,8 m³/jour en humidité résiduelle dans les produits finis.

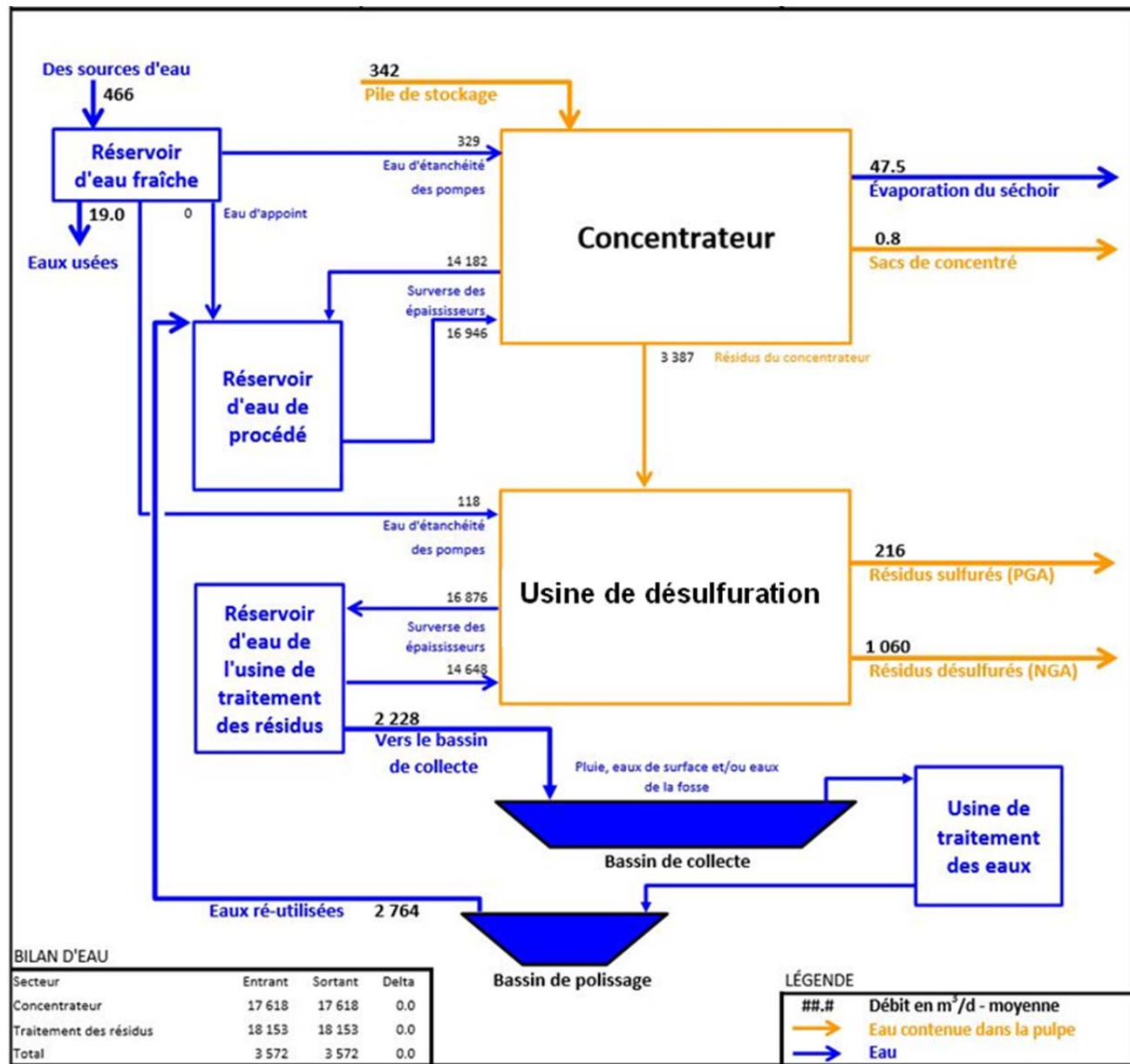
L'usine de désulfuration nécessitera en moyenne 14,648 m³/jour d'eau de procédé, qui proviendra d'un réservoir dédié à l'eau de procédé pour le traitement des résidus. L'usine de désulfuration recevra en plus 3 387 m³/jour d'eau contenue dans les résidus acheminés par l'usine de traitement du minerai. Environ 16 876 m³/jour d'eau en moyenne seront retournés au réservoir d'eau de procédé pour le traitement des résidus, engendrant un surplus d'eau d'environ 2 208 m³/jour en moyenne qui sera envoyé au bassin de collecte afin d'être traitée.

L'usine de traitement du minerai et l'usine de désulfuration nécessiteront également un apport en eau fraîche pour fournir de l'eau avec une concentration très faible en solides et en sels et une absence totale d'huile ou de fluide hydraulique pour maintenir l'étanchéité des pompes. Une quantité de 454 m³/jour à partir du puits localisé proche de l'usine de traitement du minerai sera nécessaire pour combler ces besoins, soit environ 317 m³/jour pour l'usine de traitement du minerai et 118 m³/jour pour l'usine de désulfuration.

Les critères suivants sont considérés pour la gestion des eaux de l'usine de traitement du minerai (figure 4-19) :

- Deux (2) réservoirs d'eau de procédé seront construits afin de maximiser la récupération et la recirculation d'eau dans l'usine de traitement du minerai et l'usine de désulfuration
 - Le réservoir d'eau de procédé pour le traitement du minerai aura les dimensions suivantes : 10,5 m de diamètre x 10,5 m de haut;
 - Le réservoir d'eau de procédé pour le traitement des résidus aura les dimensions suivantes : 10,5 m de diamètre x 10,5 m de haut.
- Un puits artésien d'eau fraîche sera installé près de l'usine de traitement du minerai pour les besoins en eau potable et l'eau de scellement des pompes, soit :
 - 317 m³/jour pour l'eau de scellement des pompes du concentrateur;
 - 118 m³/jour pour l'eau de scellement des pompes du circuit de désulfuration et d'assèchement;
 - 19 m³/jour pour l'eau potable.
- La quantité d'eau de scellement a été calculée en fonction des besoins de chacune des pompes. La quantité d'eau potable moyenne par jour a été estimée selon la base de 135 litres d'eau par personne en considérant la présence d'un maximum de 140 personnes par jour sur le site.
- L'eau fraîche du puits ainsi que l'eau traitée de l'UTE seront acheminées aux usines comme eau d'appoint :
 - afin d'assurer le bon fonctionnement des pompes;
 - pour compenser la perte d'eau dans le procédé par la sortie d'eau dans les résidus de traitement et;
 - pour compenser la perte d'eau dans le procédé par l'évaporation durant le séchage du concentré de graphite.
- Le surplus d'eau de 2 208 m³/jour de l'usine de désulfuration contiendra du PAX et doit être traité avant d'être réutilisé dans le procédé. Ce surplus sera donc déchargé dans le bassin de collecte final (BC) pour être traité dans l'UTE avant de réintégrer le circuit d'eau de procédé ou d'être dirigé vers l'effluent final.

Figure 4-19 Bilan d'eau de l'usine de traitement du minerai³¹



³¹ Les données utilisées pour réaliser le bilan d'eau présentées dans l'EIES (tableau 4-32 et figures 4-16 à 4-18) sont les données préliminaires disponibles dans l'ingénierie de faisabilité—soit 454 m³/j d'eau fraîche provenant du puits,— 2 208 m³/jour de surplus d'eau de procédé à envoyer au bassin de collecte final pour traitement et 2 747 m³/j d'eau traitée recirculée vers l'usine de traitement du minerai et de désulfuration. Les valeurs pour le secteur de l'usine ont depuis été mises à jour, tel que reflété à la figure 4-19, et celles du bilan d'eau seront conséquemment mises à jour lors de l'ingénierie détaillée. La différence n'apporte pas de changement sur le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux, ni sur la qualité simulée de l'eau à l'effluent.

4.7.3 Eaux d'exhaure

L'étude de faisabilité prévoit que les eaux d'exhaure de la fosse seront recueillies directement dans le fond de celle-ci par pompage, puis acheminées vers le bassin de collecte final (BC) via le réseau de collecte (fossés). Les eaux d'exhaure incluent notamment les précipitations et l'infiltration de l'eau souterraine dans la fosse. Ces eaux seront traitées au besoin car elles peuvent contenir des produits azotés advenant une combustion incomplète des explosifs, des liquides hydrauliques et/ou des concentrations en métaux associées au contact avec le minerai, les roches stériles ou la paroi de la fosse.

Une estimation de 1 487 m³/jour pour la phase A, 1 760 m³/jour pour la phase B1 et 2 417 m³/jour pour la phase B2 a été faite pour les volumes d'eau d'exhaure de la fosse incluant les précipitations et l'infiltration, lesquelles seront envoyées au bassin de collecte pour être traitées. Ces estimations correspondent aux différentes conditions de rabattement de la nappe en fonction des activités d'exploitation de la fosse et de retour des rejets miniers en co-disposition dans la fosse.

4.7.4 Gestion des eaux usées sanitaires

Tel que mentionné à la section 4.5.9, une unité de traitement de l'eau potable sera mise en service dans l'empreinte de l'usine de traitement du minerai pour la consommation de la mine. Suite à la consommation, un système de traitement des eaux sera installé sur le même site et ce, spécifiquement pour la gestion des eaux usées sanitaires. Ces eaux proviendront de la cafétéria, des toilettes et des douches qui seront installées dans les bâtiments du secteur de l'usine. Pour les sites plus éloignés, des toilettes chimiques seront déployées selon la localisation des chantiers. Les toilettes chimiques seront gérées par une entreprise spécialisée.

La technologie proposée pour le traitement des eaux usées sanitaires est un filtre circulant avec une fosse septique suivie par un réservoir pré-anoxique, un réservoir de mélange et un lit de filtration. Une unité de désinfection UV serait installée au besoin. La figure 4-20 présente un schéma du traitement des eaux usées sanitaires.

L'eau traitée doit respecter au minimum un traitement secondaire avancé selon le règlement sur l'application de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Un traitement secondaire avancé sera conçu pour produire un effluent conforme qui sera rejeté dans le bassin de collecte final (BC) où il sera ensuite acheminé à l'unité de traitement des eaux afin d'avoir un seul point de rejet de l'effluent final.

La capacité de traitement a été établie à 19 m³/j. Ce procédé comprend deux réacteurs de type AX100. Si nécessaire, un traitement tertiaire (par exemple le traitement aux rayons UV) sera installé pour satisfaire aux critères du tableau 4-34.

Figure 4-20 Schéma du traitement des eaux usées sanitaires

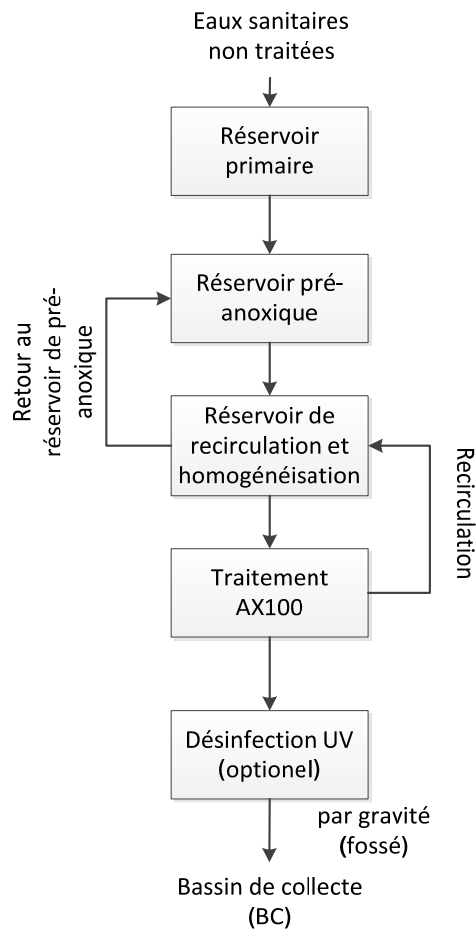


Tableau 4-34 Qualité attendue des eaux sanitaires traitées

Paramètre	Moyenne
Demande biochimique en oxygène – partie carbonée, cDOB ₅ (mg/l)	15
Solide en suspension totaux (mg/l)	15
Escheria coli (MPN/10 ml)	50 000

4.7.5 Qualité de l'eau brute à traiter

Un système de traitement des eaux a été conçu pour satisfaire aux besoins des différentes phases d'exploitation de la mine. La technologie de traitement consiste en un traitement physico-chimique afin de précipiter les métaux dissous et d'enlever les matières en suspension. Des coagulants inorganiques et/ou organiques et des floculants seront injectés par des systèmes de dosage pour faciliter la réaction physico-chimique. Par la suite, une filtration/clarification (Géotube) sera requise pour séparer l'eau traitée des contaminants sous forme de solides.

L'UTE est conçue pour traiter 600 m³/h au débit de pointe pour la phase A et ensuite 900 m³/h au débit de pointe pour les phases B1 et B2. L'usine sera construite de façon modulaire afin d'accommoder les différentes phases d'exploitation.

Critères de rejet à respecter

L'eau traitée doit respecter au minimum les critères de rejet définis par la Directive 019 (MDDEP 2012). La qualité d'eau ne doit pas dépasser les seuils au tableau 4-35. Il est à noter que l'effluent final doit également avoir un pH entre 6,0 et 9,5 et ne doit présenter aucune toxicité aiguë aux tests de truites arc-en-ciel et de daphnies.

Tableau 4-35 Exigences au point de rejet de l'effluent final (extraites de la Directive 019)

Paramètre	Colonne I Concentration moyenne mensuelle acceptable	Colonne II Concentration maximale acceptable
Arsenic extractible	0,2 mg/l	0,4 mg/l
Cuivre extractible	0,3 mg/l	0,6 mg/l
Fer extractible	3 mg/l	6 mg/l
Nickel extractible	0,5 mg/l	1 mg/l
Plomb extractible	0,2 mg/l	0,4 mg/l
Zinc extractible	0,5 mg/l	1 mg/l
Cyanures totaux	1 mg/l	2 mg/l
Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀)	-----	2 mg/l
Matières en suspension	15 mg/l	30 mg/l

Il est à noter que les objectifs environnementaux de rejet (OER) n'ont pas été reçus et les critères de rejet finaux seront établis en tenant compte de ces objectifs ainsi que des meilleures technologies disponibles et économiquement réalisables.

Toute l'eau qui entrera en contact avec les activités minières sera collectée dans le bassin de collecte final (BC) localisé à proximité de l'UTE.

Pour déterminer le type de traitement pour l'eau brute provenant du site minier, des analyses géochimiques du minerai et du stérile ont permis d'identifier les éléments potentiellement lixiviables (section 4.6.1). Deux (2) critères ont été utilisés à cette fin :

- Les résultats des analyses des teneurs en métaux (M.A. 200) ont été comparés au le critère de sol A (teneur de fond) de la province géologique de Grenville du tableau 1 de l'Annexe 2 du Guide d'Intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés ;
- La concentration des éléments aux essais statiques (TCLP, SPLP et CTEU-9) a été comparée avec le critère de résurgence dans les eaux de surface (RES) à l'annexe 7 du Guide d'Intervention- Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés.

Le dépassement des deux critères suggère une lixiviation potentielle. Le tableau 4-36 résume les résultats de ces comparaisons, et fournit une liste préliminaire d'éléments potentiellement lixiviables qui doivent être validés par des essais cinétiques. Les éléments identifiés comme étant potentiellement lixiviables en fonction des teneurs en métaux et des essais statiques sont le cadmium, le nickel, le cuivre et le zinc. Des essais cinétiques en colonnes ont ensuite été réalisées, et ont permis d'identifier le fer comme étant aussi potentiellement lixiviable

(tableau 4-38; tableau 4-31). Les essais cinétiques ont également permis de déterminer que les concentrations en cuivre et en cadmium étaient faibles, et donc qu'il ne faudrait probablement pas traiter pour ces éléments.

Les méthodologies et les données utilisées pour l'estimation de la qualité de l'eau de chacune des sources d'eau sont résumées au tableau 4-37.

Tableau 4-36 Identification des éléments potentiellement lixiviables dans le cadre du programme de géochimie.

Type de matériaux		Teneurs en métaux vs. Critère A du sol	Critère essais statiques vs. RES			Éléments potentiellement lixiviables
			TCLP	SPLP	CTEU-9	
Résidu	NGA	Cr (Total)	Cu	-	-	-
	PGA	As, Cd, Co, Cr (Total), Cu, Mo, Se, Zn	Cd, Ni, Zn	-	Cd, Ni, Mn, Zn	Cd, Ni, Zn
Stérile	Paragneiss mixte	Cr (Total), Ni	-	-	-	-
	Paragneiss graphitique	Cd, Co, Cr (Total), Cu, Mo, Ni, Zn	Cd, Cu, Zn	-	-	Cd, Cu, Zn
	Méta-gabbro	Cr (Total), Ni	-	-	-	-
	Paragneiss à biotite	Cr (Total)	-	-	F-	-
	Charnockite	-	Mn	-	F-	-
Mineral	Paragneiss graphitique	Cd, Co, Cr (Total), Cu, Mo, Ni, Zn	Cd, Cu, Zn	-	-	Cd, Cu, Zn

Tableau 4-37 Méthodologie et données pour l'estimation de la qualité de l'eau

Source d'eau	Méthodologie d'estimation	Données
Eau de dénoyage (eau de surface)	Le taux de lixiviation des stériles et du minerai brut (run-of-mine (ROM)) a été utilisé pour simuler le fait que la précipitation pourrait lixivier certains contaminants des stériles et du minerai ROM. Une quantité équivalente à un mois de production de ROM et de stériles a été utilisée pour calculer la charge totale des contaminants	Les essais en colonne de l'URSTM Les essais en cellule humide de SGS
Eau de dénoyage (eau souterraine)	La qualité a été estimée avec les échantillons d'eau prélevés dans chacun des puits d'observation en août 2017 (5 échantillons)	Annexe du rapport de modélisation hydrogéologique et Tableau 10 du rapport intitulé « Mise en valeur du bloc Tony caractérisation hydrogéologique » Projet N° 161-16699-00, WSP, septembre 2017
Eau de ruissellement de la halde de co-disposition	Le taux de lixiviation des stériles et des résidus a été utilisé pour simuler le fait que la précipitation pourrait lixivier certains contaminants des stériles et des résidus. Deux (2) cellules de co-disposition ont été considérées complètement ouvertes (approche conservatrice) et que la précipitation pourrait lixivier les contaminants à partir des stériles et résidus dans ces cellules ouvertes.	Les essais en colonne de l'URSTM Les essais en cellule humide de SGS

Source d'eau	Méthodologie d'estimation	Données
Autre eau de ruissellement	La qualité de l'eau de surface du site a été considérée la plus proche par rapport à l'eau de ruissellement qui entre en contact seulement avec du sol naturel	La qualité de l'eau de surface caractérisée dans le cadre de l'étude environnementale entre septembre 2016 et octobre 2018 (Les données sont fournies à l'Annexe 5 du rapport de modélisation hydrogéologique)
Eau de procédé	Le taux de lixiviation du minerai (ROM) a été utilisé pour simuler le fait que l'eau de procédé pourrait lixivier certains contaminants du minerai ROM. Ensuite, un coefficient a été appliqué afin de tenir compte de l'effet de recirculation qui entraînerait l'accumulation des contaminants dans l'eau de procédé. Parallèlement, les analyses de l'eau de procédé des essais laboratoire et à l'usine de démonstration ont été considérées également.	Les essais en colonne de l'URSTM Les essais laboratoire L'échantillonnage à l'usine de démonstration

Selon le bilan d'eau et la qualité des différents flux d'eau du site, la qualité de l'eau brute à traiter a été estimée. Le résultat est présenté au tableau 4-38.

Tableau 4-38 Estimation préliminaire de la qualité de l'eau brute à traiter

Paramètre	Unité	Valeur estimée	Directive 019
Matière en suspension (MES)	mg/l	519	< 15
Solide dissous total	mg/l	179	
pH	-	6,4	6 à 9,5
Alcalinité	mg/l comme CaCO ₃	16	
Sulfate	mg/l	185	
Chlorure	mg/l	14	
Aluminium	mg/l	0,7	
Barium	mg/l	0,03	
Cadmium	mg/l	<0,0003	
Calcium	mg/l	77	
Cobalt	mg/l	0,003	
Cuivre	mg/l	0,015	< 0,3
Fer	mg/l	6,8	< 3,0
Potassium	mg/l	15	
Lithium	mg/l	0,03	
Magnésium	mg/l	7,2	
Manganèse	mg/l	1,81	
Molybdène	mg/l	0,009	
Sodium	mg/l	8,4	
Nickel	mg/l	0,073	< 0,5
Strontium	mg/l	0,1	
Zinc	mg/l	0,106	< 0,5
Xanthate	mg/l	<2	
C10-C50	mg/l	<0,22	< 2
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	mg/l	<12	

Le procédé de traitement des eaux contaminées sera conçu de manière à cibler les contaminants potentiels afin de respecter la Directive 019. Les contaminants probables qui sont prévus d'être traités et les contaminants potentiels à faible risque et à surveiller ont été identifiés aux tableaux 4-39 et 4-40.

Tableau 4-39 Contaminants probables et mesures de contrôle intégrées à la conception du projet

Contaminant	Origine	Mesures de contrôle
pH	Produits de l'oxydation des sulfures	Neutralisation du pH à l'UTE
Matières en suspension	Ruissellement naturel	Sédimentation dans les bassins de collecte et coagulation/floculation dans l'UTE
Zn, Ni, Fe	Halde de co-disposition avec la lixiviation potentielle des résidus	Précipitation à un pH alcalin et/ou précipitation par coagulant organique

Tableau 4-40 Contaminants potentiels à faible risque et ses mesures d'atténuation

Contaminant	Origine	Mesure d'atténuation
Xanthate (PAX)	Procédé de désulfuration	Contrôle dans le procédé et dégradation naturelle
Hydrocarbures	Garage, déversement accidentel des véhicules	Séparateur huile/eau au garage et méthode de travail normalisée (SOP) pour les déversements accidentels des hydrocarbures.
Azote ammoniacal	Explosifs et eaux sanitaires	Gestion adéquate des explosifs, dégradation naturelle et entretien du système de traitement des eaux sanitaires. Adapter le contrôle et la qualité du chargement des explosifs aux conditions géologiques du roc (selon les forages) pour contenir et éviter toute perte potentielle d'explosif en vrac lors des opérations de chargement du produits.
Methyl Isobutyl carbinol (MIBC)	Procédé de flottation et désulfuration	Adsorbés par les particules de graphite puis presque entièrement brûlés lors du séchage du concentré de graphite Volatilisation et la dégradation naturelle et/ou biologique auront lieu
Diésel	Procédé de flottation	Adsorbés par les particules de graphite puis presque entièrement brûlés lors du séchage du concentré de graphite

Tel que discuté dans la section 4.2.6.4, la technologie avec coagulant organique a été retenue pour le traitement des métaux. L'UTE sera en mesure de corriger le pH de l'eau, traiter les matières en suspension ainsi que les métaux lourds si ces derniers s'avèrent élevés et dépassent les normes à respecter.

L'UTE sera construite de façon modulaire afin de satisfaire aux différentes phases d'exploitation durant la vie de la mine. Au début de l'exploitation (Phase A), la capacité de traitement sera de 600 m³/h et deux (2) chaînes de traitement de 300 m³/h chacune seront requises. Il est à noter que le débit de 600 m³/h correspond au débit de pointe afin de gérer la crue de projet et en temps normal, une seule chaîne sera suffisante pour le traitement. La deuxième chaîne de traitement servira alors de réserve. Lors des phases B1 et B2, le débit de pointe sera augmenté à 900 m³/h. À ce moment, une troisième chaîne de traitement avec une capacité additionnelle de 300 m³/h sera requise. Comme expliqué auparavant, cette nouvelle chaîne de traitement servira de réserve lors des opérations normales et permettra une plus grande flexibilité au niveau opérationnel.

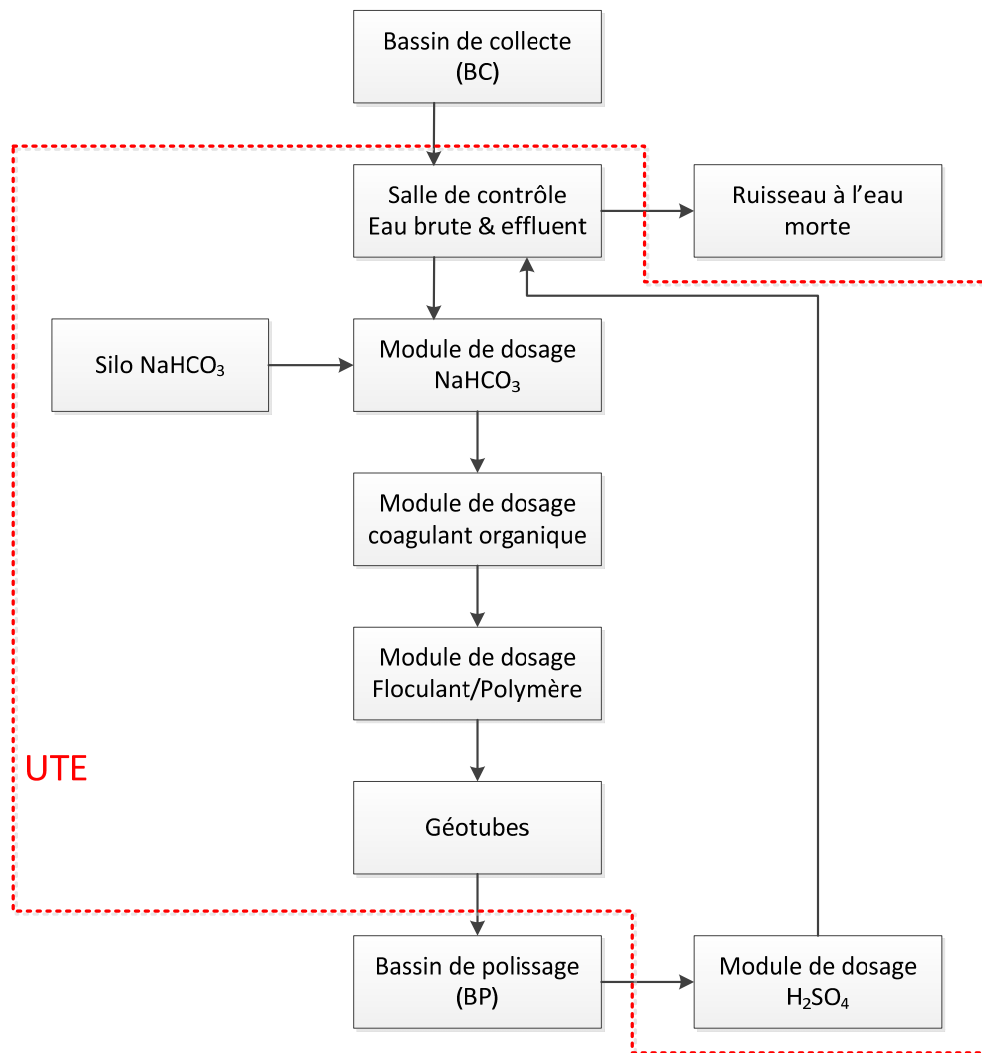
Le procédé consistera de plusieurs modules :

- Un module de neutralisation de pH avec NaHCO₃ ;
- Un module de dosage de coagulants ;
- Un module de dosage de flocculants/polymères ;
- Un module de filtration par Géotubes et
- Un module d'ajustement de pH pour l'effluent final.

Le dosage des coagulants et flocculants permet de précipiter les métaux et d'agglomérer les solides en suspension en flocs de plus grande taille qui seront plus facilement retenus par les Géotubes. Il faut mentionner que si les métaux nécessitent un traitement, un coagulant organique sulfuré pourrait être appliqué et le précipité, de nature très stable, sera flocculé par la suite et retenu par les Géotubes. Les boues retenues par les Géotubes seront récupérées et caractérisées afin de déterminer si elles peuvent être disposées dans la halde de co-disposition ou dans un site autorisé.

Le procédé de traitement des eaux est montré à la figure 4-21.

Figure 4-21 Schéma de procédé pour le traitement des eaux



4.7.6 Effluent final

L'eau traitée par l'unité de traitement des eaux (UTE) se déchargera par gravité dans le bassin de polissage à partir duquel l'eau traitée sera repompée vers le procédé de traitement du minerai ou s'il y a surplus, vers le milieu récepteur. Le point de rejet de l'effluent final se trouve au sud du site dans le ruisseau à l'Eau Morte (carte 4-5). La philosophie de gestion des eaux préconise la réutilisation de l'eau traitée dans le procédé afin de minimiser son approvisionnement en eau fraîche ainsi que les quantités retournées vers le milieu récepteur. À partir du bassin de polissage, l'effluent final sera pompé vers l'UTE où une vérification de la qualité d'eau sera effectuée avant la décharge vers le ruisseau à l'Eau Morte via une conduite en polyéthylène haute densité (PEHD). Cette conduite aura une longueur de 1,8 km et 400 mm de diamètre nominal. Si le contrôle de qualité ne répond pas aux critères (tableau 4-35), l'eau sera pompée vers le bassin de collecte final (BC) en amont de l'UTE. En cas de crue exceptionnelle et dépassement des critères de conception, et advenant que les autres bassins de collecte soient à pleine capacité, comme mesure exceptionnelle, la fosse pourrait être utilisée temporairement pour entreposer l'eau qui pourrait ne pas répondre aux critères de qualité environnementaux.

Au total, trois (3) pompes seront installées entre le bassin de collecte et l'unité de traitement des eaux permettant de transférer un débit maximal de 900 m³/h vers l'UTE. Le nombre de pompes en service sera modulé selon le niveau d'eau dans le bassin de polissage. De plus, les pompes seront munies de contrôle avec variateur de fréquence (VFD) et le débit de pompage pourra être contrôlé. Un enrochement de protection sera conçu au bout de la conduite d'effluent final afin de réduire la vitesse d'eau pour minimiser l'érosion des rives du ruisseau.

Débit moyen annuel

Les volumes d'eau moyens rejetés par jour évolueront en fonction des phases de gestion des eaux présentées précédemment. Durant la phase A, l'effluent aura un débit moyen de 2 130 m³/jour. Ce débit augmentera à 2 888 m³/jour pour la phase B1 et à 3 204 m³/jour pour la phase B2. Il est à noter que le débit de l'effluent variera dépendamment des conditions météorologiques. Selon les données météorologiques entre 1967 et 2017 (Environnement Canada), les débits moyens de l'effluent sont estimés au tableau 4-41.

Tableau 4-41 Débit moyen de l'effluent estimé selon la précipitation totale annuelle

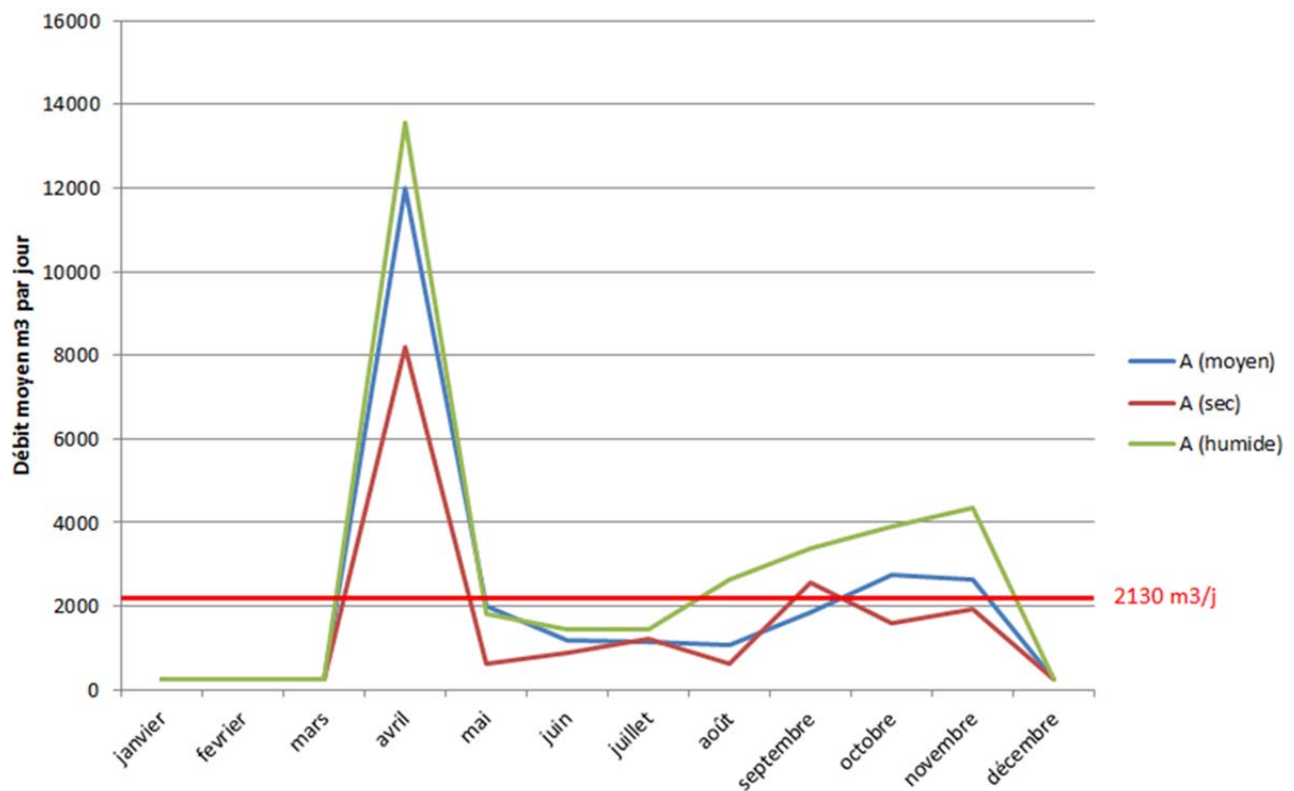
Année	Phase A (m ³ /j)	Phase B1 (m ³ /j)	Phase B2 (m ³ /j)
Année moyenne (948,8 mm – 1995)	2 130	2 888	3 204
Année sèche (694 mm - 1985)	1 545	2 021	2 509
Année humide (1240 mm – 1967)	2 785	3 860	3 983

Variabilité mensuelle

Le débit de l'effluent variera également selon les mois. Le débit le plus important est attendu au printemps à la fonte des neiges, habituellement vers la fin avril et le début mai dans cette région. Le débit de pointe conçu correspond à 14 400 m³ par jour pour la phase A, et 21 600 m³ par jour pour les phases B1 et B2. L'hiver est la saison où le débit sera le plus faible. Pendant la période estivale, les faibles précipitations se traduisent par un ruissellement net quasi nul. Habituellement, il y a une crue automnale en raison de l'augmentation des précipitations, mais celle-ci est beaucoup plus atténuée que celle du printemps. À tout moment, il peut y avoir des fluctuations difficiles à prévoir selon les précipitations mensuelles et annuelles ou selon l'importance des redoux hivernaux mais les critères de conception permettent la gestion d'une crue exceptionnelle à récurrence 1:2000 ans (voir section 4.7.1). À titre d'exemple, la figure 4-22 montre la variation mensuelle de l'effluent pendant la phase A du projet. Les autres phases suivent la même tendance.

Il serait possible de minimiser le volume d'eau pompée vers l'environnement pendant l'été en emmagasinant l'eau dans les bassins. Par contre, il faut être vigilant et prudent afin de maintenir le volume nécessaire en cas d'événements de précipitation significative.

Figure 4-22 Débits moyens mensuels



Qualité d'eau attendue à l'effluent final

Au niveau de la qualité de l'eau à l'effluent final, le traitement de l'UTE permet de réduire la concentration des contaminants (qualité de l'eau attendue à l'entrée de l'UTE) à des niveaux largement en-dessous des critères définis dans la Directive 019. Le tableau 4-42 présente la qualité projetée de l'effluent final. Tel que décrit dans la section 4.7.5, à part le pH et les matières en suspension qui sont faciles à contrôler, le procédé d'enlèvement des contaminants de métaux lourds est basé sur la précipitation à l'aide d'un coagulant organique sulfuré. Cette technologie est considérée comme la meilleure technologie disponible et économiquement réalisable (MTDER) dans le secteur des métaux de base avec la même problématique de drainage acide ou neutre causé par la présence des sulfures, tel que démontré l'étude de NEDEM (programme de Neutralisation des Eaux de Drainage dans l'Environnement Minier) de septembre 2014. Il est donc prévu que la qualité de l'effluent final sera au-delà des critères de rejet établis par la Directive 019. L'utilisation d'un coagulant organique a été utilisée dans de nombreuses mines au Québec et le produit présente un faible risque au niveau de la santé et sécurité des employés comparé aux produits acides ou alcalins très nocifs. Finalement, cette technologie requiert un coût d'investissement et d'exploitation relativement raisonnable et donc présente un faible risque au niveau financier. Une usine de démonstration d'une telle technologie a également été mise en place dans la phase de mise en valeur (projet de démonstration).

Tableau 4-42 Qualité projetée de l'effluent final

Paramètre	Symbole	Unité	Qualité attendue à l'entrée de l'UTE	Qualité attendue à la sortie de l'UTE	Directive
pH	pH	-	6,4	6,0 - 9,5	6,0 - 9,5
MES		mg/l	519	<15	15
Arsenic	As	mg/l	<0,004	<0,004	0,2
Cuivre	Cu	mg/l	0,015	<0,015	0,3
Fer	Fe	mg/l	6,8	<3	3
Manganèse	Mn	mg/l	1,81	<0,050	
Nickel	Ni	mg/l	0,073	<0,050	0,5
Plomb	Pb	mg/l	<0,002	<0,002	0,2
Zinc	Zn	mg/l	0,106	<0,020	0,5
Cyanures totaux ³²	CN	mg/l	-	-	1
Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀)		mg/l	-	<2	2
Toxicité aiguë (daphnie et truite)			absence	absence	absence

³² Il n'y a pas de cyanures d'utilisés dans le procédé de traitement du minerai.

4.8 Intégration des changements climatiques

L'intégration des changements climatiques a été considérée de différentes façons dans le projet Matawinie.

Les changements climatiques vont se refléter principalement par l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements de précipitations extrêmes pour l'ensemble des régions minières du Québec, tout comme les précipitations moyennes annuelles (URSTM 2017³³). Une légère augmentation des précipitations liquides et solides à long terme est à prévoir pour la partie nord de la région de Lanaudière.

Tel que rapporté dans l'étude de l'(URSTM-UQAT 2017) les principales vulnérabilités du secteur minier par rapport aux changements climatiques se retrouvent au niveau de la restauration des sites. Les infrastructures utilisées pour la restauration deviennent généralement des ouvrages permanents, qui seront davantage exposés aux variations futures du climat que les ouvrages utilisés lors de l'exploitation.

Cette étude (URSTM-UQAT 2017) met en lumière que les ouvrages de gestion des eaux utilisés pendant l'exploitation seront inspectés régulièrement et pourront être modifiés, si requis, pour s'adapter aux conditions changeantes durant le cours des opérations. Néanmoins, les infrastructures utilisées durant la période d'exploitation présentent elles aussi des vulnérabilités aux changements climatiques.

Les infrastructures présentant le plus grand risque de défaillance face à une variation importante du climat sont les infrastructures de gestion des eaux et de gestion des résidus, notamment dans les cas où ces infrastructures comportent des digues de rétention (URSTM 2017). Face à une plus grande fréquence d'événements climatiques extrêmes, les digues représentent un risque accru d'instabilité, d'autant plus qu'elles demeurent sur le site à long terme lorsqu'elles font partie des concepts de restauration.

À cet effet, la mesure la plus importante prise pour le projet Matawinie au niveau de l'adaptation aux changements climatiques est l'absence de digues sur le site, aussi bien durant l'exploitation qu'à la fermeture du site (exploitation, fermeture (post-exploitation et post-restauration)). Les infrastructures qui sont le plus exposées aux changements climatiques et qui représentent le plus grand risque ne seront donc pas présentes sur le site du projet Matawinie. Ainsi, le mode de gestion des résidus sélectionné pour le projet Matawinie, rend moins vulnérable à long terme les aires d'accumulation. Ce mode de gestion comprend les éléments suivants :

- Résidus miniers filtrés : Les résidus miniers seront épaissis et filtrés afin de réduire les risques d'instabilité physique et de faciliter la gestion de l'eau sur le site minier. Ce mode de gestion des résidus ne nécessite aucune digue et réduit la quantité d'eau à gérer sur le site minier.
- Remblaiement progressif de la fosse : à partir de l'année 6 d'exploitation, la halde de co-disposition progressera dans la fosse, contribuant ainsi à réduire l'empreinte des aires d'accumulation des résidus à la surface durant l'exploitation.

³³ Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois, Unité de recherche et de service en technologie minérale de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, URSTM-UQAT, 2017.

- Co-disposition des stériles et résidus miniers : La co-disposition des stériles et résidus miniers en cellules et par secteur apporte une flexibilité au mode de disposition des résidus et stériles miniers quant à l'adaptation du concept (si requis selon les mises à jour hydrologiques selon les prédictions sur les changements climatiques) ainsi qu'aux infrastructures de gestion des eaux qui seront évolutives.

D'autres mesures ont été intégrées dans la conception des ouvrages, ainsi que dans le choix des concepts de restauration afin de mieux préparer le site aux changements climatiques à moyen et long terme, notamment par la prise en compte de l'augmentation des précipitations moyennes annuelles et une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes dans les calculs hydrologiques menant à la conception des ouvrages de gestion des eaux pour l'exploitation :

- Identification et intégration des conditions météorologiques extrêmes aux critères de conception des infrastructures de gestion des eaux
 - Conception de bassins de collecte et polissage sans digue.
 - Les critères de conception retenus pour les bassins de rétention des eaux permettent de gérer une crue exceptionnelle de récurrence 1:2000 ans avec une durée de 24 heures combinée à une fonte des neiges de récurrence 1:100 ans durant 30 jours consécutifs avec une revanche minimale de 1m.
 - Conception des fossés : Les fossés de collecte seront conçus pour gérer la crue d'une récurrence 1:100 ans avec une revanche minimale de 0,3 m.
 - Système de pompage : La capacité de pompage inclut une contingence de 10% pour tenir compte des variations climatiques, et prévoit également des pompes de réserve.
- Identification d'un plan de contingence advenant un événement de précipitation extrême
 - Dans l'éventualité où un événement de précipitation excède les critères de conception des ouvrages de gestion des eaux ou la capacité de pompage tel qu'ils sont décrit aux points précédents, de l'eau pourra être emmagasinée dans la fosse pour éviter des débordements ou des dommages aux infrastructures. Cette eau pourra ensuite être pompée vers l'unité de traitement des eaux et rejetée à l'effluent final. Sur une base journalière, ce pompage représente une majoration de plus de 30% de la crue de projet, de loin supérieure à la pratique courante de majoration des courbes IDF des projets du sud du Québec (entre 10 et 20%) pour tenir compte des changements climatiques.

Le site minier restauré représente un risque plus élevé face aux changements climatiques de par sa nature permanente et des suivis moins fréquents que durant l'exploitation. La meilleure stratégie pour adapter le site minier restauré aux changements climatiques à long terme consiste donc à favoriser des concepts de restauration qui diminuent sa vulnérabilité de manière significative. À cette fin, les mesures suivantes ont été prises pour le projet Matawinie :

- Sélection d'un mode de restauration qui rend moins vulnérable à long terme les aires d'accumulation des résidus
 - Absence de digues de retenue dans le concept de restauration : La halde de co-disposition ne nécessite aucune digue, tant à l'exploitation qu'à la restauration. Cette technique permet donc d'éliminer la plus grande vulnérabilité des sites miniers face aux changements climatiques, soit la présence permanente d'infrastructures de retenue sur le site.

- Remblaiement progressif de la fosse : à partir de l'année 6 d'exploitation, la halde de co-disposition progressera dans la fosse, contribuant ainsi à sa restauration progressive et réduisant l'empreinte des aires d'accumulation des résidus à la surface. Le retour des résidus dans la fosse diminue considérablement, voir élimine la vulnérabilité des aires d'accumulation des résidus aux changements climatiques.
- Couverture avec effets de barrière capillaire : Une couverture à effet de barrière capillaire (CEBC) sera construite au-dessus des résidus miniers et stériles. Bien que la co-disposition minimisera considérablement, voir empêchera l'oxydation des résidus et stériles potentiellement générateurs d'acide, la mise en place d'une CEBC constitue une mesure de précaution supplémentaire pour prévenir l'infiltration d'eau et d'oxygène dans les matériaux réactifs face aux changements climatiques qui favoriseront des événements extrêmes plus fréquents (sécheresse, pluie exceptionnelle).
- Intégration des événements climatiques extrêmes dans le choix de la couverture
 - Conception de la couverture avec effets de barrière capillaire (CEBC) : La performance de ces systèmes de recouvrement à long terme est fonction du taux de saturation de la couche à granulométrie fine, permettant la réduction du flux d'oxygène aux rejets réactifs (Nicholson et al., 1989; Bussière et al., 2003, 2007). Bien qu'une augmentation des précipitations est à prévoir, elles seront alternées avec des périodes sèches plus longues, pouvant mener à des sécheresses saisonnières. Une augmentation des températures en périodes sèches (taux d'évaporation plus élevé) risquerait de diminuer temporairement le taux de saturation de la couche à granulométrie fine et pourrait affecter l'efficacité du système à contrôler la production de drainage contaminé. Conséquemment, des conditions de sécheresse extrême seront incorporées dans les critères de conception de la CEBC lors de l'ingénierie détaillée. De plus, la co-disposition minimisera, voir empêchera, l'oxydation de la pyrrhotite. Le recouvrement de type CEBC est ainsi ajouté par précaution sur la halde de co-disposition.

4.9 Restauration minière

La première version du plan de réaménagement et de restauration pour le site du projet minier Matawinie (nommé ci-après plan de restauration) est remise au Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) aux fins d'information et de consultation publique en application de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (EIES) pour l'exploitation du gisement de graphite naturel à dans les limites de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, au Québec. Le plan de restauration du projet minier Matawinie répond aux exigences de la Loi sur les mines (RLRQ, chapitre M-13.1, article 232.6). Il intègre toutes les sections demandées selon l'édition 2017 du Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers du Québec. Le plan de restauration inclus toutes les activités de restauration réalisées durant les opérations minières (restauration progressive) et à la fermeture de la mine ainsi que les activités de suivi du site suite à sa restauration complète. La version complète est présentée à l'annexe 4-3.

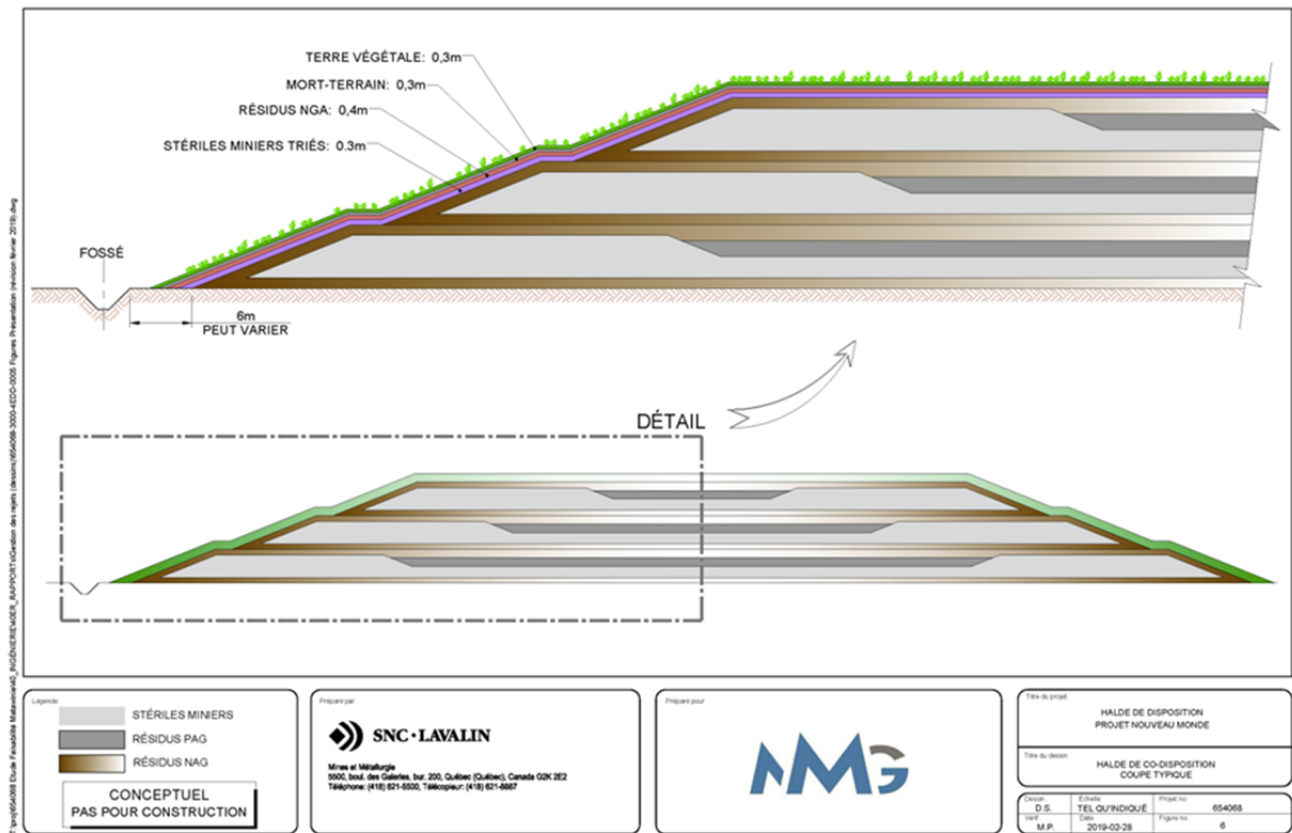
La restauration progressive au site NMG débutera dès l'année 4 avec la restauration de la halde de co-disposition et des infrastructures connexes. Ainsi, lorsqu'une section de la halde de co-disposition aura atteint son élévation finale (pente des bancs et dessus de la halde), cette section sera restaurée avec la mise en place d'un recouvrement adéquat.

La restauration proposée est un recouvrement avec effet de barrière capillaire (CEBC) qui sera construit notamment avec les résidus NGA et des stériles miniers triés. Le matériel fin (résidus NGA), en contraste avec le matériel grossier, maintiendra une saturation en eau, limitant le passage de l'oxygène vers l'intérieur de la pile. Des simulations numériques ont été réalisées pour étudier la saturation dans la couche de rétention d'eau de la CEBC. Ces études font état d'une saturation d'environ 90% ce qui a pour effet de minimiser la diffusion d'oxygène dans la halde de co-disposition (annexe 4-3). Ce recouvrement sera mis en végétation suite à la mise en place du mort-terrain et de la terre végétale qui auront été excavés au préalable dans le cadre des opérations d'exploitation et d'aménagement des différentes infrastructures sur le site.

Le recouvrement de type CEBC est illustré à la figure 4.23 et sera composée de bas en haut :

- Une couche minimale de 0,5 m stériles miniers triés (non-générateurs d'acide) qui servira de couche de drainage
- Une couche minimale de 0,4 m de résidu NGA qui servira de couche de rétention d'eau
- Une couche minimale de 0,3 m de mort-terrain qui servira de couche de protection
- Une couche minimale de 0,3 m de terre végétale pour permettre la végétalisation du site.

Figure 4-23 Halde de co-disposition avec couverture à effet de barrière capillaire – coupe type



En période post restauration, un réseau de surveillance sera élaboré afin de s'assurer que le site restauré pourra rencontrer les exigences en termes de qualité des eaux de surface et souterraine. Le suivi se poursuivra sur une période minimale de dix (10) ans et se terminera par l'abandon ou l'allègement du programme selon les résultats rencontrés, et cela conformément aux spécifications de la Directive 019 et à la Loi sur les mines. De façon préliminaire, NMG va surveiller l'effluent final actuel pour les paramètres d'analyse de la Directive 019 soit : pH, MES, As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn et toxicité. La Directive 019 demande 8 échantillonnages, espacés de 30 jours, par an. Pour les eaux souterraines, l'échantillonnage se fera deux fois par an pour les mêmes paramètres d'analyse que pour les eaux de surface à l'exception des MES. Des inspections géotechniques et un suivi de la végétation des aires d'accumulation et dans l'empreinte du projet seront aussi mis en place.

Suite à cette période de suivi, les infrastructures de gestion des eaux d'exfiltration pour la section restaurée de la halde pourront être démantelées et restaurées lorsque l'eau qui ruissèle en surface de la halde sera considérée comme une eau propre pouvant être dirigée directement dans l'environnement. Ainsi le bassin de collecte BC-1 et les fossés de collecte FC-1 et FC-2 seront restaurés à l'année 15.

Tous les ponceaux qui ne seront plus requis pour maintenir le libre écoulement des eaux de surface seront retirés et acheminés vers un site autorisé. Les fossés de drainage pourront quant à eux être maintenus en place lorsque requis, sans quoi ils feront l'objet de remblai à partir du matériel provenant des voies d'accès ou des aires qu'ils desservait ou de la halde à mort-terrain. Le système de traitement des eaux mis en place pour traiter les eaux du bassin et les infrastructures associées (conduites de refoulement, poste de pompage, etc.) seront démantelés ou démobilisés, le cas échéant.

Une campagne de caractérisation des sédiments présents dans le bassin de sédimentation sera effectuée. Si celle-ci démontre la présence de sédiments contaminés, ceux-ci seront gérés selon la réglementation en vigueur. Sinon, le bassin sera nivelé et mis en végétation. Lors de la restauration, les bassins seront aménagés en milieux humides. Tout d'abord, les pentes seront adoucies, puis de la terre végétale sera mise en place. Un ensemencement sera réalisé et des plantes pouvant proliférer adéquatement dans et hors de l'eau (ex : rubanier d'eau) seront plantées près de la ligne des eaux. Au besoin, des arbustes pourront être plantés au pourtour des bassins.

À la fin de la vie de la mine, les aires de travail tel que la fosse à ciel ouvert et la halde de co-disposition seront sécurisées. Les terrains seront réhabilités via le démantèlement des infrastructures de surface et la mise en végétation. Les équipements et la machinerie lourde présents au site, ce qui inclut l'équipement de transport de l'électricité, les recharges semi-mobiles et l'équipement électrique seront transportés à l'extérieur du site minier. Les activités de restauration incluent, entre autres, le remblayage des fossés avec le mort-terrain, l'implantation de zones marécageuses (milieux humides) dans les empreintes des bassins de collecte, le reprofilage des berges, le retrait des dalles de bétons et la mise en végétation reflétant en autant que possible l'état initial d'avant-projet du site.

La phase de fermeture comprend tous les travaux reliés à la fermeture et à la restauration du site pendant et après la phase d'exploitation. Une restauration progressive de la halde de co-disposition est prévu ce qui déplace certains travaux reliés à la fermeture pendant les opérations.

Durée des travaux et calendrier de réalisation

Nouveau Monde Graphite vise à favoriser les travaux de restauration progressive durant les années d'exploitation. Dans cette optique, la mise en place de blocs de roches autour de la fosse qui va permettre d'assurer la sécurité à la fermeture sera mise en place de façon progressive au fur et à mesure que le contour de la fosse aura atteint sa position finale. La mise en place de cette levée (berme) se fera à partir des stériles non générateurs d'acide excavés de la fosse.

La halde de co-déposition de résidus et de stériles miniers fera l'objet de travaux de restauration progressive de l'année 4 à l'année 26. De plus, le bassin de collecte #1 sera restauré pendant l'exploitation lorsque l'aire de la halde de co-disposition s'y drainant sera restaurée et que les critères du suivi post-restauration auront été atteints.

La plus grande partie des travaux de restauration devrait s'étaler sur une période maximale de deux ans. Le calendrier des travaux fait en sorte que durant les travaux de restauration, les fossés de collecte, les bassins de sédimentation et les systèmes de pompage seront les derniers éléments à être démantelés. Il est prévu de les démanteler après le suivi post-restauration et à condition que la qualité des eaux rencontre les normes. Il pourrait y avoir une problématique potentielle provenant des concentrations en matières en suspension uniquement lorsque les travaux seront en cours. Tant que les concentrations en matières en suspension n'auront pas atteint la qualité requise, il ne sera pas possible de démanteler les bassins de sédimentation.

Garantie financière

Pour établir les coûts de restauration, un bordereau, incluant tous les items décrits au chapitre 3 du plan de restauration (annexe 4-3), a été développé. Cette estimation a aussi été préparée sur les bases suivantes :

- Tous les coûts sont en dollars canadiens 2018 et ne sont pas ajustés pour l'inflation ;
- Les coûts unitaires ont été évalués par SNC-Lavalin Inc. sur la base de projets comparables ;
- L'envergure des travaux est basée sur les sections 2 et 3 du plan de restauration ;
- Aucune valeur de revente n'a été considérée ;
- L'estimation est faite en supposant que les travaux de restauration sont effectués par un tiers indépendant de NMG.

Les coûts de la restauration du site minier s'élèvent à 14 515 628 \$. Plus de détails sont disponibles à l'annexe 4-3.

Selon la Loi sur les mines, la garantie doit couvrir 100 % des coûts de restauration. La garantie financière sera fournie en trois versements. Le premier étant dans les 90 jours suivant l'approbation du plan de restauration et représentera 50 % du montant total de la garantie. Les deux autres versements seront fournis à la date d'anniversaire de l'approbation et représenteront 25 % du montant total de la garantie chacun.

Références

- Beaulieu, M. 2016. *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- Bussière B, B. Plante, S. Broda, M. Aubertin, D. Chen et F. Medina. 2015. Contrôle des infiltrations d'eau dans les halde s   stériles à l'aide des effets de barrière capillaire : Design, construction et instrumentation de la halde expérimentale de la mine Tio, Symposium sur l'environnement et les mines, Rouyn-Noranda.
- Knigh t Pi sold Consulting 2014. Co-Disposal, Commingling, Paste Rock.
- Landers, M., B. Usher et K. C. Berger. 2015. Management of Spontaneous Combustion for Metalliferous Mines, 10th ICARDIMWA, 10th conference on acid rock drainage, Australia.
- MDDEP, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2012. Directive 019 sur l'industrie minière du Québec (Mars 2012).
- Met-Chem-DRA. 2017. Prefeasibility study, Matawinie Project – Tony Block (Graphite), Saint-Michel-des-Saints, Quebec. Report no. L-17-1980.
- Met-Chem-DRA. 2018. NI 43-101 Technical Feasibility Study Report for the Matawinie Graphite Project. Préparé pour Nouveau Monde Graphite inc.
- Norda Stelo. 2016. Preliminary Economic Assessment Report for the Matawinie Graphite Project, Nouveau Monde Mining Enterprises Inc.
- Norda Stelo. 2017. Technical Memorandum - Order of Magnitude Level Trade-Off Study – Using Louisiana Pacific Existing Plant as the Concentrator Site (50,000 tpy C(g) - Matawinie Graphite Project. Nouveau Monde.
- Roche It e. 2015. Projet Whabouchi – Nemaska Lithium, N/R f. 107034.001.
- SIG  M, Système d'information g omini re du Québec,. Système d'information g omini re   référence spatiale unique en son genre. Site web. Disponible à : http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/l1102_indexAccueil?l=f.
- SNC-Lavalin. 2018. Modélisation hydrogéologique - Projet Matawinie. 654068-9300-4WER-0001.
- SNC-Lavalin. 2019a. Analyse d'écoulement à travers la halde de co-disposition - Projet Matawinie Sites de disposition des résidus. Rapport 654068-9000-4WER-0001.
- SNC-Lavalin. 2019b. Analyse de stabilité de la halde de co-disposition – Projet Matawinie. Rapport 654068-1000-4GER-0001.
- SNC-Lavalin. 2019c. Rapport de faisabilité pour la gestion des résidus miniers et gestion des eaux pour le projet Nouveau-Monde Graphite, Version préliminaire.

SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2019. Projet Matawinie – Étude hydrogéologique, rapport sectoriel 003.

Solgadi, F. 2018. Nouveau levé géochimique de sédiments de fond de lac dans la partie sud de la Province de Grenville, DP2018-03, Québec., MERN.

URSTM-UQAT. 2017. Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois, Unité de recherche et de service en technologie minérale de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Rapport PU-2014-06-913.

Table des matières

5	Description du milieu	5-1
5.1	Intégration des principes de développement durable.....	5-1
5.2	Délimitation des zones d'étude	5-2
5.2.1	Zone d'étude élargie	5-2
5.2.2	Zone d'étude locale.....	5-2
5.2.3	Zone d'étude restreinte	5-2
5.3	Description du milieu physique.....	5-5
5.3.1	Climat et changements climatiques	5-5
5.3.2	Qualité de l'air	5-13
5.3.3	Géologie.....	5-19
5.3.4	Physiographie	5-26
5.3.5	Géomorphologie.....	5-26
5.3.6	Caractérisation environnementale des sols.....	5-33
5.3.7	Hydrographie et hydrologie	5-43
5.3.8	Hydrogéologie	5-55
5.3.9	Qualité des eaux de surface	5-61
5.3.10	Qualité des sédiments.....	5-75
5.3.11	Qualité des eaux souterraines	5-79
5.3.12	Identification des composantes valorisées	5-89
5.4	Description du milieu biologique	5-90
5.4.1	Végétation	5-90
5.4.2	Faune ichtyenne et benthique.....	5-105
5.4.3	Faune avienne	5-120
5.4.4	Mammifères	5-138
5.4.5	Herpétofaune	5-150
5.4.6	Espèces fauniques à statut particulier — Bilan	5-158
5.4.7	Habitats fauniques réglementés	5-159
5.4.8	Sites fauniques d'intérêt.....	5-159
5.4.9	Identification des composantes valorisées	5-159
5.5	Description du milieu humain.....	5-164
5.5.1	Contexte administratif local et régional	5-164
5.5.2	Affectation, utilisation du territoire et de ses ressources	5-165
5.5.3	Occupation et propriété des sols	5-184
5.5.4	Population et situation socio-démographique	5-191
5.5.5	Éducation et formation	5-193
5.5.6	Emploi, économie et perspectives de développement	5-196
5.5.7	Infrastructures et services publics.....	5-205
5.5.8	Patrimoine culturel, historique et archéologique.....	5-208
5.5.9	Contexte culturel et cohésion sociale	5-209
5.5.10	Paysage	5-214
5.5.11	Climat sonore initial.....	5-223
5.5.12	Communauté Atikamekw de Manawan	5-233
5.5.13	Identification des composantes valorisées	5-241

Liste des tableaux

Tableau 5-1	Les principes de développement durable considérés au chapitre 5	5-1
Tableau 5-2	Normales climatiques enregistrées à la station de Saint-Michel-des-Saints (1981-2010)	5-7
Tableau 5-3	Périodes de retour des quantités de pluie (mm) — Saint-Michel-des-Saints	5-8
Tableau 5-4	Changements relatifs projetés pour le sud du Québec des températures moyennes et des précipitations totales pour trois horizons (2020, 2050 et 2080) par rapport à l'horizon 1990 (1971-2000)	5-9
Tableau 5-5	Normes de qualité de l'atmosphère pour les principaux contaminants atmosphériques	5-14
Tableau 5-6	Sommaire des mesures de matières particulaires et d'ozone à Saint-Faustin–Lac-Carré ¹ de 2014 à 2016	5-16
Tableau 5-7	Sommaire des mesures de matières particulaires et d'ozone à Mont-Saint-Michel ¹ de 2014 à 2016	5-17
Tableau 5-8	Sommaire des analyses de métaux dans les particules totales à Saint-Faustin–Lac-Carré en 2014 et 2015	5-18
Tableau 5-9	Formation géologique de la région de Saint-Michel-des-Saints	5-19
Tableau 5-10	Résultats analytiques des échantillons de sols — 2016	5-39
Tableau 5-11	Résultats analytiques pour les échantillons de sols — 2017	5-40
Tableau 5-12	Superficies drainées et débits moyens annuels	5-44
Tableau 5-13	Superficie des bassins versants	5-53
Tableau 5-14	Débits de pointe	5-53
Tableau 5-15	Débits de crue journaliers	5-53
Tableau 5-16	Débits d'étiage Q2, 7 et Q10, 7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte	5-54
Tableau 5-17	Débits d'étiage Q5, 30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte	5-54
Tableau 5-18	Sommaire de la qualité des eaux de surface — Caractérisation initiale de l'été 2016	5-67
Tableau 5-19	Sommaire de la qualité des eaux de surface — Caractérisation initiale du printemps 2017	5-69
Tableau 5-20	Qualité des eaux de surface — Station Eau Morte-Aval lors de la caractérisation complémentaire de 2017 et 2018	5-71
Tableau 5-21	Qualité des eaux de surface - Stations Matawin-Aval, lac aux Pierres et MH-Sud lors de la caractérisation complémentaire de 2017 et 2018	5-73
Tableau 5-22	Qualité des sédiments pour certains lacs localisés dans la zone d'étude restreinte — Caractérisation initiale de 2016	5-77
Tableau 5-23	Qualité des sédiments du ruisseau à l'Eau Morte — Caractérisation complémentaire de 2018	5-78
Tableau 5-24	Résultats analytiques de la qualité de l'eau souterraine des puits privés	5-81
Tableau 5-25	Résultats analytiques de la qualité de l'eau souterraine au site minier	5-85
Tableau 5-26	Superficie et proportion relative des peuplements forestiers et autres éléments du milieu dans la zone d'étude restreinte	5-95
Tableau 5-27	Superficie et proportion relative des milieux humides dans la zone d'étude restreinte	5-99
Tableau 5-28	Valeur écologique et caractéristiques des milieux humides caractérisés	5-101
Tableau 5-29	Habitats potentiels identifiés dans la zone d'étude restreinte et espèces floristiques à statut particulier pouvant se trouver dans ces habitats	5-104
Tableau 5-30	Espèces et nombre de poissons capturés dans les cours d'eau où une pêche a été pratiquée en 2016	5-109
Tableau 5-31	Résultat des pêches effectuées dans les lacs et cours d'eau ciblés entre le 30 août et le 10 septembre 2016, le 4 et 7 juin et le 16 et 19 octobre 2018	5-110
Tableau 5-32	Habitats préférentiels des espèces de poissons présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte	5-111
Tableau 5-33	Principaux paramètres des populations de macroinvertébrés benthiques aux stations échantillonnées en 2016	5-118

Tableau 5-34	Espèces de l'avifaune aquatique observées ¹ ou dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte ²	5-125
Tableau 5-35	Abondance maximale d'équivalents-couples de sauvagine et de plongeon huard observés dans la zone d'étude restreinte les 15 et 19 mai 2017.....	5-127
Tableau 5-36	Espèces d'oiseaux de proie observées ¹ ou dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte ²	5-129
Tableau 5-37	Espèces d'oiseaux forestiers observées ¹ ou dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte ²	5-132
Tableau 5-38	Richesse spécifique et indice de densité (nombre de couples nicheurs par hectare) des oiseaux forestiers par type d'habitat.....	5-135
Tableau 5-39	Espèces d'animaux à fourrure potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte ¹	5-140
Tableau 5-40	Espèces et nombre de micromammifères capturés aux quatre stations d'inventaire du 17 au 22 août 2016.....	5-143
Tableau 5-41	Résultats de l'inventaire acoustique des chiroptères à huit stations d'écoute du 29 juin au 19 juillet 2016.....	5-149
Tableau 5-42	Espèces d'amphibiens et de reptiles susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte.....	5-157
Tableau 5-43	Espèces fauniques à statut particulier confirmées ou potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte.....	5-158
Tableau 5-44	Affectations du sol de la zone d'étude locale.....	5-168
Tableau 5-45	Données de population régionale.....	5-191
Tableau 5-46	Données de population de la zone d'étude élargie (2016).....	5-192
Tableau 5-47	Structure d'âge de la population de la zone d'étude élargie.....	5-193
Tableau 5-48	Niveau de scolarité (population âgée de 15 ans et plus).....	5-195
Tableau 5-49	Évolution du nombre d'entreprises — Lanaudière (2007-2017).....	5-197
Tableau 5-50	Entreprises en foresterie — Lanaudière (2017).....	5-197
Tableau 5-51	Données comparatives sur l'emploi par secteur.....	5-199
Tableau 5-52	Activité économique agricole — Lanaudière (2017).....	5-200
Tableau 5-53	Salaires moyens dans le secteur manufacturier et touristique.....	5-201
Tableau 5-54	Indice de vitalité économique (IVÉ) des MRC de Lanaudière.....	5-202
Tableau 5-55	Indice de vitalité économique (IVÉ) des municipalités de la MRC de Matawinie.....	5-203
Tableau 5-56	Taux d'emploi et de chômage en 2016.....	5-204
Tableau 5-57	Revenus individuels et des ménages en 2015 (\$CAD).....	5-205
Tableau 5-58	Zones de potentiel archéologique d'occupation amérindienne et eurocanadienne dans la zone d'étude locale.....	5-209
Tableau 5-59	Résultats des relevés sonores — climat sonore initial — et zonage.....	5-225
Tableau 5-60	Limites de bruit permises pour l'opération minière.....	5-231
Tableau 5-61	Limites de bruit permises pour la période de construction.....	5-232
Tableau 5-62	Population Atikamekw inscrite de Manawan.....	5-237
Tableau 5-63	Structure d'âge de la population de Manawan.....	5-237
Tableau 5-64	Niveau de scolarité de la population de Manawan (âgée de 15 ans et plus).....	5-238
Tableau 5-65	Caractéristiques socio-économiques de Manawan en 2016.....	5-239

Liste des figures

Figure 5-1	Rose des vents annuelle de la station de St-Michel-des-Saints (2010-2017)	5-11
Figure 5-2	Roses des vents saisonnières de la station de Saint-Michel-des-Saints (2010-2017)	5-12
Figure 5-3	Roses des vents comparatives observés à Saint-Michel-des-Saints et modélisés sur le site du projet (2013-2017)	5-13
Figure 5-4	Domaines d'études postsecondaires des habitants de la zone d'étude élargie (15 ans et plus)	5-196
Figure 5-5	Indice de développement économique pour la région de Lanaudière	5-199
Figure 5-6	Indice combiné de défavorisation matérielle et sociale pour la MRC de Matawinie (2011)	5-211
Figure 5-7	Territoire revendiqué du Nitaskinan (2014)	5-236

Liste des cartes

Carte 5-1	Limites administratives	5-3
Carte 5-2	Localisation des stations de surveillance de la qualité de l'air	5-10
Carte 5-3	Géologie régionale et locale	5-21
Carte 5-4	Topographie et hydrologie	5-29
Carte 5-5	Épaisseur des dépôts meubles — Novembre 2017	5-31
Carte 5-6	Localisation des tranchées d'exploration et des sondages manuels — Caractérisation environnementale des sols (2016-2017)	5-35
Carte 5-7	Bassins versants et hydrographie — Réservoir Taureau	5-47
Carte 5-8	Bassins versants et hydrographie — Zone d'étude restreinte	5-49
Carte 5-9	Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte	5-51
Carte 5-10	Piézométrie	5-59
Carte 5-11	Caractérisation des eaux de surface et des sédiments	5-63
Carte 5-12	Végétation et milieux humides	5-93
Carte 5-13	Ichtyofaune, habitat du poisson et faune benthique	5-115
Carte 5-14	Inventaires de l'avifaune	5-123
Carte 5-15	Inventaire acoustique des chiroptères et stations d'inventaire des micromammifères ..	5-145
Carte 5-16	Stations d'inventaire de l'herpétofaune	5-151
Carte 5-17	Grandes affectations, zonage municipal et tenure des terres — Zone d'étude locale ..	5-171
Carte 5-18	Éléments d'intérêt du milieu humain — Zone d'étude locale	5-179
Carte 5-19	Occupation du sol	5-185
Carte 5-20	Lots inclus dans la zone de 1 kilomètre autour de la fosse	5-189
Carte 5-21	Unités de paysage de la zone d'étude locale	5-217
Carte 5-22	Relevés de l'ambiance sonore initiale et zonage	5-227

Liste des photos

Photo 5-1	Lac England.....	5-120
Photo 5-2	Rivière Matawin.....	5-121
Photo 5-3	Cran rocheux.....	5-142
Photo 5-4	Emprise de ligne.....	5-142
Photo 5-5	Station 5 de l'inventaire des chauves-souris — Lac aux Pierres.....	5-148
Photo 5-6	Salamandre à points bleus.....	5-156
Photo 5-7	Unité forestière — Caractéristiques naturelles.....	5-219
Photo 5-8	Unité forestière — Densité et mixité des composantes.....	5-219
Photo 5-9	Unité résidentielle/villégiature.....	5-220
Photo 5-10	Unité lacustre.....	5-220
Photo 5-11	Unité fluviale.....	5-221
Photo 5-12	Unité marécageuse.....	5-222
Photo 5-13	Unité infrastructure de transport d'énergie.....	5-222
Photo 5-14	Unité villageoise.....	5-223

Liste des annexes

Annexe 5-1	Caractérisation environnementale des sols 2016 et Caractérisation environnementale complémentaire des sols 2017 — Saint-Michel-des-Saints (Québec) — Rapport sectoriel
Annexe 5-2	Climat et hydrologie — Rapport sectoriel
Annexe 5-3	Étude hydrogéologique — Rapport sectoriel
Annexe 5-4	Caractérisation des eaux de surface et des sédiments. — Rapport sectoriel
Annexe 5-5	Caractérisation complémentaire des eaux de surface et des sédiments (2017 – 2018) – Rapport sectoriel
Annexe 5-6	Photo-interprétation du milieu biophysique – Rapport sectoriel
Annexe 5-7	Végétation, milieux humides et espèces floristiques à statut particulier, exotiques et envahissantes — Rapport sectoriel
Annexe 5-8	Validation des protocoles d'inventaires fauniques par le MFFP et soumission du protocole d'inventaire floristique au MDDELCC
Annexe 5-9	Demande d'informations floristiques adressée au MELCC
Annexe 5-10	Caractérisation des cours d'eau et inventaires de la faune ichthyenne et benthique — Rapport sectoriel
Annexe 5-11	Inventaire de l'avifaune nicheuse — Rapport sectoriel
Annexe 5-12	Demandes d'informations fauniques adressées au MFFP (2018)
Annexe 5-13	Demandes d'informations fauniques adressées au MFFP (2015)
Annexe 5-14	Inventaire des micromammifères et des anoures — Rapport sectoriel
Annexe 5-15	Inventaire acoustique des chiroptères — Rapport sectoriel
Annexe 5-16	Inventaire de l'herpétofaune — Rapport sectoriel
Annexe 5-17	Demande d'informations adressée à l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec
Annexe 5-18	Étude de potentiel archéologique — Rapport sectoriel
Annexe 5-19	Caractérisation de l'ambiance sonore initiale — Rapport sectoriel
Annexe 5-20	Mesures de bruit de fond à Saint-Michel-des-Saints — Rapport sectoriel

5 Description du milieu

5.1 Intégration des principes de développement durable

L'étude d'impact sur l'environnement a été réalisée en prenant en considération la Loi sur le développement durable du Québec et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'objectif du chapitre 5 est de définir les zones d'études considérées et de décrire les différentes composantes, physiques, biologiques et humaines, ainsi que les composantes valorisées du milieu récepteur dans lequel le projet s'insère.

Dans le chapitre 5, les principes de développement durable considérés sont présentés plus bas (en gras dans le tableau 5-1).

Tableau 5-1 Les principes de développement durable considérés au chapitre 5

	Développement durable — Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

- Santé et qualité de vie : identifier et décrire les composantes de base afin de comprendre et de prendre en compte les préoccupations relatives au maintien de la santé et la qualité de vie;

- Protection de l'environnement : identifier et décrire les composantes de base afin de comprendre et de prendre en compte les facteurs essentiels à la protection de l'environnement;
- Protection du patrimoine culturel : identifier et décrire les composantes de base afin de comprendre et de prendre en compte les facteurs essentiels à la protection du patrimoine culturel;
- Préservation de la biodiversité : identifier et décrire les composantes de base afin de comprendre et de prendre en compte les facteurs essentiels au maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels essentiels;
- Respect de la capacité de support des écosystèmes : identifier et décrire les composantes de base afin de comprendre et de prendre en compte les facteurs de pérennité de ces écosystèmes.

5.2 Délimitation des zones d'étude

Pour les fins de la description des milieux physique et biologique, trois niveaux principaux de zones d'étude ont été considérés : la zone d'étude élargie, la zone d'étude locale et la zone d'étude restreinte. La carte 5-1 illustre l'emplacement des différentes zones d'étude.

5.2.1 Zone d'étude élargie

La zone d'étude élargie couvre un territoire de plus de 10 462 km² et englobe les zones d'étude locale et restreinte. Elle est essentiellement délimitée par le territoire de la MRC de Matawinie. Dans cette MRC, une attention particulière est accordée aux municipalités les plus proches du site du projet, soit Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon, ainsi qu'à la communauté de Manawan¹. Lorsque pertinent, notamment pour des raisons statistiques, la région de Lanaudière a également été considérée.

Cette zone d'étude permet de tenir compte des enjeux liés à l'utilisation du territoire, de situer les diverses composantes du milieu dans un contexte régional et ultimement, de circonscrire une zone régionale où des effets du projet pourraient se faire ressentir sur des composantes du milieu humain (retombées socioéconomiques).

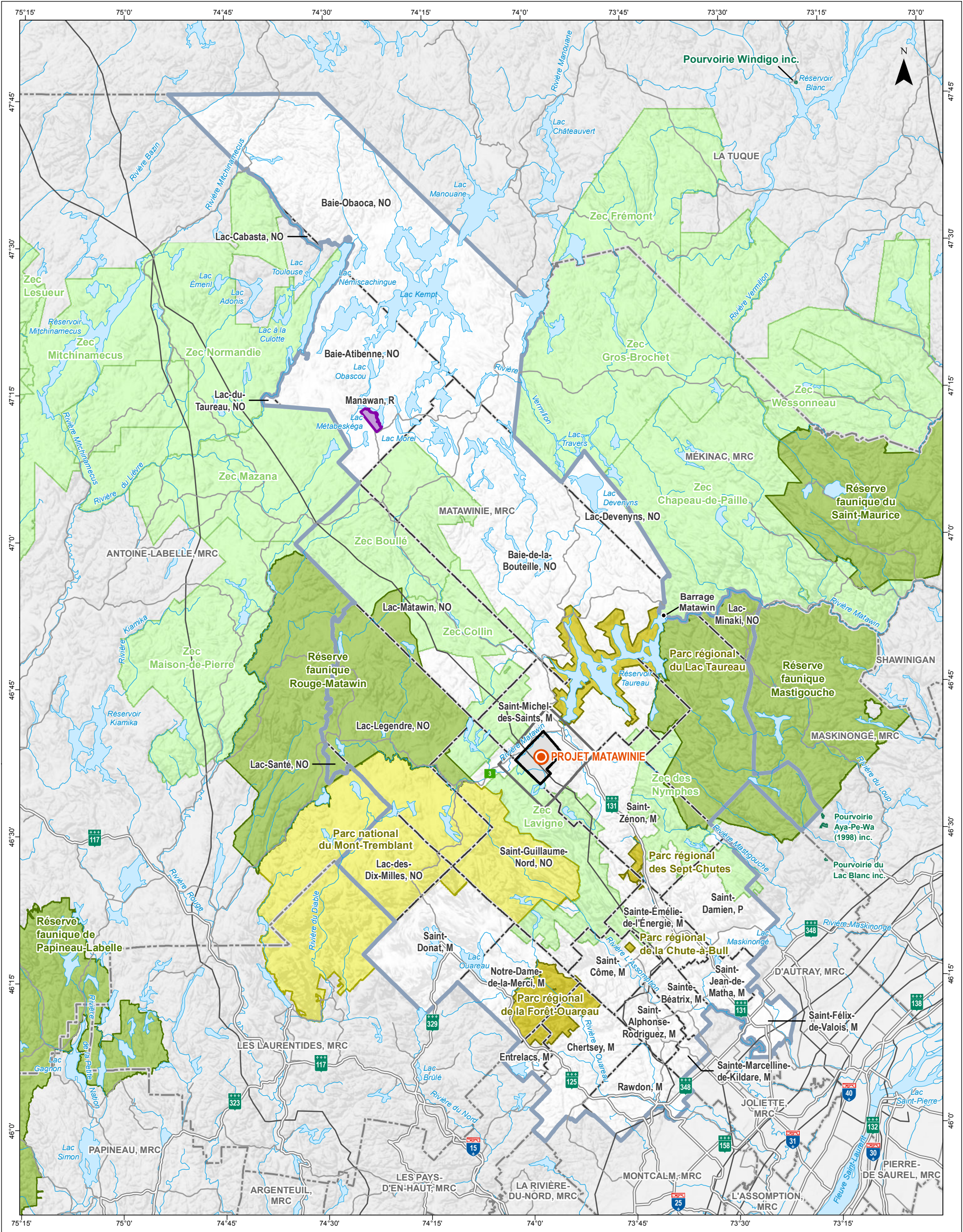
5.2.2 Zone d'étude locale

Afin de décrire le milieu humain, une zone d'étude locale a également été considérée en fonction des effets potentiellement ressentis à l'intérieur de son périmètre. Cette zone d'étude englobe la zone d'étude restreinte et s'étend sur une partie du territoire de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, ainsi qu'une portion de territoire de Saint-Guillaume-Nord. Elle occupe une superficie de 175,8 km².

5.2.3 Zone d'étude restreinte

La zone d'étude restreinte est une zone de 43,4 km² plus ou moins centrée sur la zone ouest du Bloc Tony et inclut le gisement de graphite ainsi que l'ensemble des emplacements prévus pour les infrastructures du projet. Cette zone est celle utilisée pour décrire la plupart des composantes des milieux physique et biologique.

¹ Ces trois collectivités forment la Haute-Matawinie.



- Projet**
- Zone d'étude élargie (MRC de Matawanie)
 - Zone d'étude locale
 - Zone d'étude restreinte
- Territoires récréatifs**
- Parc régional
 - Parc national du Québec
 - Pourvoirie à droits exclusifs
 - Réserve faunique
 - Zone d'exploitation contrôlée (zec)
- Limites administratives**
- Limite municipale (municipalités de la MRC de Matawanie)
M : Municipalité
P : Municipalité de paroisse
R : Réserve indienne
NO : Territoire non organisé
 - Limite de MRC
 - Réserve de Manawan
- Réseau routier**
- Autoroute
 - Route nationale ou régionale
 - Route locale ou autre chemin



NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC • LAVALIN

PROJET MATAWINIE
Étude d'impact environnemental et social

Limites administratives

Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRNF Québec, 2012
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: snc653897_ei_c5-1_zetude_tab_F00.mxd

0 7 14 km
1/700 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Mars 2019

Carte 5-1

5.3 Description du milieu physique

5.3.1 Climat et changements climatiques

5.3.1.1 Sources de données/méthodologie

Les normales climatiques décrivant le climat régional proviennent des données de la station climatique située à Saint-Michel-des-Saints, (exploitée par le MELCC, n° ECCC 7077570), à 5,7 km au nord-est de la fosse. Pour le vent, puisqu'il n'y a pas d'observation à la station précédente, ce sont les observations de la station météorologique de Saint-Michel-des-Saints (exploitée par ECCC, n° ECCC 7077571), située à 22,1 km au nord de la fosse, qui sont présentées. La localisation de ces stations apparaît sur la carte 5-2. Les informations sur les changements climatiques présentées dans cette section proviennent des études élaborées par le consortium Ouranos sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques.

5.3.1.2 Description détaillée

5.3.1.2.1 Climat régional

Le climat de la Matawinie est de type subpolaire doux, subhumide et comporte une longue saison de croissance de la végétation Gérardin et McKenney (2001). Les hivers y sont froids et les étés, chauds.

Les normales climatiques les plus récentes compilées par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) pour la station de Saint-Michel-des-Saints couvrent la période de 1981 à 2010. Certains éléments climatiques sélectionnés sont présentés au tableau 5-2. En résumé, l'analyse des normales climatiques à la station de Saint-Michel-des-Saints révèle que :

- La température moyenne annuelle est de 3,1 °C;
- Juillet est le mois le plus chaud, avec une moyenne quotidienne de 17,8 °C, un minimum quotidien de 11,3 °C et un maximum quotidien de 24,2 °C;
- Janvier est le mois le plus froid, avec une moyenne quotidienne de -14,0 °C, un minimum quotidien de -20,4 °C et un maximum quotidien de -7,5 °C;
- Les précipitations totales annuelles moyennes sont de 929,6 mm, dont 731,1 mm sous forme de pluie et 208,5 mm sous forme de neige (équivalant à 208,5 mm de pluie);
- Les précipitations dans la région sont bien réparties durant l'année et qu'il n'y a pas de saison sèche;
- Les précipitations mensuelles maximales et minimales sont respectivement de 110,7 mm en juillet et de 47,8 mm en février.

Les périodes de retour des quantités maximales de pluie observées à la station de Saint-Michel-des-Saints sont présentées au tableau 5-3. Ces quantités représentent des maximums sur la période de récurrence (années) pour une durée donnée. Par exemple, une pluie de 108,8 mm en 24 heures est un événement qui surviendrait en moyenne une fois tous les 100 ans.

Les figures 5-1 et 5-2 présentent la rose des vents annuelle et les roses des vents saisonnières de la station météorologique de Saint-Michel-des-Saints pour l'ensemble des observations horaires disponibles de 2010 à 2017. Sur une base annuelle, les vents dominants, les plus fréquents et aussi les plus forts, proviennent du secteur ouest (OSO à NO) avec une fréquence de 38 %. La vitesse moyenne du vent est de 7,2 km/h et la fréquence de vents calmes est

d'environ 12 %. La vitesse du vent est plus élevée au printemps et en hiver. Ces deux saisons se démarquent de l'été et de l'automne par la fréquence plus élevée de vents forts en provenance de l'ouest et du nord-ouest.

Pour les besoins de l'étude de dispersion atmosphérique en vue de l'évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air, les données météorologiques de Saint-Michel-des-Saints sont insuffisantes. Pour pallier à cette situation, une modélisation météorologique a été réalisée avec le modèle météorologique *Weather Research and Forecast* (WRF) par Lakes Environmental pour la région à l'étude avec une résolution horizontale de quatre kilomètres. Les données horaires générées pour la cellule centrée sur le site du projet ont été extraites et reformatées par Lakes Environmental en utilisant l'outil « *Mesoscale Model Interface Program (MMIF)* » de l'US-EPA (2018) pour produire un fichier de pseudo-observations en surface et des pseudos-sondages aérologiques pour la période de 2013 à 2017.

Les roses des vents observées à la station de Saint-Michel-des-Saints et modélisées avec WRF pour le site du projet pour la période de 2013 à 2017 sont présentées à la figure 5-3. La fréquence des vents calmes observés à la station météorologique est relativement élevée et la vitesse des vents modélisés au site du projet est plus importante qu'à la station météorologique. Ces différences peuvent s'expliquer en partie par le fait que les vents générés par WRF sont pour une hauteur de 14 m du sol, alors que l'anémomètre de la station météorologique est à 10 m du sol. De plus, la station est située dans une clairière en milieu forestier et en quelque sorte à l'abri du vent. Au niveau de la direction des vents, ces derniers proviennent de l'ouest et du nord-ouest à la station météorologique alors que les vents modélisés proviennent surtout du sud-ouest. La station météorologique est située dans la vallée de la rivière du Milieu (axe NO-SE) alors que le site du projet est dans la vallée de la rivière Matawin (axe SO-NE), ce qui permet d'expliquer les différences dans la provenance des vents dominants entre les observations à la station et les résultats du modèle WRF pour le site du projet.

Face à ces observations sur les bases de données observées et modélisées, il semble que les données modélisées des vents sur le site du projet soient plus représentatives que les observations de la station météorologique de Saint-Michel-des-Saints.

Tableau 5-2 Normales climatiques enregistrées à la station de Saint-Michel-des-Saints (1981-2010)

Paramètre	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température													
Moyenne quotidienne (°C)	-14,0	-11,7	-5,7	3,1	10,1	15,4	17,8	16,6	12,0	5,2	-1,5	-9,8	3,1
Maximum quotidien (°C)	-7,5	-4,6	1,2	9,2	17,0	22,1	24,2	23,0	18,1	10,3	2,9	-4,4	9,3
Minimum quotidien (°C)	-20,4	-18,9	-12,5	-3,1	3,2	8,7	11,3	10,1	5,9	0,0	-5,9	-15,2	-3,1
Maximum extrême (°C)*	11,5	14,5	19,0	28,5	33,0	34,0	34,5	36,7	33,0	27,0	19,5	13,0	
Minimum extrême (°C)*	-42,2	-43,3	-39,0	-27,8	-11,7	-4,5	-0,6	-1,1	-8,0	-14,4	-27,0	-43,9	
Degré-jours													
Au-dessus de 18 °C	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	20,3	35,3	23,9	3,2	0,2	0,0	0,0	85,5
Au-dessus de 0 °C	3,4	5,1	23,3	113,6	314,6	461,1	548,2	510,2	348,8	169,5	39,2	4,7	2 541,7
Au-dessous de 0 °C	424,8	327,4	201,6	23,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	89,5	310,7	1 382,1
Au-dessous de 18 °C	979,4	830,4	736,3	449,5	246,2	99,2	45,1	71,7	194,4	393,6	590,2	864,0	5 500,1
Précipitations													
Chutes de pluie (mm)	13,0	7,7	21,2	50,1	83,2	110,7	109,3	95,3	96,2	81,2	52,1	11,2	731,1
Chutes de neige (cm)	41,9	40,1	34,5	11,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,3	3,2	25,7	51,0	208,5
Précipitations (mm)	54,9	47,8	55,7	61,3	83,8	110,7	109,3	95,3	96,5	84,4	77,8	62,1	939,6
Couverture de neige moyenne (cm)	33	39	38	6	0	0	0	0	0	0	4	19	
Extrême quotidien de pluie (mm)*	64,8	23,0	40,8	31,2	44,4	118,0	66,8	88,4	92,6	57,6	51,8	22,8	64,8
Extrême quotidien de neige (cm)*	30,5	34,0	35,0	70,6	18,3	0,0	0,0	0,0	8,0	15,7	27,0	42,2	30,5
Extrême quotidien de préc. (mm)*	64,8	34,0	40,8	70,6	44,4	118,0	66,8	88,4	92,6	57,6	51,8	42,2	64,8
Nombre de journées avec													
Température maximale ≤ 0 °C	26,2	21,4	12,7	1,7	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,43	9,8	23,1	95,3
Température maximale > 0 °C	4,8	6,8	18,3	28,3	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	30,6	20,2	8,0	270,0
Température minimale > 0 °C	0,33	0,38	1,5	7,6	20,9	28,9	31,0	30,7	25,0	14,4	4,2	0,32	165,2
Température minimale ≤ 0 °C	30,7	27,9	29,5	22,4	10,1	1,1	0,0	0,29	5,0	16,6	25,9	30,7	200,0
Hauteur de pluie mesurable	2,1	1,5	5,2	11,1	14,4	15,3	15,5	14,2	14,6	14,7	9,0	2,4	119,9
Hauteur de neige mesurable	12,8	10,8	7,2	3,2	0,21	0,0	0,0	0,0	0,03	0,93	6,7	12,7	54,6
Hauteur de préc. mesurable	13,9	11,8	11,3	12,7	14,4	15,3	15,5	14,2	14,7	15,3	14,9	15,3	169,1

* Les extrêmes sont basés sur les observations de 1966 à 2010.

Source : ECCC (2018).

Tableau 5-3 Périodes de retour des quantités de pluie (mm) — Saint-Michel-des-Saints

Durée	Période de retour (années)					
	2	5	10	25	50	100
5 minutes	6,4	9,0	10,8	13,1	14,7	16,4
10 minutes	8,9	13,1	15,9	19,4	22,0	24,6
15 minutes	10,6	16,1	19,7	24,3	27,7	31,0
30 minutes	13,5	21,6	27,0	33,9	38,9	43,9
1 heure	18,4	30,3	38,3	48,3	55,7	63,1
2 heures	22,9	39,7	50,8	64,8	75,2	85,5
6 heures	32,2	49,6	61,2	75,8	86,6	97,3
12 heures	37,1	55,0	66,8	81,8	92,9	103,9
24 heures	41,9	59,8	71,7	86,7	97,8	108,8

Source : (Environnement Canada 2014)]

5.3.1.2.2 Changements climatiques

Selon le dernier rapport de synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec publié par le groupe Ouranos (Ouranos 2015), plusieurs tendances significatives et bien documentées sont observées parmi les données climatiques historiques dans le sud du Québec :

- Tendance à la hausse des températures moyennes annuelles (1 à 3 °C) et des températures minimales et maximales quotidiennes;
- Augmentation de la fréquence d'extrêmes chauds (nuits et jours chauds) ainsi que de la durée des vagues de chaleur;
- Diminution de la fréquence d'extrêmes froids (nuits et jours frais) ainsi que de la durée des vagues de froid;
- Tendance à la hausse pour la pluie printanière et automnale, et aussi pour certains endroits en été;
- Tendance à la baisse des précipitations sous forme de neige à plusieurs endroits;
- Tendance à la hausse des quantités de précipitations pour les jours les plus pluvieux.

Les prévisions les plus certaines pour le sud du Québec concernant les changements climatiques dans le futur comprennent les phénomènes suivants :

- Réchauffement des températures moyennes annuelles, de même que des extrêmes chauds et froids;
- Le réchauffement des extrêmes de température (chauds et froids) sera plus marqué que celui des températures moyennes;
- Augmentation pour plusieurs indices thermiques (longueur de la saison croissance, degrés-jours de croissance);
- Diminution dans la longueur de la saison de gel;
- Augmentation des débits hivernaux moyens des rivières pour l'ensemble du Québec pour l'horizon 2041-2070.

Le tableau 5-4 présente le sommaire des prévisions climatiques pour le sud du Québec en termes d'écart par rapport à la période de référence 1971-2000 (horizon 1990), telles qu'établies par Ouranos (Ouranos 2015) pour les horizons 2020, 2050 et 2080. Les plages de valeurs indiquées tiennent compte des incertitudes des modèles climatiques et de deux scénarios d'émission de gaz à effet de serre (GES), soit le scénario dit à stabilisation sans dépassement (650 ppm de CO₂ dans l'atmosphère) et le scénario plus pessimiste à émissions fortes et continues de GES (1 370 ppm de CO₂ dans l'atmosphère).

Sur une base annuelle, des hausses de températures de 1,7 à 4,6 °C pour 2050 et de 2,1 à 7,2 °C pour 2080 sont projetées par rapport à 1990. Pour les précipitations totales annuelles projetées par rapport à 1990, les hausses seraient de 3,0 à 14 % pour 2050 et de 3 à 20 % pour 2080.

Les plus importantes hausses de température et de précipitations sont prévues pour la période hivernale.

Tableau 5-4 Changements relatifs projetés pour le sud du Québec des températures moyennes et des précipitations totales pour trois horizons (2020, 2050 et 2080) par rapport à l'horizon 1990 (1971-2000)

Période	Températures moyennes — Écarts par rapport aux observations de 1971-2000 (°C)		
	Horizon 2020 (2011 à 2040)	Horizon 2050 (2041 à 2070)	Horizon 2080 (2071 à 2100)
Année	+0,9 à +2,3	+1,7 à +4,6	+2,1 à +7,2
Hiver	+ 1,2 à +2,9	+1,8 à +5,5	+2,3 à +8,2
Printemps	+0,7 à +2,1	+1,4 à +4,2	+1,8 à +7,6
Été	+1,0 à +2,0	+1,6 à +4,2	+1,9 à +7,2
Automne	+0,8 à +2,2	+1,7 à +4,3	+2,1 à +6,8
Période	Précipitations totales — Écarts par rapport aux observations de 1971-2000 (%)		
	Horizon 2020 (2011 à 2040)	Horizon 2050 (2041 à 2070)	Horizon 2080 (2071 à 2100)
Année	+2 à +7	+3 à +14	+3 à +20
Hiver	+0 à +17	+2 à +27	+5 à +36
Printemps	+0 à +10	+3 à +18	+1 à +25
Été	-2 à +8	-1 à +10	-4 à +11
Automne	-3 à +8	-2 à +14	-2 à +19

Adapté d'(Ouranos 2015).

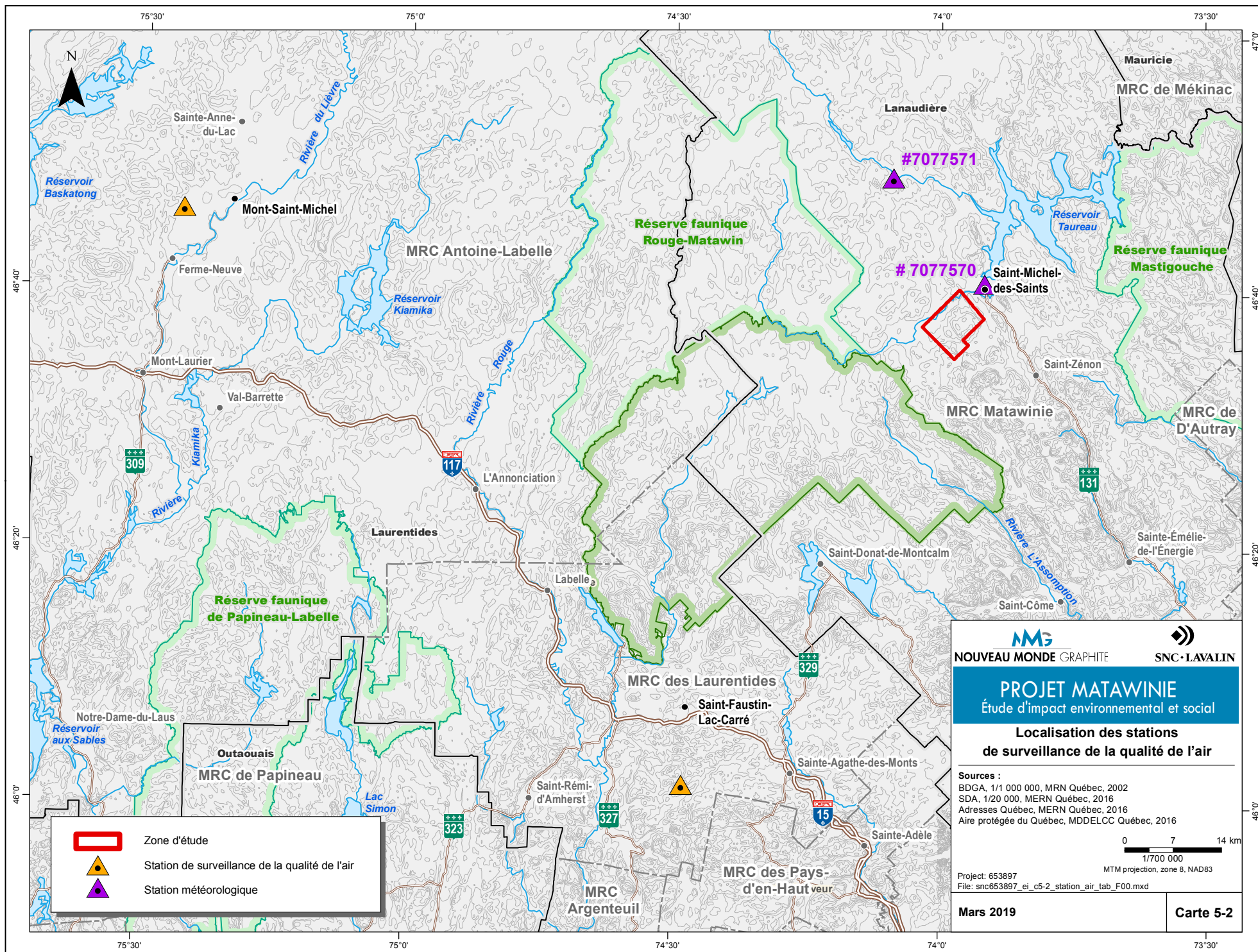


Figure 5-1 Rose des vents annuelle de la station de St-Michel-des-Saints (2010-2017)

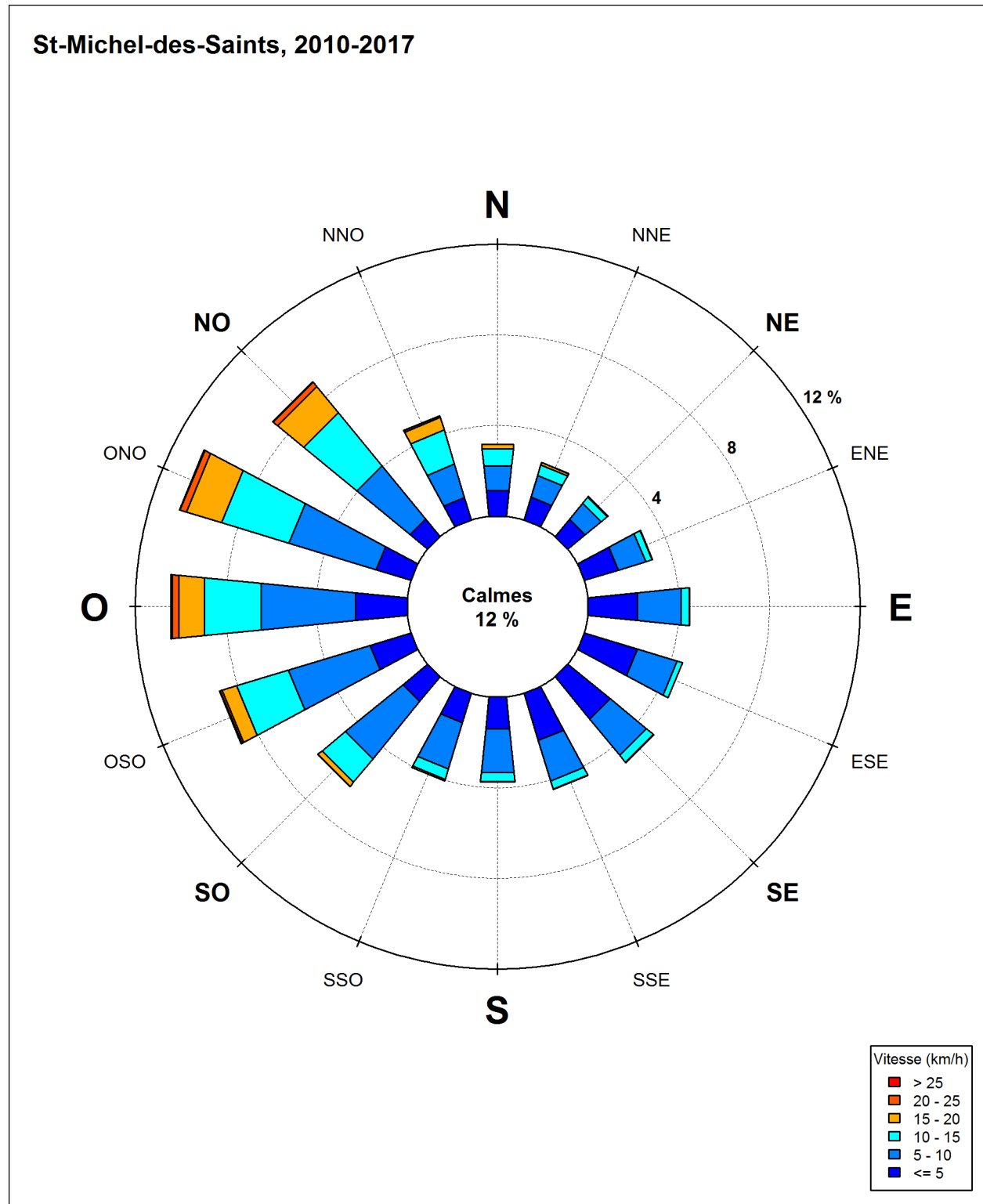


Figure 5-2 Roses des vents saisonnières de la station de Saint-Michel-des-Saints (2010-2017)

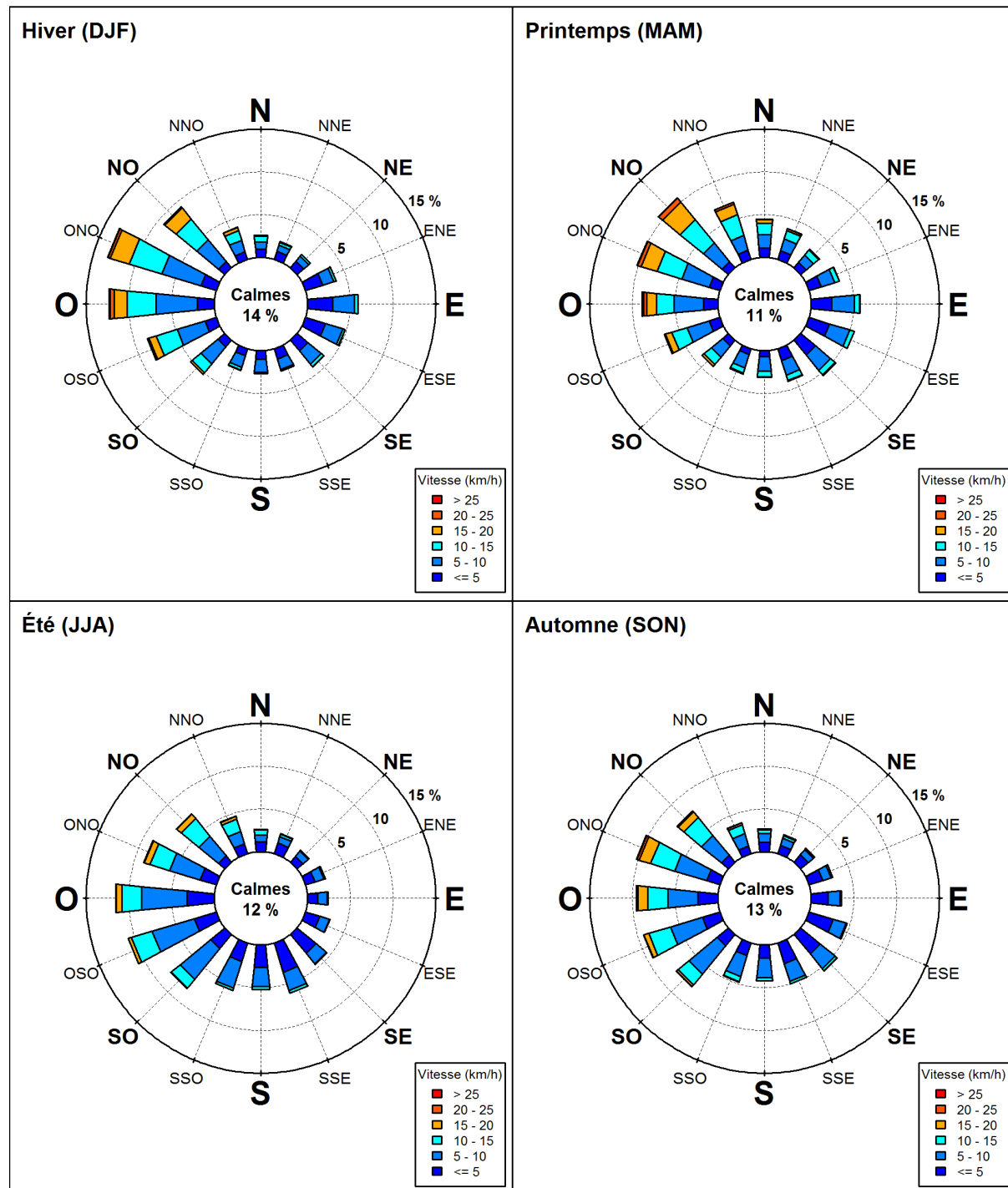
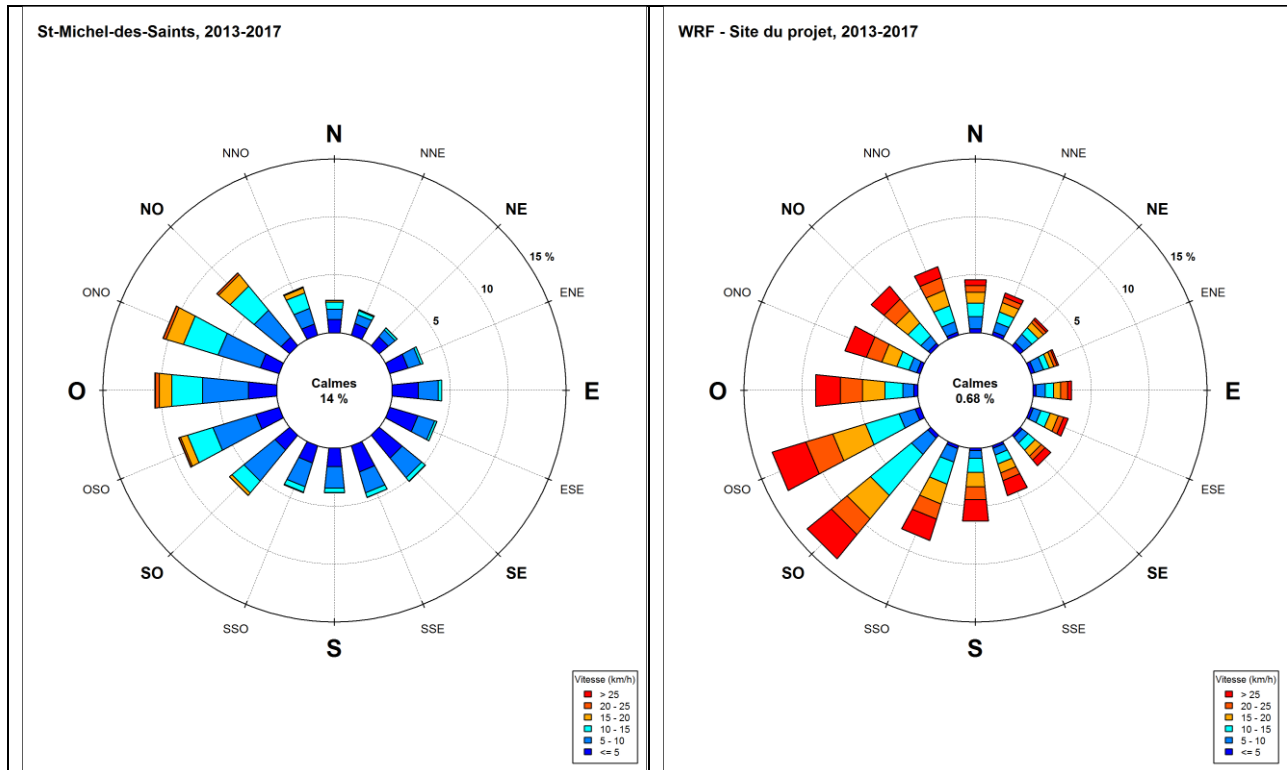


Figure 5-3 Roses des vents comparatives observés à Saint-Michel-des-Saints et modélisés sur le site du projet (2013-2017)



5.3.2 Qualité de l'air

5.3.2.1 Sources de données/méthodologie

La qualité de l'air est décrite à partir des sources d'émissions atmosphériques régionales, incluant les déclarations des installations industrielles à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP), et des mesures de qualité de l'air ambiant du réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec.

5.3.2.2 Description détaillée

Selon les statistiques annuelles de 2014 à 2016 de l'indice de la qualité de l'air du Québec (MDDELCC 2018), la région de Lanaudière, dont fait partie la MRC de Matawinie, se trouve parmi les régions ayant la meilleure qualité de l'air dans l'ensemble du réseau de surveillance du Québec.

Du point de vue des sources d'émissions atmosphériques, aucune source industrielle d'importance n'est présente dans la région. La source la plus importante est la route 131, dédiée au transport local et régional qui traverse le village de Saint-Michel-des-Saints. Également, le chemin des Cyprès est utilisé pour le transport du bois et les routes qui mènent à la Scierie Saint-Michel. Le chemin Manawan-Est est aussi utilisé pour le transport des matériaux de construction provenant du banc d'emprunt (Pit à Midas). Les émissions de particules fines liées au chauffage au bois résidentiel en hiver seraient vraisemblablement la principale source de pollution à l'échelle locale.

Le tableau 5-5 présente les normes québécoises de qualité de l'atmosphère du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) pour les principaux contaminants atmosphériques. Des normes et critères de qualité de l'atmosphère existent aussi pour une multitude de métaux et de composés organiques.

Tableau 5-5 Normes de qualité de l'atmosphère pour les principaux contaminants atmosphériques

Polluant	Durée	Norme du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)
Dioxyde de soufre (SO ₂)	4 minutes	1 310 µg/m ³ (sans toutefois dépasser 1 050 µg/m ³ plus de 0,5 % du temps sur une base annuelle)
	24 heures	288 µg/m ³
	1 an	52 µg/m ³
Monoxyde de carbone (CO)	1 heure	34 mg/m ³
	8 heures	12,7 mg/m ³
Dioxyde d'azote (NO ₂)	1 heure	414 µg/m ³
	24 heures	207 µg/m ³
	1 an	103 µg/m ³
Ozone (O ₃)	1 heure	160 µg/m ³
	8 heures	125 µg/m ³
Particules totales (PMT)	24 heures	120 µg/m ³
Particules fines (PM _{2,5})	24 heures	30 µg/m ³

Les émissions de dioxyde de soufre (SO₂) sont principalement associées à certains procédés industriels. En l'absence de ce type d'activité dans la zone d'étude élargie, les niveaux de SO₂ dans l'air ambiant sont vraisemblablement très faibles par rapport aux normes. Le même raisonnement s'applique au monoxyde de carbone (CO) et au dioxyde d'azote (NO₂), deux contaminants liés à l'utilisation de combustibles fossiles dans les transports principalement et dont les niveaux de concentration sont plus importants en milieu urbain près des grands axes routiers. Les concentrations de CO et de NO₂ dans les grands centres urbains du Québec n'étant pas problématiques, la qualité de l'air de la région est jugée bonne pour ces deux contaminants. Les trois contaminants susmentionnés (SO₂, CO, NO₂) ne font d'ailleurs l'objet d'aucune surveillance de la qualité de l'air dans la MRC de Matawinie ou dans les régions avoisinantes.

L'ozone (O₃) et les particules fines (PM_{2,5}) sont les principaux composants du smog, bien que l'ozone soit surtout associé au smog estival. Les émissions de particules fines du chauffage au bois contribuent au smog hivernal. Le smog n'est pas seulement relié aux sources locales de contaminants atmosphériques; il est aussi associé au transport à grande distance de ses composants et d'éléments précurseurs. Une large proportion du sud-ouest du Québec subit quelques ou plusieurs épisodes de smog durant une année.

Les tableaux 5-6 et 5-7 présentent des sommaires des observations de PM_{10} , de $PM_{2,5}$ et d'ozone aux stations de Saint-Faustin–Lac-Carré et de Mont-Saint-Michel, lesquelles faisaient partie du réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec entre 2014 et 2016. Ces stations sont les plus proches de la zone d'étude et sont jugées représentatives de celle-ci puisqu'elles se trouvent dans un milieu comparable. La localisation de ces stations par rapport au site du projet apparaît à la carte 5-2. La station Saint-Faustin–Lac-Carré est située à 75 km au nord-ouest du site du projet et celle de Mont-Saint-Michel à environ 115 km à l'ouest du projet.

Pour les matières particulaires totales (PM_{10}) et les particules fines ($PM_{2,5}$), aucun dépassement des normes québécoises de qualité de l'atmosphère n'a été observé de 2014 à 2016 en comparaison avec la situation dans la vallée du Saint-Laurent et dans les grands centres urbains où des dépassements de la norme surviennent habituellement quelques jours par année pour les $PM_{2,5}$.

Dans le cas de l'ozone, quelques dépassements de la norme du huit heures, représentant tout au plus quelques jours par année, ont été observés en 2015 et en 2016 aux stations de Saint-Faustin–Lac-Carré et de Mont-Saint-Michel. Tel que mentionné ci-dessus, il ne s'agit pas d'une situation propre à cette région du Québec, mais à tout le sud-ouest du Québec, le sud de l'Ontario et plusieurs régions des États-Unis.

Le tableau 5-8 présente un sommaire des observations de métaux dans les mesures quotidiennes de particules totales à la station de Saint-Faustin–Lac-Carré en 2014 et 2015, les seules observations disponibles dans cette région du Québec. Aucun dépassement des normes du RAA n'a été observé et toutes les mesures demeurent nettement sous les valeurs des normes. Pour plusieurs métaux, toutes les observations sont inférieures à la limite de détection de la méthode d'analyse.

Tableau 5-6 Sommaire des mesures de matières particulaires et d'ozone à Saint-Faustin–Lac-Carré¹ de 2014 à 2016

Polluant	Période	Année	Minimum (µg/m³)	Maximum (µg/m³)	Moyenne (µg/m³)	Nombre de valeurs	Médiane (µg/m³)	Centiles (µg/m³)					Nombre de dépassements de la norme	Norme (µg/m³)
								75°	90°	95°	98°	99°		
Particules totales (PM _T)	24 h	2014	3	34	10	54	9	13	17	21	22	34	0	120
		2015	2	42	12	52	8	16	22	34	37	42	0	
		2016	1	50	12	42	9	14	25	37	50	50	0	
Particules fines (PM _{2,5})	24 h	2014	1	22	6	352	5	8	10	12	14	15	0	30
		2015	1	22	6	363	5	7	10	12	14	17	0	
		2016	1	14	5	349	4	6	9	9	10	11	0	
Ozone (O ₃)	1 h	2014	6	130	59	8 699	59	73	84	90	96	102	0	160
		2015	8	137	59	8 705	59	73	86	92	102	110	0	
		2016	2	145	57	8 531	59	73	82	88	98	106	0	
	8 h mobiles	2014	12	122	59	8 714	59	71	82	88	94	100	0	125
		2015	12	132	59	8 721	57	71	84	90	100	106	14	
		2016	4	141	57	8 550	59	71	82	88	96	104	7	

¹ Station 06501 du réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (MDDELCC 2018).

Tableau 5-7 Sommaire des mesures de matières particulaires et d'ozone à Mont-Saint-Michel¹ de 2014 à 2016

Polluant	Période	Année	Minimum (µg/m³)	Maximum (µg/m³)	Moyenne (µg/m³)	Nombre de valeurs	Médiane (µg/m³)	Centiles (µg/m³)					Nombre de dépassements de la norme	Norme (µg/m³)
								75°	90°	95°	98°	99°		
Particules totales (PM _T)	24 h	2014	3	23	10	49	8	13	17	19	23	23	0	120
		2015	1	81	15	50	13	18	28	32	35	81	0	
		2016	1	43	12	49	10	14	28	32	43	43	0	
Particules fines (PM _{2,5})	24 h	2014	0	20	4	356	3	5	8	9	11	12	0	30
		2015	1	21	6	350	5	8	11	13	14	17	0	
		2016	1	15	5	341	4	6	9	10	11	12	0	
Ozone (O ₃)	1 h	2014	0	122	51	8 262	53	69	80	88	94	98	0	160
		2015	2	132	51	8 722	53	67	80	88	96	104	0	
		2016	0	133	49	8 618	51	67	79	84	90	96	0	
	8 h mobiles	2014	0	118	51	8 269	51	69	80	86	94	96	0	125
		2015	4	130	51	8 748	51	65	79	86	94	100	6	
		2016	0	130	49	8 633	51	65	77	82	88	92	3	

¹ Station 07200 du réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (MDDELCC 2018).

Tableau 5-8 Sommaire des analyses de métaux dans les particules totales à Saint-Faustin–Lac-Carré en 2014 et 2015

Polluant	Année ¹	Nombre de valeurs	Maximum journalier (µg/m³)		Moyenne annuelle (µg/m³)		Note
			Valeur	Norme	Valeur	Norme	
Antimoine	2014	42	0,000 5		0,000 5	0,17	Toutes les valeurs < L.D. ²
	2015	38	0,000 5		0,000 5		Toutes les valeurs < L.D.
Arsenic	2014	42	0,003 0		0,001 2	0,003	
	2015	38	0,004 0		0,001 2		
Baryum	2014	42	0,060 0		0,010 0	0,05	
	2015	38	0,004 0		0,001 1		
Béryllium	2014	42	0,000 1		0,000 1	0,000 4	Toutes les valeurs < L.D.
	2015	38	0,000 1		0,000 1		Toutes les valeurs < L.D.
Cadmium	2014	42	0,000 2		0,000 1	0,003 6	
	2015	38	0,000 2		0,000 1		
Chrome	2014	42	0,008 0		0,002 6	0,004 (hexavalent)	Norme de 0,1 µg/m³ pour le chrome trivalent
	2015	38	0,004 0		0,001 6		
Cuivre	2014	42	0,076 0	2,5	0,022 7		
	2015	38	0,628 0		0,165 0		
Fer	2014	42	0,400 0		0,108 5		
	2015	38	1,100 0		0,107 9		
Manganèse	2014	42	0,009 0		0,003 2	0,025 ³	
	2015	38	0,023 0		0,003 7		
Nickel	2014	42	0,001 5	0,014 ³	0,001 5		Toutes les valeurs < L.D.
	2015	38	0,003 0		0,001 5		
Plomb	2014	42	0,010 0		0,001 8	0,1	
	2015	38	0,015 0		0,002 0		
Thallium	2014	42	0,002 5		0,002 5	0,25	Toutes les valeurs < L.D.
	2015	38	0,002 5		0,002 5		Toutes les valeurs < L.D.
Vanadium	2014	42	0,008 0		0,003 7	1	
	2015	38	0,003 5		0,003 5		Toutes les valeurs < L.D.
Zinc	2014	42	0,030 0	2,5	0,030 0		Toutes les valeurs < L.D.
	2015	38	0,030 0		0,030 0		Toutes les valeurs < L.D.

¹ Programme de mesure des métaux d'avril 2014 à août 2015 MDDELCC 2018 (MDDELCC 2018).

² L.D. : limite de détection.

³ Pour le manganèse et le nickel, les normes sont applicables pour les particules inférieures à 10 µm de diamètre (PM10).

5.3.3 Géologie

5.3.3.1 Sources des données/méthodologie

La description du milieu géologique est principalement tirée de l'étude de faisabilité du projet (Met-Chem-DRA 2018).

5.3.3.2 Description détaillée

5.3.3.2.1 Contexte régional

La zone d'étude restreinte est située dans la partie sud-ouest de la province géologique de Grenville, à l'intérieur du Bouclier canadien. Les formations rocheuses identifiées sont d'âge précambrien (Katz 1973).

Le substratum rocheux est constitué de roche de la série de Grenville, soit un complexe gneissique archéen, un complexe métasédimentaire, ainsi qu'une association de granulites recoupée par des roches ignées intrusives de la série de Morin. Le tableau 5-9 présente les séries de Grenville et de Morin rencontrées dans la région. La carte 5-3 présente la géologie régionale du substrat rocheux.

Tableau 5-9 Formation géologique de la région de Saint-Michel-des-Saints

Âge			Série rocheuse	Nom de la formation
Précambrien	Série de Morin	Hélikien	Roche de Buckingham	Granite à hornblende; syénite; charnockite
				Monzonite
				Mangérite; enderbite
				Leuconorite; norite
	Série de Grenville	??	Association de Granulites	Granulite à orthopyroxène
				Granulite à hypersthène, gneiss charnockitique
		Aphébien	Complexe gneissique	Calcaire cristallin, marbre
				Quartzite
				Paragneiss à silimanite, grenat
				Gneiss à hornblende; amphibolite
				Amphibolite à orthopyroxène, clinopyroxène
		Archéen	Complexe gneissique	Gneiss gris à quartz, biotite, hornblende, plagioclase

Modifié de Katz (1973)

5.3.3.2.2 Contexte local

La géologie du gisement de graphite du projet est plus particulièrement associée à des sédiments métamorphosés et déformés, incluant du paragneiss et des calco-silicates. Des intrusions granitiques, gabbroïques et pegmatitiques sont aussi présentes sur la propriété. À l'échelle locale, les unités stratigraphiques comprises dans le site à l'étude sont les suivantes (MC-DRA, 2018) :

- Paragneiss à grenat, à mica et graphitique ;
- Métagabbro ;
- Charnockite ;
- Roches calco-silicatées.

Ces unités sont décrites de façon plus détaillée dans les sous-sections suivantes (Met-Chem-DRA 2018)

Paragneiss à grenat, à mica et graphitique

Le paragneiss est le type de roche le plus abondant rencontré dans la région. Il est également hôte de la minéralisation de graphite observée au sein du bloc Tony. Les paragneiss sont dérivés du métamorphisme et de la déformation des roches sédimentaires qui ont eu lieu pendant l'orogénèse de Grenville. Les paragneiss sont identifiés visuellement par l'alternance de bandes claires à sombres (de l'ordre du centimètre et pouvant aller jusqu'au décimètre) ainsi que par leurs assemblages de minéraux. Les paragneiss situés dans le bloc Tony sont principalement constitués de quartz, de plagioclase et de feldspath potassique (orthoclase, microcline). Le minéral mafique le plus répandu dans les paragneiss est la biotite. Les autres minéraux couramment observés dans les paragneiss sont: le graphite, le grenat, la sillimanite, la cordiérite, les sulfures (pyrrhotite et pyrite), les pyroxènes, la muscovite et la magnétite. Les minéraux accessoires observés dans les coupes minces comprennent l'apatite, le zircon et la monazite. Les paragneiss à grenat de la région contiennent généralement moins d'un (1)% de graphite. Il est assez courant d'observer la présence de flocons de graphite disséminés dans les paragneiss à biotite et les marbres du groupe de Grenville, au sein d'une formation appelée la « ceinture centrale métasédimentaire » (CCM) qui se situe au Québec et en Ontario. Ces deux (2) types de roches sont considérées favorables économiquement pour leur grande concentration en graphite.

Métagabbro

De minces unités de métagabbro ont été observées lors de la description des carottes de forage. Les métagabbros représentent de petites intrusions mafiques sous forme de dykes qui ont été transposés parallèlement à la structure générale des roches métasédimentaires environnantes. Ils sont identifiés visuellement par leur couleur vert foncé et leur assemblage minéral. Ils possèdent également un contact tranchant qui est généralement riche en biotite. Les métagabbros représentent un gabbro déformé et métamorphisé, qui a subi un degré élevé de recristallisation, tout en préservant certaines textures primaires et assemblages de minéraux. Les minéraux primaires incluent des grains grossiers de plagioclase, de clinopyroxène et d'orthopyroxène.

Les conséquences de la déformation et de la recrystallisation sont les suivantes: des grains de plagioclase plus petits et recrystallisés, de clinopyroxène, des grains d'orthopyroxène recrystallisés, le développement de petits et plus gros flocons de biotite rougeâtre montrant une bonne orientation préférentielle. Le métagabbro peut aussi contenir des porphyroblastes à grenat, petits et grossiers. Les minéraux accessoires observés en coupe mince comprennent l'apatite, la magnétite, le sulfure et le zircon.

Charnockite

Plusieurs affleurements de granite à charnockite ont été observés dans la partie centrale du bloc Tony. La taille des grains varie de moyens à grossiers. La roche montre généralement une foliation, pouvant être très intense dans le cas de certains affleurements. La particularité de cette roche granitique est une couleur verdâtre à rose sur les surfaces fraîches et une couleur brunâtre sur les surfaces altérées, ce qui est très caractéristique des roches de type charnockite.

Roches calco-silicatées

Les roches calco-silicatées, contenant une plus grande proportion de minéraux carbonatés et accompagnées d'une plus petite proportion de minéraux calco-silicatés, représentent en fait les impuretés dans la CCM. La recrystallisation des minéraux carbonatés et le développement des minéraux calco-silicatés ont eu lieu au cours de la période de déformation et de métamorphisme de l'orogénèse de Grenville.

La présence d'unités calco-silicatées, avec une épaisseur allant du centimètre à plusieurs mètres, a été observée et enregistrée pendant la description des carottes de forage. Certaines de ces unités sont également utiles comme des horizons clés pouvant être mis en corrélation dans différents sondages, en particulier pour les zones sud-est et sud-ouest. Ces unités peuvent être identifiées par une réaction effervescente à l'acide chlorhydrique dilué (HCl). Elles sont généralement de couleur pâle avec des taches vertes ou vert clair et montre un contact graduel avec les unités de paragneiss.

Les roches calco-silicatées sont généralement composées de grains moyens à grossiers et les minéraux carbonatés granoblastiques prédominent. De plus, des grains de diopside et de scapolite y sont bien répartis. La roche peut contenir de très petits grains de sphène et dans certains cas, la présence de tourmaline, de couleur bleu-vert, a également été notée.

La zone minéralisée du projet Matawinie est associée à une anomalie conductrice circulaire qui ceinture, en grande partie, le lac aux Pierres. Trois zones de minéralisation à teneur élevée en graphite et possédant une épaisseur significative, soit les zones Ouest, Sud-est et Sud-ouest, ont été identifiées sur cette anomalie. Ces différentes zones sont illustrées à la carte 5-3 (en rouge). Il est à noter que parmi les secteurs ayant fait l'objet de travaux d'exploration sur le bloc Tony, seule la zone Ouest a fait l'objet de travaux d'exploration avancés et d'une mise en valeur.

La minéralisation de graphite est caractérisée par un encaissement de paragneiss à biotite-graphite en alternance avec des horizons de paragneiss à grenat. Il s'agit de l'unité lithologique la plus abondante sur le site et a pris place lors de l'orogénèse de la province géologique du Grenville. Les minéraux accessoires observés dans cette unité incluent l'apatite, le zircon et la monazite. Le paragneiss enrichi en graphite comprend également des sulfures (pyrrhotite et/ou pyrite) disséminés dont le ratio graphite/sulfures est d'environ 1 pour 0,75. La zone minéralisée comprend des horizons subparallèles, de direction générale nord-nord-est qui plongent d'environ -65° vers le sud-est dans le secteur nord de la fosse. La foliation se redresse graduellement en allant vers le sud pour atteindre une direction nord-sud et un pendage sub-vertical (-90°) à

l'extrémité sud du gisement. Cette minéralisation est présente sous forme de flocons, ou paillettes de graphite cristallisé disséminés de façon homogène dans les horizons minéralisés.

La zone d'exploitation visée dans la présente EIES est la zone ouest du Bloc Tony. La ressource contrainte par la fosse de la zone Ouest comprend 95,8 millions de tonnes titrant à 4,28 % Cg de ressources indiquées et 14,0 millions de tonnes titrant 4,19 % Cg de ressources présumées, en utilisant une teneur de coupure de 1,78 %. La réserve minérale représente tant qu'à elle 59,8 millions de tonnes titrant 4,35 % Cg, soit 2,52 Mt de graphite. La teneur de coupure est de 2,20 % Cg et le ratio stérile/minerais est de 1,06 : 1 ; voir section 2.3.1) (Met-Chem-DRA 2018).

De point de vue structural, les résultats d'analyse des carottes de forages (Met-Chem Inc. 2017) indiquent que la majorité des fractures suit le litage naturel. Une deuxième famille de joints plus présente est perpendiculaire au litage avec un pendage vers le nord-est. D'autres familles de fractures sont présentes avec un pendage vers le NE et SO.

La carte 5-3 présente deux coupes géologiques typiques d'orientation nord-ouest–sud-est et passant à travers le gisement du site minier. Celles-ci illustrent les unités géologiques identifiées ainsi que leur orientation sub-verticale.

5.3.4 Physiographie

5.3.4.1 Sources des données/méthodologie

La description de la physiographie de la zone d'étude s'inspire notamment des informations disponibles dans l'étude sur la paléogéographie du Quaternaire de la région de Saint-Michel-des-Saints (Fleury 2008).

5.3.4.2 Description détaillée

5.3.4.2.1 Topographie régionale

Le territoire de Saint-Michel-des-Saints se trouve dans le bassin versant de la rivière Matawin. Il fait partie de la région physiographique laurentienne et de la sous-région des Hautes-Terres Laurentiennes. La région se caractérise par un relief accidenté où l'altitude moyenne des sommets varie de 450 à 650 m. La rivière Matawin sépare deux ensembles physiographiques distincts, soit les Laurentides, du côté sud, et les Hautes-Terres Centrales du côté nord (Brochier 2009).

En général, la région laurentienne forme un bas plateau disséqué par de nombreuses vallées fluviales larges et à fond plat. De part et d'autre de ces vallées, des collines allongées d'orientation NO–SE dans l'est du territoire et NS ou NNE–SSO dans l'ouest caractérisent le paysage (Fleury 2008). L'altitude minimale du territoire de Saint-Michel-des-Saints est d'environ 360 m et correspond à la dépression qu'occupe le réservoir Taureau.

5.3.4.2.2 Topographie locale

Dans la zone d'étude restreinte et autour de celle-ci, le relief se compose généralement de vallées et de collines circulaires autour du lac aux Pierres. L'élévation de la topographie générale varie d'environ 360 m, dans le village de Saint-Michel-des-Saints, à environ 630 m au sommet de la colline juste au sud du lac aux Pierres. Le lac aux Pierres est à une élévation d'environ 524 m.

Les secteurs minéralisés sont alignés le long de l'axe de prolongement des collines autour du lac aux Pierres. Le secteur minéralisé à l'étude, soit la zone ouest du Bloc Tony se situe au nord-ouest du lac aux Pierres. La carte 5-4 présente la topographie du secteur à l'étude et des environs.

5.3.5 Géomorphologie

5.3.5.1 Sources des données/méthodologie

La description de la géomorphologie de la zone d'étude s'inspire des informations disponibles dans le document de (Fleury 2008) et l'étude hydrogéologique réalisée par (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019e).

5.3.5.2 Description détaillée

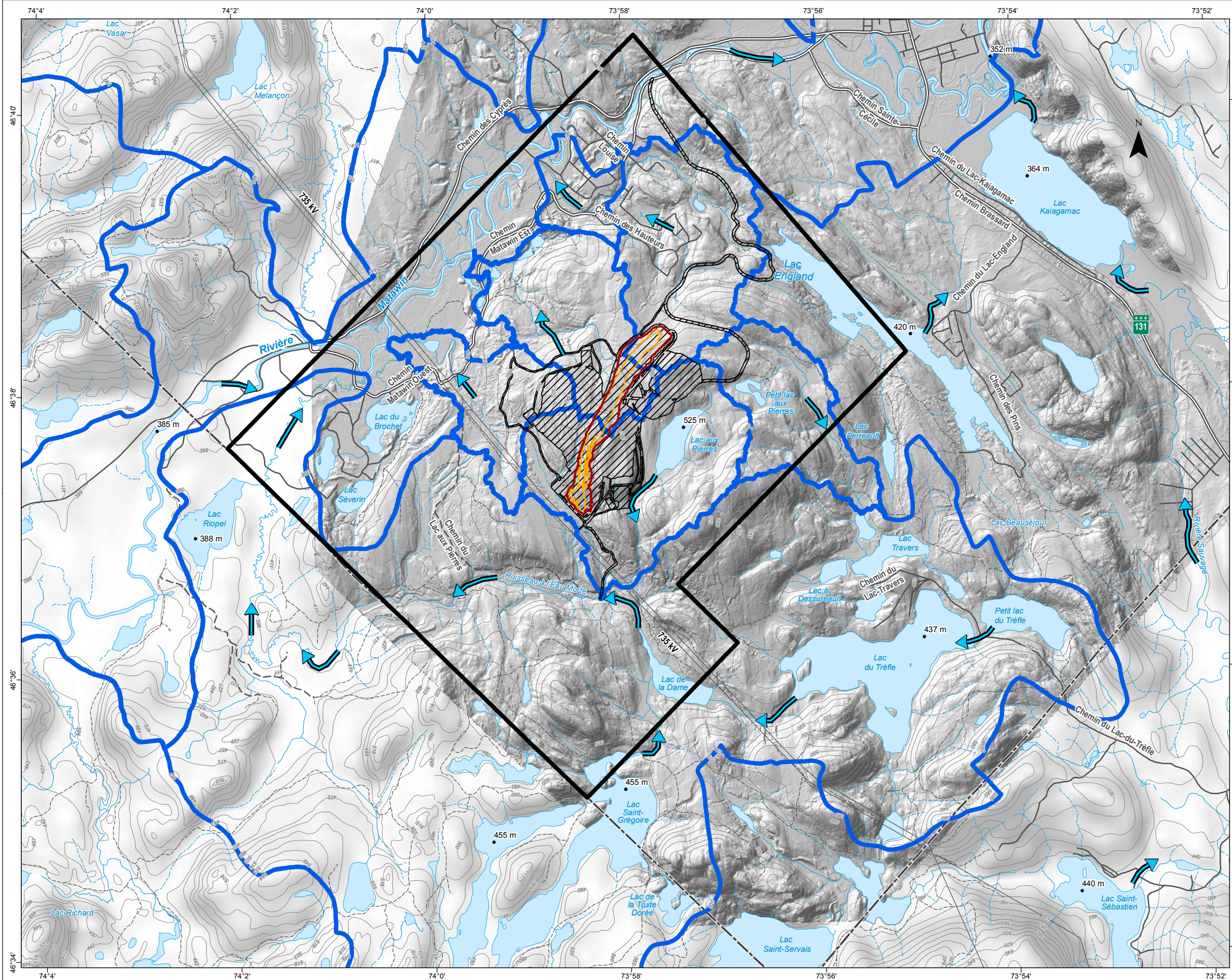
Le paysage de la partie septentrionale de la région de Lanaudière a été façonné dans le temps par des glaciations et le mouvement de la croûte terrestre, il y a plusieurs millions d'années. Il est dominé par la présence des Laurentiennes, de vieilles montagnes dont les sommets se sont adoucis ou érodés à travers le temps.

De hautes collines dominent le paysage naturel de la zone d'étude élargie, plus spécifiquement les hautes collines du lac Sawin, du lac Saint-Servais et du lac Saint-Elphège. Les collines du lac Riopel sont présentes dans le nord, dans le secteur de la rivière Matawin, alors que les collines du lac de la Bouteille se trouvent dans l'est. Ces deux formations ont une différence d'altitude moindre. L'altitude moyenne des collines dans la zone d'étude élargie varie de 400 à 740 m, avec une altitude minimale sur les rives du réservoir Taureau² (352 m). L'altitude du gisement se situe entre 400 et 550 m.

Les dépôts meubles de la région sont d'âge quaternaire et sont composés majoritairement de till indifférencié. Le till est généralement un matériel hétérogène composé de sédiments de toutes tailles (de blocs à l'argile), sans aucune organisation spatiale. Ces dépôts glaciaires, sans morphologie particulière, dominant dans le secteur du site minier. Ils reposent en discordance sur le roc en formant une couverture d'épaisseur discontinue. L'épaisseur a tendance à augmenter dans les vallées et à diminuer sur les flancs et les sommets des collines. Des dépôts de type fluvio-glaciaire sont également visibles dans les plaines inondables de la rivière Matawin (carte 5-5).

Les données tirées des travaux de forages d'exploration, hydrogéologiques et géotechniques ont permis de caractériser plus en détail les tills de surface dans les différents secteurs du site minier et d'établir une cartographie de l'épaisseur des dépôts meubles (ou mort-terrain) au site (carte 5-5). De façon générale, les tills de surface sont composés d'un sable silteux devenant dense avec la profondeur. La présence de cailloux et de blocs a été observée dans les horizons sableux. On y trouve en moyenne 10 % de gravier, 57 % de sable et 33 % de silt et d'argile.

² L'élévation du niveau de l'eau du réservoir Taureau varie selon les saisons. En été il est maintenu à une élévation de 357,7 m



Projet (2018)


- Zone d'étude restreinte
- Zone minéralisée
- Fosse
- Emprise du projet

Autres


- Élévation
- Sens d'écoulement
- Sous bassin versant
- Relevé LiDar

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale



NOUVEAU MONDE GRAPHITE



SNC-LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social

Topographie et hydrologie

Sources:
LiDAR, 20 cm, 2015
CanVec, 1:50,000, NRCan, 2014
Adresses Québec, MERN Québec, 2015

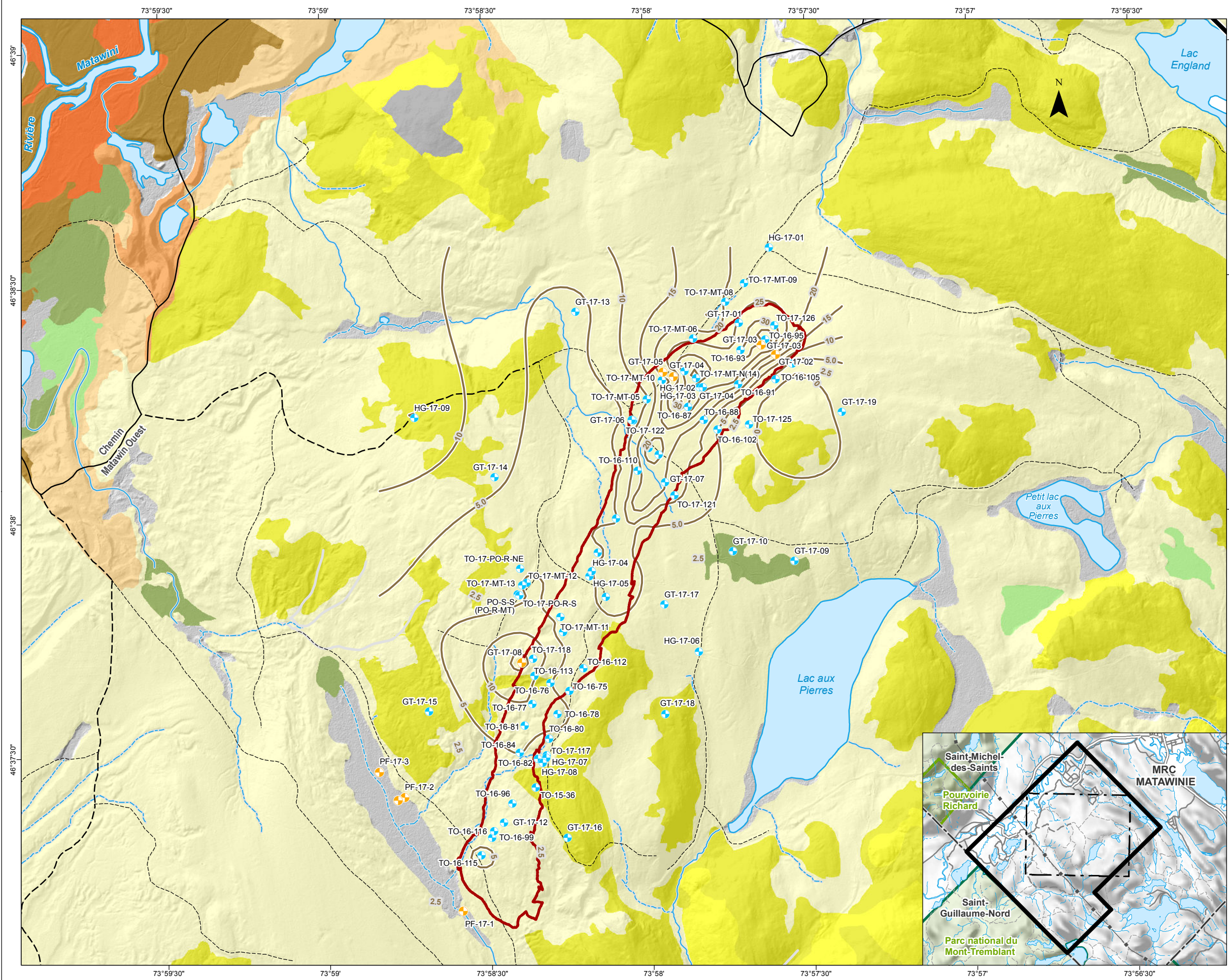
0 500 1 000 m

1:50 000
MTM projection, zone 8, NAD83

Project: 653897
File: snc653897_ei_c5-4_hygeo_topo_tab_F00.mxd

Mars 2019

Carte 5-4



Zone d'étude

Limite de la fosse

Puits relevé - Roc

Puits relevé - Mort-terrain

Épaisseur du mort-terrain (m)

Numéro de forage

Dépôt glaciaire, till indifférencié

Dépôt glaciaire, till indifférencié, épaisseur moyenne de 25 à 50 cm avec affleurements rocheux rares à peu fréquents

Dépôt glaciaire, till indifférencié, épaisseur moyenne de 50 cm à 1 m avec affleurements rocheux rares à très rares

Dépôt fluvio-glaciaire, juxta-glaciaire

Dépôt fluvio-glaciaire, juxta-glaciaire, esker

Dépôt fluvio-glaciaire, pro-glaciaire, épandage

Dépôt fluvatile, alluviaux, récent

Dépôt organique, organique épais

Dépôt organique, organique mince

Dépôt glaciaire, till indifférencié, épaisseur moyenne de 0 à 50 cm avec affleurements rocheux fréquents

Chemin forestier carrossable

Chemin forestier non carrossable

NOUVEAU MONDE
ENTREPRISES MINIÈRES MINING ENTERPRISES

SNC-LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social

Épaisseur des dépôts meubles

Novembre 2017

Sources:
LIDAR, 20 cm, 2015
CanVec, 1:50,000, NRCan, 2014
Adresses Québec, MERN Québec, 2015

0150300 m

1:15 000
MTM projection, zone 8, NAD83

Project: 633679
File: snc653897_ei_c5-5_depoteubles_2017_tab_F00.mxd

Mars 2019

Carte 5-5

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\internel\diffusion\produits\010 Chapitre 5 - description milieu\snc653897_ei_c5-5_depoteubles_2017_tab_F00.mxd

En général, les dépôts de surface sont moins épais au sommet des collines et leur épaisseur devient plus importante dans les vallées. Pour les sections centrale et sud-ouest du gisement, l'épaisseur de till est généralement faible et inférieure à 5 m. Dans l'extrémité nord-est du gisement, les épaisseurs observées sont nettement supérieures, avec un maximum de 42 m. Finalement, au nord-est du site minier, près de la rivière Matawin, l'épaisseur des dépôts meubles peut varier entre 1 et 35 m selon les informations disponibles du (MELCC 2015).

5.3.6 Caractérisation environnementale des sols

5.3.6.1 Sources des données/méthodologie

L'état de référence et la conformité des sols dans la zone d'étude restreinte ont été établis à partir d'échantillons prélevés en 2016 et 2017 lors de sondages manuels et dans des tranchées d'exploration (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2018a), annexe 5-1), selon les critères génériques du *Guide d'intervention* du MELCC (Beaulieu 2016) et du Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial des sols (MELCC 2015). Une caractérisation préliminaire des sols a été réalisée en août 2016 dans la zone minéralisée (future fosse) et dans certaines zones de villégiature autour du futur site minier. Une étude complémentaire de caractérisation des sols a été effectuée à l'automne 2017 dans le secteur de la future fosse, des haldes de co-disposition des résidus et des stériles, ainsi que des infrastructures (concentrateur et concasseur). La carte 5-6 présente la localisation des tranchées d'exploration et des sondages manuels effectués en 2016 et 2017. Pour chaque sondage, entre deux et trois échantillons de sol ont été soumis au laboratoire pour fins d'analyses chimiques et essais granulométriques. Les paramètres analytiques sélectionnés lors de la caractérisation environnementale complémentaire des sols sont les suivants :

- Métaux extractibles totaux (Ag, As, Ba, Ca, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn);
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);
- Humidité;
- Hydrocarbures pétroliers (HP C₁₀-C₅₀);
- Cyanure total;
- Soufre;
- pH.

Les résultats obtenus ont été comparés aux critères A, B et C de l'annexe 2 du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC (Beaulieu 2016) et aux valeurs limites de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) (Gouvernement du Québec 2018a).

5.3.6.2 Description détaillée

Stratigraphie

La stratigraphie rencontrée correspond à une couche de matière organique lâche et humide d'une dizaine de centimètres d'épaisseur qui a été rencontrée en surface reposant sur un sable contenant un peu de silt à silteux et un peu de gravier. La quantité et les dimensions des blocs et des cailloux dans la matrice de sable silteux variaient selon la profondeur. En général, entre la surface et un mètre de profondeur, il y avait entre 10 et 15 % de cailloux et de blocs dont la dimension maximale était d'environ 0,5 m³. Par la suite, le pourcentage de cailloux et de blocs diminuait entre 5 et 10 % et la dimension des blocs était d'environ 0,15 m³. Les résultats des analyses granulométriques concordent avec les descriptions stratigraphiques notées sur le terrain à l'exception des traces d'argile qui n'avaient pas été identifiées.

Analyses chimiques

Les tableaux 5-10 et 5-11 résument les résultats de la caractérisation initiale pour les sols prélevés en 2016 et 2017 respectivement. D'un point de vue strict de la qualité environnementale des sols en place dans la zone d'étude restreinte, les résultats analytiques ont démontré le respect des critères A du Guide d'intervention du MELCC pour l'ensemble des paramètres analytiques sélectionnés.

- Les HAP, HP C10-C50 et les cyanures ont été mesurés en concentrations inférieures aux limites de détection du laboratoire;
- Tous les résultats d'analyses chimiques pour les métaux et le soufre ont affiché des concentrations qui respectaient le critère A du Guide d'intervention;
- Le niveau de pH se situait près du pH neutre sauf dans le cas des échantillons TP-06-2017 et TP-08-2017 où le pH est légèrement acide;
- Les valeurs d'humidité des échantillons soumis au laboratoire sont comprises entre 7,7 et 18,2 %.

Tableau 5-10 Résultats analytiques des échantillons de sols — 2016

Paramètres	Unités	Critères du Guide d'intervention (1)			Annexe I du RESC (5)	TR16-06/PM-1-2	TR16-05/PM-2	TR16-05/PM-4	TR16-04/PM-3	TR16-04/PM-4	TR16-03/PM-2	TR16-03/PM-4	TR16-02/PM-3	TR16-02/PM-4	TR16-01/PM-4	TR16-01/PM-5	SM16-04/PM-1-2	SM16-03/PM-1	SM16-02/PM-1	SM16-01/PM-1-2
		0,00-0,30 m	0,25-1,25 m	2,25-2,50 m		0,40-1,40 m	1,40-2,40 m	0,30-0,80 m	1,80-2,50 m	0,50-1,50 m	1,50-2,50 m	0,30-1,20 m	1,20-2,20 m	0,00-0,15 m	0,00-0,09 m	0,00-0,15 m	0,00-0,09 m			
		A (2)	B (3)	C (4)		08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	09-01-2016	09-01-2016
Humidité																				
Humidité	%	-	-	-	-	48,99	9	9,31	11,15	9	20	20,39	7,23	14,84	10,68	10,55	36,41	62,42	52,53	28,99
Métaux extractibles totaux																				
Antimoine	mg/kg	-	-	-	-	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Argent	mg/kg	2	20	40	200	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum	mg/kg	340	500	2 000	10 000	91	66	41	27	87	47	73	41	25	38	48	32	87	94	54
Béryllium	mg/kg	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,5	5	20	100	1,1	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
Chrome hexavalent	mg/kg	-	6	10	-	<40	<0,4	<0,4	<2	<0,4	<4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,8	<4	<40	<80	<80
Chrome trivalent	mg/kg	-			-	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1 500	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2 500	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
Manganèse	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	69	160	96	80	168	176	426	148	69	102	120	84	158	425	101
Mercuré	mg/kg	0,2	2	10	50	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1 000	5 000	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Thallium	mg/kg	-	-	-	-	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Titane	mg/kg	-	-	-	-	965	872	502	567	1 020	820	1 280	696	435	615	716	719	100	449	541
Vanadium	mg/kg	-	-	-	-	88	40	34	33	39	34	39	30	33	28	31	31	<15	21	18
Zinc (Zn)	mg/kg	140	500	1 500	7 500	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Zirconium	mg/kg	-	-	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

- (1) Critères génériques pour les sols du Guide d’intervention — Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC (Juillet 2016).
- (2) Les critères A représentent les teneurs de fond pour les substances inorganiques et les limites de quantification de la méthode (LQM) pour les substances organiques.
- (3) Les critères B représentent les valeurs limites maximales acceptables pour des terrains résidentiels ou des terrains où se déroulent certains usages institutionnels.
- (4) Les critères C représentent les valeurs limites maximales acceptables pour des terrains industriels, commerciaux, institutionnels non sensibles et récréatifs.
- (5) Il n’existe pas de critères « D » dans le Guide d’intervention du MDDELCC, ce sont les valeurs limites de l’annexe I du Règlement sur l’enfouissement des sols contaminés (RESC) qui sont utilisées comme critères.
- (6) Les critères du Chrome trivalent ont été calculés de la façon suivante : Étant donné que le Cr total est la sommation de la concentration de Cr III et de Cr VI. Il est possible de déduire la concentration de Cr III en soustrayant la concentration de Cr VI de celle du Cr total.

Légende	
< 0,1	Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire.
<u>50</u>	Concentration supérieure aux critères A, mais inférieure aux critères B du Guide d'intervention.
100	Concentration supérieure aux critères B, mais inférieure aux critères C du Guide d'intervention.
500	Concentration supérieure aux critères C du Guide d'intervention, mais inférieure aux valeurs limites de l'Annexe I du RESC.
2 500	Concentration supérieure aux valeurs limites de l'annexe I du RESC.
F-16-01-CF-2	Identification de l'échantillon.
21-06-2016	Date d'échantillonnage.
-	Échantillon non analysé/pas de critère pour ce paramètre.

Tableau 5-11 Résultats analytiques pour les échantillons de sols — 2017

Paramètres	Unités	Guide d'intervention PSRTC (1)/RPRT (2)			RESC (3)	T110-PM15	T110-PM15 DUP de Lab	T-112-PM-5	T-112-PM-5 DUP de Lab	T-1-PM4	T-2-PM2	T-4-PM3	T-102-PM3	TP-11-2017-PM-1	TP-10-2017-PM-4	(TP-10-2017) DUP2	TP-09-2017-PM-2	TP-08-2017-PM-2	TP-07-2017-PM-2	TP-06-2017-PM-3	TP-05-2017-PM-18	TP-04-2017-PM-4	(TP-04-2017) DUP1	TP-03-2017-PM-20	LDR	
		A(4)	B / Annexe I	C / Annexe II		2017-11-14	2017-11-14	2017-11-13	2017-11-13	2017-11-14	2017-11-17	2017-11-17	2017-11-16	2017-11-15	2017-11-15	2017-11-15	2017-11-15	2017-11-15	2017-11-15	2017-11-15	2017-11-14	2017-11-17	2017-11-17	2017-11-14		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																										
Acénaphène	mg/kg	<u>0,1</u>	10	100	100	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Acénaphylène	mg/kg	<u>0,1</u>	10	100	100	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Anthracène	mg/kg	<u>0,1</u>	10	100	100	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Benzo (a) anthracène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	34	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Benzo (a) pyrène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	34	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	136	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Benzo (j) fluoranthène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	136	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	136	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	56	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Benzo (g, h, i) pérylène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	18	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Chrysène	mg/kg	<u>0</u>	1	10	34	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Dibenzo (a, h) anthracène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	82	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Dibenzo (a, i) pyrène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	34	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Dibenzo (a, h) pyrène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	34	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Dibenzo (a, l) pyrène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	34	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	34	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Fluoranthène	mg/kg	<u>0,1</u>	10	100	100	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Fluorène	mg/kg	<u>0,1</u>	10	100	100	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Indéno (1, 2, 3-cd) pyrène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	34	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	150	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Naphtalène	mg/kg	<u>0,1</u>	5	50	56	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Phénanthrène	mg/kg	<u>0,1</u>	5	50	56	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Pyrène	mg/kg	<u>0,1</u>	10	100	100	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	56	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	56	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	56	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Triméthyl-2, 3, 5naphtalène	mg/kg	<u>0,1</u>	1	10	56	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Humidité	%	-	-	-	-	10,8	-	12,6	-	9,9	9,6	7,7	10,8	15,6	1,7	10	12	18,2	13,5	11,2	10,3	12,1	9,9	9,8	0,1	
Hydrocarbures pétroliers C10-C50																										
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	<u>300</u>	700	3 500	10 000	<100	-	<100	< 100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100	
Métaux Extractibles Totaux																										
Argent	mg/kg	<u>2</u>	20	40	200	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	
Arsenic	mg/kg	<u>6</u>	30	50	250	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5	
Baryum	mg/kg	<u>340</u>	500	2000	10 000	66	-	65	-	35	70	49	35	52	48	47	38	41	69	71	41	37	54	85	20	
Cadmium	mg/kg	<u>1,5</u>	5	20	100	<0,9	-	<0,9	-	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	0,9	
Chrome	mg/kg	<u>100</u>	250	800	4 000	<45	-	<45	-	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	45	
Cobalt	mg/kg	<u>25</u>	50	300	1 500	<15	-	<15	-	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	15	
Cuivre	mg/kg	<u>50</u>	100	500	2 500	<40	-	<40	-	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	40	

Paramètres	Unités	Guide d’intervention PSRTC (1)/RPRT (2)			RESC (3)	T110- PM15	T110- PM15 DUP de Lab	T-112-PM- 5	T-112-PM-5 DUP de Lab	T-1-PM4	T-2-PM2	T-4-PM3	T-102- PM3	TP-11- 2017-PM-1	TP-10- 2017-PM- 4	(TP-10- 2017) DUP2	TP-09- 2017-PM- 2	TP-08- 2017-PM- 2	TP-07- 2017-PM- 2	TP-06- 2017-PM- 3	TP-05- 2017-PM- 18	TP-04- 2017-PM- 4	(TP-04- 2017) DUP1	TP-03- 2017-PM- 20	LDR
		A(4)	B / Annexe I	C / Annexe II		2017-11- 14	2017-11- 14	2017-11- 13	2017-11-13	2017-11- 14	2017-11- 17	2017-11-17	2017-11- 16	2017-11- 15	2017-11- 15	2017-11- 15	2017-11- 15	2017-11- 15	2017-11- 15	2017-11- 15	2017-11- 14	2017-11- 17	2017-11- 17	2017-11- 14	
Étain	mg/kg	5	50	300	1 500	<5	-	<5	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11 000	112	-	105	-	76	119	139	101	170	151	87	87	95	116	121	95	99	90	217	10
Mercure	mg/kg	0,2	2	10	50	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	<2	-	<2	-	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2 500	<30	-	<30	-	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	30
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5 000	<30	-	<30	-	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	30
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7 500	<100	-	<100	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100
Analyses Inorganiques																									
Cyanure total	mg/kg	2	50	500	5 900	<0,5	< 0,5	<0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
Soufre total	mg/kg	400	2000	2 000	-	207	-	<200	-	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	311	<200	201	<200	<200	281	200
pH	pH	-	-	-	-	7,72	-	6,75	-	-	-	-	6,8	-	6,44	-	-	4,99	-	4,95	6,22	-	-	-	NA

Légende :

(1)	: Guide d’intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, Direction des lieux contaminés, Juillet 2016)
(2)	: Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, RPRT (Q-2, r.37)
(3)	: Règlement sur l’enfouissement des sols contaminés, RESC (Q-2, r.18)
(4)	: Les critères A représentent les teneurs de fond pour les substances inorganiques et les limites de quantification pour les substances organiques. Dans le cas des métaux et métalloïdes, les teneurs de fond indiquées prévalent pour la province géologique des Basses-Terres du St-Laurent tel qu’indiqué au Guide d’intervention du MDDELCC.
LDR	: Limite de détection rapportée par le laboratoire.
–	: Aucun critère disponible.
-	: Non analysé.
< 0,1	: Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire.
0,2	: Concentration dans la plage A-B des critères du Guide d’intervention du MDDELCC et inférieure ou égale aux normes de l’annexe I du RPRT
5,9	: Concentration dans la plage B-C des critères du Guide d’intervention du MDDELCC et supérieure aux normes de l’annexe I du RPRT
300	: Concentration supérieure aux critères C du Guide d’intervention du MDDELCC et supérieure aux normes de l’annexe II du RPRT
300	: Concentration supérieure ou égale aux normes de l’annexe I du RESC

5.3.7 Hydrographie et hydrologie

5.3.7.1 Sources des données/méthodologie

La description de l'hydrographie et de l'hydrologie est basée sur des sources de données gouvernementales ainsi que sur des levés réalisés dans le cadre du projet. Les limites des bassins versants du ruisseau à l'Eau Morte et des cours d'eau situés dans la zone d'étude restreinte ont été déterminées avec le logiciel ArcGIS, en utilisant les données LIDAR relevées en 2015 par NMG. Les données CanVec à l'échelle de 1 : 50 000 datant de 2014 ont quant à elles été utilisées pour décrire le réseau hydrographique. Une carte bathymétrique du lac aux Pierres a été réalisée avec le logiciel ArcGIS à partir des données sonar/GPS récoltées lors d'une campagne de terrain effectuée à l'été 2016 (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2018b), annexe 5-2).

Afin d'estimer les débits de pointe et d'étiage des cours d'eau situés dans le périmètre de la zone d'étude restreinte, différentes méthodes ont été comparées. Les méthodes d'estimation des débits de crues suivantes ont été considérées :

- Méthode rationnelle : méthode basée sur les données d'intensité, de durée et de fréquence des pluies de courte durée provenant de la station météorologique de Saint-Michel-des-Saints (n° 7077570) d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), située à environ sept kilomètres au nord-est de la zone d'étude restreinte. La méthode consiste à calculer un débit de pointe, pour une récurrence donnée, en fonction de l'intensité de la pluie et des caractéristiques du bassin versant à l'étude.
- Analyse régionale : méthode développée par Anctil (Anctil *et al.* 1998) pour les rivières du Québec. Les débits de crues sont calculés à partir du débit moyen et de quantiles normalisés régionaux associés à différentes récurrences de crues.
- Transfert de bassin : méthode consistant à utiliser les données hydrométriques mesurées dans un bassin versant pour estimer celles d'un autre bassin versant situé à proximité et ayant des caractéristiques similaires. Les données de débit mesurées à la station hydrométrique Ruisseau Saint-Louis d'ECCC (n° 02LC043), située à 0,3 km de la rivière du Diable et à environ 50 km au sud-ouest de la zone d'étude restreinte, et dont la superficie du bassin versant atteint 39,9 km², ont été utilisées avec cette méthode.

Les méthodes suivantes ont été utilisées pour estimer les débits d'étiage :

- Transfert de bassin : même méthode que celle pour les débits de crue décrite ci-dessus. Les données de débit mesurées à la station hydrométrique Ruisseau Saint-Louis d'ECCC (voir ci-dessus) ont été utilisées avec cette méthode.
- Débits spécifiques : variante de la méthode de transfert de bassin. Dans ce cas, le débit d'étiage d'un bassin versant donné est estimé à partir de débits spécifiques. Les débits spécifiques calculés par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ 2014) pour la station Rivière Matawin (n° 02NF004), située à Saint-Michel-des-Saints, à environ sept kilomètres au nord-est de la zone d'étude restreinte et dont la superficie du bassin versant est 1 387 km², sont utilisés.

5.3.7.2 Description détaillée

5.3.7.2.1 Contexte régional

La zone d'étude restreinte se situe en tête de bassin versant de nombreux petits affluents du ruisseau à l'Eau Morte et de la rivière Matawin. Plusieurs petits lacs se trouvent également dans cette zone, incluant les lacs aux Pierres, England, Travers et du Trèfle. La zone d'étude restreinte comprend le bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte, dans lequel se situe le point de rejet de l'effluent final. Ce ruisseau est un affluent de la rivière Matawin, qui se jette dans le réservoir Taureau à Saint-Michel-des-Saints.

La rivière Matawin est un affluent important du réservoir Taureau. La superficie du bassin versant de cette rivière près de son embouchure dans le réservoir Taureau est de 1 390 km², soit environ 34 % de la superficie totale du bassin versant de l'exutoire du réservoir Taureau (4 070 km²). Le ruisseau à l'Eau Morte, quant à lui, draine une superficie de 85 km², correspondant à environ 6 % de la superficie du bassin versant de la rivière Matawin à la hauteur de Saint-Michel-des-Saints et 2 % de la superficie du bassin versant de l'exutoire du réservoir Taureau.

À la sortie du réservoir Taureau, la rivière Matawin poursuit son parcours sur une distance de plus de 80 km pour se jeter dans la rivière Saint-Maurice. Cette dernière se jette dans le fleuve Saint-Laurent à Trois-Rivières, à environ 95 km de l'embouchure de la rivière Matawin. À Trois-Rivières, la superficie du bassin versant de la rivière Saint-Maurice atteint environ 42 700 km² et son débit moyen est de l'ordre de 730 m³/s.

Le tableau 5-12 présente la superficie drainée par les différents cours d'eau ainsi que l'ordre de grandeur de leur débit moyen annuel. Les cartes 5-7, 5-8 et 5-9 présentent les limites des bassins versants de ces différents cours d'eau.

Tableau 5-12 Superficies drainées et débits moyens annuels

Cours d'eau	Emplacement	Superficie drainée (km ²)	Débit moyen annuel (m ³ /s)
Ruisseau à l'Eau Morte	Point de rejet de l'effluent final	61	1,1
Ruisseau à l'Eau Morte	Jonction avec la rivière Matawin	85	1,5
Rivière Matawin	Saint-Michel-des-Saints	1 390	24,0
Rivière Matawin	En aval du barrage Matawin	4 070	69,0
Rivière Saint-Maurice	Embouchure à Trois-Rivières	42 700	730,0

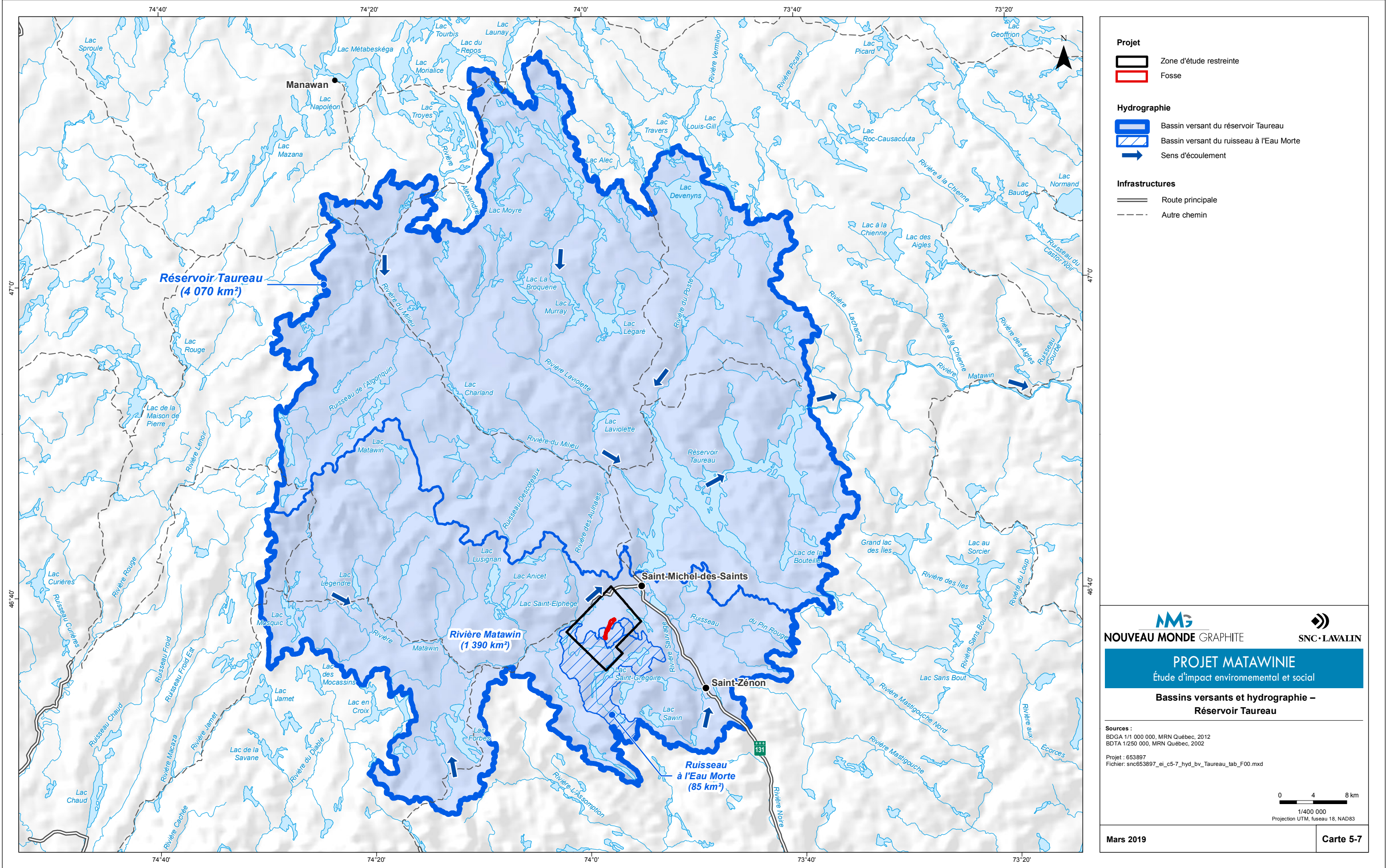
5.3.7.2.2 Contexte local

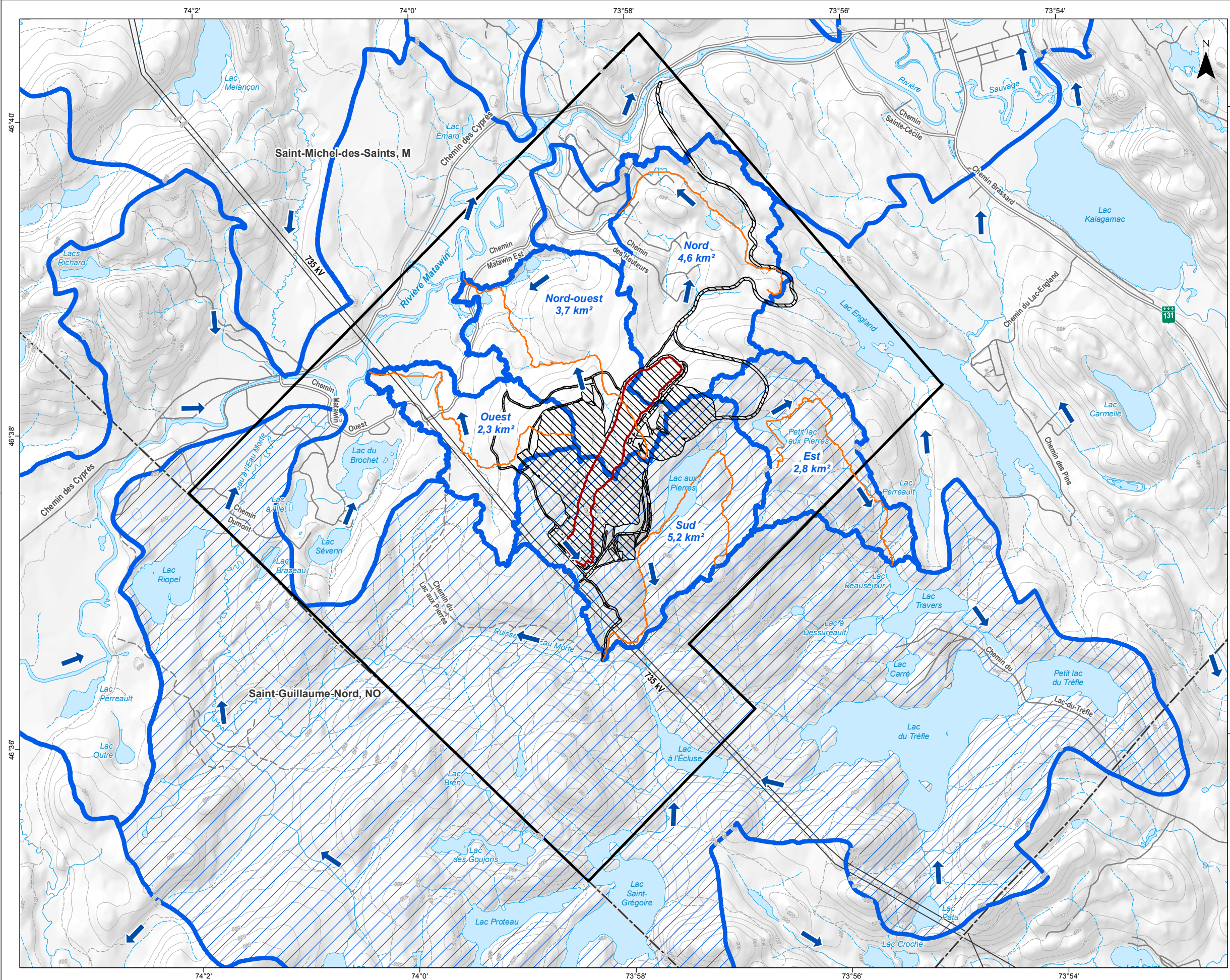
La zone minéralisée du projet Matawinie est située sur un point haut où se trouvent des cours d'eau s'écoulant dans différentes directions. Deux de ces cours d'eau s'écoulent vers le nord-ouest, pour rejoindre directement la rivière Matawin. Le troisième est relié au lac aux Pierres et s'écoule vers le sud, dans le ruisseau à l'Eau Morte, lui-même un affluent de la rivière Matawin. Deux autres petits bassins versants sont situés dans la zone d'étude restreinte. Le premier s'écoule vers l'ouest dans la rivière Matawin et le second, reliant le petit lac aux Pierres s'écoule vers l'est, en direction du lac Travers et du lac du Trèfle, puis dans le ruisseau à l'Eau Morte.

Les limites de ces bassins versants sont présentées sur la carte 5-8. Le point de rejet de l'effluent final est situé dans le ruisseau à l'Eau Morte, en un endroit où ce ruisseau draine une superficie approximative en amont de 61 km² (carte 5-9).

Le tableau 5-13 présente la superficie drainée par les bassins versants situés autour de la zone minéralisée et de la zone d'étude restreinte. Ces bassins versants couvrent des superficies relativement petites variant entre 2,3 et 5,3 km². Pour cette raison, la méthode rationnelle, avec des coefficients de ruissellement de 0,20 à 0,22, a été utilisée pour déterminer leurs débits de pointe en crue pour différentes périodes de récurrence. Au point de rejet de l'effluent final, le ruisseau à l'Eau Morte draine un bassin versant d'une superficie de 61,2 km² et alors qu'à l'embouchure du ruisseau à l'Eau Morte, son bassin versant est de 85,0 km². La méthode régionale d'Ancil *et al.* (1998) a été utilisée pour obtenir des débits de crue journaliers dans le ruisseau à l'Eau Morte. Les résultats obtenus sont présentés aux tableaux 5-14 et 5-15.

La longueur du tronçon du ruisseau à l'Eau Morte entre le point de rejet de l'effluent final des eaux traitées prévu pour le projet Matawinie et son embouchure est de 14,4 km. La longueur du tronçon sur la rivière Matawin entre l'embouchure du ruisseau à l'Eau Morte et le réservoir Taureau est de 19,2 km.





Projet


- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Emprise du projet

Hydrographie


- Bassin versant
- Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte
- Chemin d'écoulement le plus long
- Sens d'écoulement

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale



NOUVEAU MONDE GRAPHITE



SNC-LAVALIN

PROJET MATAWINIE
Étude d'impact environnemental et social

**Bassins versants et hydrographie –
Zone d'étude restreinte**

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier : snc653897_ei_c5-8_hyd_bv_zetude_tab_F00.mxd

0 0,45 0,9 km
1/45 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Mars 2019

Carte 5-8

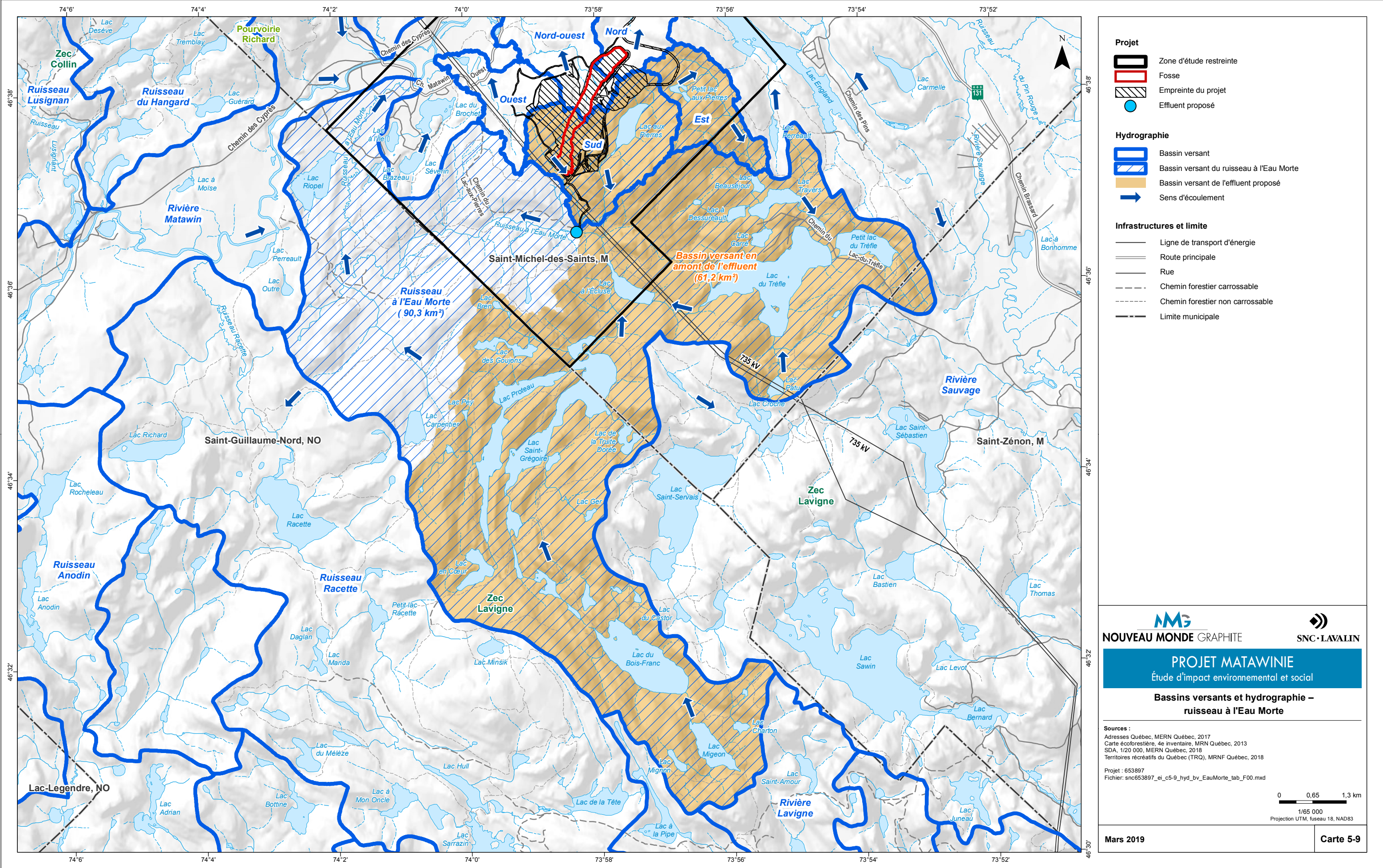


Tableau 5-13 Superficie des bassins versants

Bassin versant	Superficie (km ²)
Ouest	2,3
Nord-ouest	3,6
Nord	4,6
Est	2,8
Sud	5,3
Effluent final	61,2
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0

Tableau 5-14 Débits de pointe

Bassin versant	Superficie (km ²)	Débit de pointe (m ³ /s) ¹					
		2 ans	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
Ouest	2,3	1,1	1,9	2,4	3,3	4,3	5,1
Nord-ouest	3,6	1,8	3,1	3,8	5,4	7,0	8,3
Nord	4,6	2,4	3,9	4,9	6,9	8,9	10,6
Est	2,8	1,3	2,2	2,8	3,9	5,0	5,9
Sud	5,3	2,1	3,5	4,4	6,2	8,0	9,5

¹ Le débit de pointe est le débit maximum instantané lors du passage d'une crue.

Tableau 5-15 Débits de crue journaliers

Bassin versant	Superficie (km ²)	Q ¹ (m ³ /s)	Débit journalier (m ³ /s) ²					
			2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Ruisseau à l'Eau Morte en amont de l'effluent final	61,2	21,7	20,8	27,1	30,7	33,9	37,5	40,2
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	28,1	26,9	35,1	39,8	43,9	48,6	52,1

¹ Débit de référence de la méthode Ancil permettant de calculer les débits correspondant à différentes récurrences de crues.

² Le débit journalier est le débit moyen durant une période d'un jour.

Pour déterminer les débits d'étiage (période plus sèche), la méthode de transfert de bassin basée sur les débits mesurés à la station hydrométrique Ruisseau Saint-Louis d'ECCC a été adoptée. Les débits d'étiage sont définis par leur récurrence, exprimée en années, suivie par leur durée, exprimée en jours. Par exemple, un débit dont l'abréviation est « Q2, 7 » correspond à une récurrence d'étiage de deux ans et à une durée de sept jours. Les valeurs obtenues pour les différents bassins versants sont présentées dans les tableaux 5-16 et 5-17.

Tableau 5-16 Débits d'étiage Q2, 7 et Q10, 7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte

Bassin versant	Superficie (km ²)	Récurrence					
		2 ans	10 ans	2 ans	10 ans	2 ans	10 ans
		Débit d'étiage et durée 7 jours (L/s) ¹					
		Période annuelle		Période estivale		Période hivernale	
Ouest	2,3	5,6	2,4	6,1	2,1	9,3	7,0
Nord-ouest	3,6	8,6	3,6	9,4	3,2	14,2	10,6
Nord	4,6	11,1	4,7	12,1	4,2	18,4	13,7
Est	2,8	6,9	2,9	7,5	2,6	11,3	8,5
Sud	5,3	12,8	5,4	13,9	4,8	21,0	15,8
Effluent final	61,2	148,1	62,8	161,1	55,7	244,0	182,6
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	205,5	87,1	223,6	77,3	338,6	253,4
Station hydrométrique de référence no 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	96,5	40,9	105,0	36,3	159,0	119,0

¹ 1 m³/s = 1000 L/s.

Tableau 5-17 Débits d'étiage Q5, 30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte

Bassin versant	Superficie (km ²)	Débit d'étiage de récurrence 5 ans et durée 30 jours (L/s)		
		Période		
		Annuelle	Estivale	Hivernale
Ouest	2,3	5,1	5,6	8,2
Nord-ouest	3,6	7,7	8,6	12,5
Nord	4,6	10,0	11,1	16,2
Est	2,8	6,2	6,8	10,0
Sud	5,3	11,4	12,7	18,5
Effluent final	61,2	132,8	147,3	214,9
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	184,2	204,5	298,2
Station hydrométrique de référence 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	86,5	96,0	140,0

5.3.8 Hydrogéologie

5.3.8.1 Sources des données/méthodologie

L'évaluation des conditions hydrogéologiques actuelles dans la zone d'étude restreinte a été réalisée à partir des données provenant des travaux effectués par SNC-Lavalin à l'automne 2016, ainsi qu'à l'été et à l'automne 2017 (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019e), annexe 5-3), des données géologiques et structurales provenant des forages exploratoires réalisés par NMG ainsi que des informations extraites de rapports d'études antérieures réalisées au site minier (NMG, 2016, 2017 et 2018; (Met-Chem Inc. 2017) et des rapports présentant le contexte géologique régional (Fleury 2008) et (Nouveau Monde 2016).

La compilation et l'interprétation des données ont permis de déterminer les différentes unités hydrogéologiques, les propriétés hydrauliques de ces unités, le régime d'écoulement de l'eau souterraine, l'inventaire des puits privés dans un rayon de trois kilomètres. Les travaux de terrain réalisés par (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019e) ont consisté principalement en :

- L'inventaire de certains puits privés localisés autour du projet;
- Des forages ainsi que l'aménagement de puits d'observation et de pompage;
- Des essais de pompage, des essais hydrauliques en forage au roc et des essais de perméabilité aux puits d'observation;
- Des analyses d'échantillons d'eau souterraine;
- Des relevés piézométriques.

5.3.8.2 Description détaillée

5.3.8.2.1 Unités hydrogéologiques

Deux unités hydrogéologiques sont identifiées dans la zone d'étude restreinte, soit celles des dépôts meubles composés de tills sablo-silteux plus épais dans le secteur au nord-est du gisement, et celle du roc fracturé sous-jacent composé principalement de paragneiss et de gneiss.

Plus spécifiquement :

- Till de surface : composé d'une matrice de sable silteux, il occupe les dépressions et les flans des collines et repose en discordance sur le roc. L'épaisseur des dépôts meubles varie entre 1 et 42 m selon la localisation. De façon générale, l'épaisseur saturée de cette unité peut atteindre 35 m dans la partie nord du gisement et diminue au centre et au sud à moins de 5 m. Lorsque saturée en eau, cette unité est considérée comme un aquifère à nappe libre.
- Roc : formé principalement d'un paragneiss mixte, des horizons de gneiss et des horizons minéralisés encaissés dans le paragneiss à biotite. La zone minéralisée comprend des horizons subparallèles, de direction générale nord-nord-est qui plongent d'environ -65° vers le sud-est dans le secteur nord de la fosse. La foliation se redresse graduellement en allant vers le sud pour atteindre une direction nord-sud et un pendage sub-vertical (-90°) à l'extrémité sud du gisement. L'unité du roc a le comportement d'un aquifère à nappe libre aux endroits de fortes pentes qui sont associés à de faibles épaisseurs de till et lorsque le niveau d'eau se situe dans le roc. Cette même unité peut parfois être en condition d'aquifère semi-confiné à confiné aux endroits de pentes plus faibles associés aux épaisseurs plus élevées de till et lorsque le niveau d'eau est supérieur à l'élévation du roc. La partie supérieure du roc est généralement fracturée sur quelques mètres et présente des indices RQD (Rock Quality

Designation ou désignation de la qualité de la roche) de qualité variable, suggérant une conductivité hydraulique plus élevée pour cette portion.

La conductivité hydraulique des unités hydrostratigraphiques se répartit comme suit :

- Till de surface : de $1,3 \times 10^{-8}$ à $3,1 \times 10^{-6}$ m/s avec une moyenne géométrique de $7,8 \times 10^{-7}$ m/s, représentative d'un till relativement perméable;
- Roc peu profond (0 à 10 m) : très variable selon les secteurs, allant de $8,8 \times 10^{-9}$ à $1,6 \times 10^{-5}$ m/s avec une moyenne géométrique de $3,9 \times 10^{-7}$ m/s;
- Roc profond (10 à 160 m dans la zone investiguée):
 - Secteur nord du gisement : de $3,1 \times 10^{-7}$ à $1,0 \times 10^{-5}$ m/s avec une moyenne géométrique de $1,3 \times 10^{-6}$ m/s;
 - Secteur centre du gisement : de $1,4 \times 10^{-6}$ à $2,0 \times 10^{-6}$ m/s avec une moyenne géométrique de $1,6 \times 10^{-6}$ m/s;
 - Secteur sud du gisement : de $3,6 \times 10^{-8}$ à $9,1 \times 10^{-8}$ m/s avec une moyenne géométrique de $5,0 \times 10^{-8}$ m/s.

Les conductivités hydrauliques estimées pour les secteurs nord et centre sont représentatives du roc avec des horizons minéralisés et recoupant les zones de fractures les plus productifs, tandis que celle estimée pour le secteur sud est représentative du roc moins fracturé en périphérie du gisement. Quatre zones de fractures perméables sont identifiées aux intervalles d'élévations de 537 à 543 m, de 480 à 490 m, de 430 à 470 m et de 400 à 420 m. La zone de fractures à l'intervalle de 480 à 490 m est la plus productive.

5.3.8.2.2 Régime d'écoulement de l'eau souterraine

Till de surface

La nappe d'eau souterraine dans les dépôts de surface est rencontrée à des profondeurs sous la surface du sol variant entre 2 et 10 m pour des élévations de 523 à 553 m. La surface piézométrique (le niveau de la nappe phréatique) suit la topographie; dans la partie nord du gisement où les dépôts meubles sont plus importants, l'écoulement s'effectue principalement en direction nord-ouest vers la rivière Matawin. La vitesse d'écoulement verticale dans le till de surface pour la partie nord-est de l'ordre de 8 m/an.

Roc

Le niveau de la nappe phréatique dans la formation de roc sous-jacente varie entre conditions artésienne jaillissante et 38 m sous la surface du sol pour des élévations entre 481 et 572 m. Les conditions artésiennes de la nappe au roc se trouvent là où le niveau piézométrique est au-dessus de la surface du sol, en particulier au nord-est et au sud-ouest du gisement.

La carte piézométrique (carte 5-10) illustre que la surface piézométrique du roc suit généralement la topographie. Les élévations piézométriques les plus hautes sont constatées dans les hauts reliefs topographiques situés au nord-est et au sud-est de la zone Ouest du bloc Tony. À l'échelle du site, l'écoulement de la nappe d'eau du roc est radial autour de deux crêtes topographiques situées à l'est du site minier. À partir du gisement, l'écoulement s'effectue principalement en direction nord-ouest vers la rivière Matawin. Une deuxième composante de l'écoulement s'effectue vers le sud-est en direction du lac aux Pierres à partir des flancs sud des deux crêtes. Finalement, une composante en direction sud-ouest, vers le milieu humide, est

observée pour le secteur à l'extrémité sud. À l'échelle semi-régionale ou du bassin versant de la zone d'étude restreinte, l'écoulement suit la topographie et le drainage de surface de ce bassin versant et s'effectue du sud vers le nord en direction de la rivière Matawin.

La vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans le roc varie selon le gradient hydraulique, entre 2 m/an et 46 m/an.

Indice DRASTIC

Les formations de till de surface et du roc sous-jacent peuvent être considérées comme des formations aquifères de classe II puisqu'elles satisferaient aux besoins individuels d'alimentation en eau en quantité et en qualité acceptables. L'indice DRASTIC de la formation de till est de 122 tandis que celui du roc est estimé à des valeurs de 105 et 135, respectivement, selon les conditions de l'aquifère confiné ou à nappe libre. La vulnérabilité des deux formations aquifères est qualifiée de moyenne.

5.3.8.2.3 Inventaire des puits

L'inventaire des puits privés a permis de répertorier 23 de ces puits à l'intérieur d'un rayon de trois kilomètres. Seuls 15 puits ont pu être échantillonnés avec l'autorisation de leurs propriétaires. La plupart de ces puits sont situés au nord du site minier et sont aménagés dans le roc. Les plus proches se trouvent à environ 700 m du gisement et un seul puits dans les dépôts meubles a été répertorié au sud-est du gisement, près du lac aux Pierres. Les puits les plus éloignés sont situés entre quatre et cinq kilomètres du gisement. Quinze puits privés et deux sources d'eau de surface ont été échantillonnés et analysés en laboratoire. La qualité de l'eau dans ces puits est généralement bonne avec une faible concentration en ions. Elle respecte les critères de l'eau potable pour la majorité des puits testés (voir section 5.3.11). La liste des puits privés inventoriés, leur localisation, les fiches résumant les informations collectées pour chacun des puits privés ainsi que les résultats analytiques obtenus peuvent être consultés à l'annexe 5-3.

5.3.9 Qualité des eaux de surface

5.3.9.1 Sources des données/méthodologie

L'état de référence de la qualité des eaux de surface a été établi à partir de plusieurs campagnes d'échantillonnage :

- Une caractérisation initiale, comportant deux campagnes d'échantillonnage réalisées à la fin de l'été 2016 (septembre) et au printemps 2017 (avril), et ciblant les lacs et cours d'eau situés dans la zone d'étude restreinte et autour de celle-ci;
- Une caractérisation complémentaire, comportant un total de sept campagnes d'échantillonnage fut réalisées entre l'automne 2017 et l'automne 2018, ciblant le ruisseau à l'Eau Morte, la rivière Matawin, le lac aux Pierres, et un petit cours d'eau alimenté par un milieu humide à proximité du site du projet.

Lors de la caractérisation initiale, l'échantillonnage a été réalisé à 16 stations, soit 10 dans des lacs et 6 en cours d'eau. Lors de la caractérisation complémentaire, le nombre de stations d'échantillonnage a été réduit à trois pour se concentrer sur les eaux qui seront affectées plus directement par le projet. La carte 5-11 montre la position des stations échantillonnées.

Les recommandations des guides suivants ont été observées lors de la caractérisation des eaux de surface :

- Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC 2017a);
- Suivi de la qualité des rivières et des petits cours d'eau (Hébert et Légaré 2000);
- Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux de surface (CEAEQ 2012);
- Protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux en traces (MDDELCC 2014).

L'analyse des échantillons a porté sur quatre grands groupes : la physico-chimie de base et nutriments, les anions-cations, les métaux extractibles à l'état de traces et les hydrocarbures pétroliers. Les concentrations mesurées ont été comparées avec les critères provinciaux de protection de la vie aquatique pour une toxicité chronique (MDDEFP 2013a) et les recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement pour une exposition à long terme (Conseil canadien des ministres de l'environnement 2018).

5.3.9.2 Description détaillée

Les tableaux 5-18 et 5-19 résument les résultats de la caractérisation initiale pour les cours d'eau et lacs les plus rapprochés du site du projet et du chemin d'accès. Quant aux tableaux 5-20 et 5-21, ils résument les résultats de la caractérisation complémentaire pour les cours d'eau et les lacs qui pourraient être les plus impactés par le projet. Les résultats détaillés de la caractérisation initiale et de la caractérisation complémentaire peuvent être respectivement consultés aux annexes 5-4 et 5-5.

De façon générale, les eaux de surface dans la zone d'étude restreinte et autour de celle-ci sont de bonne qualité. Les paramètres analysés respectent habituellement l'ensemble des critères du MELCC et du CCME pour la qualité de l'eau de surface. Un nombre important de paramètres sont également sous les limites de détection des analyses en laboratoire. Les paragraphes qui suivent présentent une discussion des résultats pour certains paramètres.

pH et alcalinité

Le pH mesuré durant les caractérisations initiale et complémentaire indique des eaux de surface légèrement acides ou légèrement basiques, mais généralement à l'intérieur de l'intervalle de 6,5 à 9, lequel est jugé adéquat pour la protection de la vie aquatique. Des mesures de pH légèrement inférieures à la limite de 6,5 ont été obtenues au Petit lac aux Pierres et au ruisseau à l'Eau Morte.

L'alcalinité est un indicateur de la capacité de neutralisation des eaux. Avec la plupart des concentrations inférieures à 10 mg/L, l'alcalinité des eaux de la plupart des lacs et cours d'eau peut être qualifiée de faible, de sorte que ces eaux sont relativement sensibles à l'acidification.

MES et turbidité

Les mesures de matières en suspension fournissent une indication de la présence de particules biotiques ou abiotiques en suspension dans l'eau. La turbidité représente une mesure similaire, mais peut aussi être causée par certaines matières dissoutes dans l'eau.

Avec des mesures de turbidité généralement inférieures à 3 UTN (Unité de Turbidité Néphélométrique) et des concentrations de matières en suspension généralement inférieures à 5 mg/L, les eaux peuvent être qualifiées de limpides. Les concentrations dans la rivière Matawin et le ruisseau à l'Eau Morte ne sont pas plus élevées que celles dans l'ensemble des lacs, sauf au printemps en raison de la crue qui favorise le transport des particules.

Ions majeurs

Les eaux sont faiblement minéralisées, comme l'indiquent les mesures de la conductivité et des ions majeurs (calcium, chlorure, magnésium, potassium, sodium). Pour les chlorures, les fluorures et les sulfates, les concentrations sont toujours nettement sous les critères du MELCC et du CCME. Aucune différence significative n'est observable pour l'ensemble des mesures des ions majeurs au printemps par rapport à celles mesurées en été ou en automne.

Phosphore et azote

Pour le phosphore total, la plupart des lacs affichent des valeurs typiques des milieux dits oligotrophes. Les concentrations mesurées dans la rivière Matawin et le ruisseau à l'Eau Morte sont inférieures à la limite de 30 µg/L (à l'exception d'une mesure dans le ruisseau à l'Eau Morte), soit la limite fixée pour prévenir la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les cours d'eau.

Que ce soit pour les lacs ou les rivières, les teneurs mesurées pour les nitrites et les nitrates sont légèrement au-dessus ou sous la limite de détection. L'azote ammoniacal est pratiquement toujours sous la limite de détection.

Métaux

Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des teneurs naturelles plus élevées que le critère de qualité de l'eau. C'est le cas du fer dans les eaux de surface du secteur, plusieurs dépassements du critère du CCME ayant été mesurés. Dans une moindre mesure, de légers dépassements du critère du CCME ont également été mesurés pour l'aluminium. Les seuls autres dépassements pour les métaux concernent le plomb, le critère du MELCC ayant été dépassé trois fois dans la rivière Matawin, le lac aux Pierres et le petit lac aux Pierres. Pour tous les autres métaux, les concentrations mesurées sont en deçà des critères de qualité de l'eau.

Coliformes

Les coliformes fécaux ont été détectés principalement dans la rivière Matawin et le ruisseau à l'Eau Morte. Ainsi, les coliformes fécaux dans les cours d'eau dépassent parfois le seuil de 20 UFC/100 ml fixé dans le *Règlement sur la qualité de l'eau potable*, lequel est applicable à l'eau brute destinée à l'approvisionnement en eau potable lorsque celle-ci est exemptée d'un traitement par filtration. Les concentrations les plus élevées sont observées entre les mois de juin et septembre. Dans les lacs, les coliformes fécaux sont en faibles concentrations ou non détectables.

Tableau 5-18 Sommaire de la qualité des eaux de surface — Caractérisation initiale de l’été 2016

			EAU MORTE AMONT			EAU MORTE AVAL			EAU MORTE EMOUCHURE			MATAWIN AMONT			MATAWIN AVAL			LAC ENGLAND			PETIT LAC AUX PIERRES			LAC AUX PIERRES			
	Unité	LDR	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	
Physico-chimie de base et nutriments																											
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	mg/L	1	9	ACR	ACR	11	ACR	ACR	14	ACR	ACR	6	ACR	ACR	10	ACR	ACR	14	ACR	ACR	4	ACR	ACR	5	ACR	ACR	
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	0,02	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	
Azote Total (TKN)	mg/L	0,02	0,204	ACR	ACR	0,216	ACR	ACR	0,239	ACR	ACR	0,246	ACR	ACR	0,259	ACR	ACR	0,29	ACR	ACR	0,401	ACR	ACR	0,275	ACR	ACR	
Carbone organique dissous	mg/L	0,2	4,4	ACR	ACR	4,7	ACR	ACR	4,9	ACR	ACR	6,6	ACR	ACR	6,2	ACR	ACR	5,5	ACR	ACR	8,2	ACR	ACR	6,4	ACR	ACR	
Cyanures Totaux	mg/L	0,003	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	
Dureté totale (CaCO3)	µg/L	0,01	11000	ACR	ACR	12000	ACR	ACR	16000	ACR	ACR	10000	ACR	ACR	12000	ACR	ACR	10000	ACR	ACR	5000	ACR	ACR	4300	ACR	ACR	
Matières en suspension (MES)	mg/L	-	0,2	ACR	ACR	0,2	ACR	ACR	1,3	ACR	ACR	0,5	ACR	ACR	1,2	ACR	ACR	2,1	ACR	ACR	2	ACR	ACR	1,4	ACR	ACR	
Nitrate plus Nitrite	mg/L	0,02	0,022	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	0,023	ACR	ACR	0,029	ACR	ACR	0,022	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	0,038	ACR	ACR	
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	0,02	<0,02	2,9	13	<0,02	2,9	13	<0,02	2,9	13	0,02	2,9	13	0,02	2,9	13	<0,02	2,9	13	<0,02	2,9	13	0,04	2,9	13	
Nitrites (N-NO2-)	mg/L	0,02	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	
pH (<i>in situ</i>)*	unité pH	-	7,12	6,5-9	6,5-9	7,08	6,5-9	6,5-9	6,87	6,5-9	6,5-9	7,02	6,5-9	6,5-9	6,98	6,5-9	6,5-9	7,12	6,5-9	6,5-9	6,42	6,5-9	6,5-9	6,5	6,5-9	6,5-9	
Phosphore total**	µg/L	0,6	112	30	4-10	3	30	4-10	4,7	30	4-10	2,8	30	4-10	1,1	30	4-10	7,8	10-20	4-10	10,6	10-20	4-10	5,7	10-20	4-10	
Solides dissous totaux	mg/L	10	19	ACR	ACR	13	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	39	ACR	ACR	17	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	
Turbidité	UTN	0,1	0,5	ACR	ACR	1	ACR	ACR	2,2	ACR	ACR	1,3	ACR	ACR	1,8	ACR	ACR	2,3	ACR	ACR	0,9	ACR	ACR	1,7	ACR	ACR	
Ions majeurs																											
Bromure (Br-)	mg/L	0,1	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	
Calcium (Ca)	µg/L	20	3400	ACR	ACR	3500	ACR	ACR	4600	ACR	ACR	2900	ACR	ACR	3400	ACR	ACR	3700	ACR	ACR	1400	ACR	ACR	1200	ACR	ACR	
Chlorures (Cl)	mg/L	0,05	0,21	230	120	0,21	230	120	0,23	230	120	0,27	230	120	0,23	230	120	0,18	230	120	0,06	230	120	0,22	230	120	
Fluorure (F)	mg/L	0,01	0,04	0,2	0,12	0,03	0,2	0,12	0,04	0,2	0,12	0,04	0,2	0,12	0,04	0,2	0,12	0,04	0,2	0,12	0,04	0,2	0,12	0,03	0,2	0,12	
Magnésium (Mg)	µg/L	10	720	ACR	ACR	820	ACR	ACR	1000	ACR	ACR	780	ACR	ACR	810	ACR	ACR	870	ACR	ACR	370	ACR	ACR	300	ACR	ACR	
Potassium (K)	µg/L	10	360	ACR	ACR	380	ACR	ACR	470	ACR	ACR	390	ACR	ACR	390	ACR	ACR	440	ACR	ACR	110	ACR	ACR	110	ACR	ACR	
Sodium (Na)	µg/L	10	760	ACR	ACR	810	ACR	ACR	950	ACR	ACR	980	ACR	ACR	970	ACR	ACR	790	ACR	ACR	440	ACR	ACR	430	ACR	ACR	
Sulfates (SO4)	mg/L	0,5	3,2	500	ACR	3,2	500	ACR	3,3	500	ACR	2,5	500	ACR	3	500	ACR	2,3	500	ACR	0,8	500	ACR	2,6	500	ACR	
Hydrocarbures pétroliers																											
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	µg/L	100	<100	200	ACR	<100	200	ACR	<100	200	ACR	<100	200	ACR	<100	200	ACR	<100	200	ACR	<100	200	ACR	<100	200	ACR	
Métaux extractibles totaux																											
Aluminium (Al)****	µg/L	0,5	13	ACR	100	21	ACR	100	27	ACR	100	63	ACR	100	49	ACR	100	7	ACR	100	77	87	5	40	87	100	
Avec facteur de correction																					51			26			
Antimoine (Sb)	µg/L	0,005	0,041	240	<0,005	0,059	240	<0,005	0,046	240	<0,005	0,028	240	ACR	0,028	240	ACR	0,024	240	ACR	0,023	240	ACR	0,019	240	<0,005	
Argent (Ag)	µg/L	0,003	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	

			EAU MORTE AMONT			EAU MORTE AVAL			EAU MORTE EMOUCHURE			MATAWIN AMONT			MATAWIN AVAL			LAC ENGLAND			PETIT LAC AUX PIERRES			LAC AUX PIERRES			
	Unité	LDR	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	
Arsenic (As)	µg/L	0,08	0,14	150	5	0,1	150	5	0,18	150	5	0,16	150	5	0,15	150	5	0,11	150	5	<0,08	150	5	<0,08	150	5	
Baryum (Ba)****	µg/L	0,03	7	41,914	ACR	7,8	45,975	ACR	9,3	62,4	ACR	9,6	37,9	ACR	10	46,0	ACR	8,4	46,0	ACR	7,2	37,9	V	6,2	37,9	ACR	
Béryllium (Be)****	µg/L	0,01	<0,01	0,162	ACR	<0,01	0,188	ACR	<0,01	0,305	ACR	<0,01	0,138	ACR	<0,01	0,188	ACR	<0,01	0,138	ACR	<0,01	0,138	ACR	<0,01	0,138	ACR	
Bore (B)	µg/L	0,3	2,8	5000	1500	2,7	5000	1500	3	5000	1500	2,3	5000	1500	2,7	5000	1500	2,8	5000	1500	3,5	5000	1500	3,4	5000	1500	
Cadmium (Cd)****	µg/L	0,006	<0,006	0,0527	0,17	<0,006	0,0562	0,18	<0,006	0,0696	0,23	0,006	0,0491	016	0,007	0,0562	0,18	<0,006	0,0562	0,16	<0,006	0,0491	0,09	0,009	0,0491	0,08	
Chrome (Cr)****	µg/L	0,04	<0,04	14,1	ACR	0,07	15,2	ACR	0,07	19,2	ACR	<0,04	13,1	ACR	0,08	15,2	ACR	<0,04	15,2	ACR	<0,04	13,1	ACR	<0,04	13,1	ACR	
Cobalt (Co)	µg/L	0,008	0,025	100	ACR	0,057	100	ACR	0,083	100	ACR	0,079	100	ACR	0,11	100	ACR	0,028	100	ACR	0,074	100	ACR	0,043	100	ACR	
Cuivre (Cu)****	µg/L	0,05	0,28	1,42	2	0,25	1,52	2	0,28	1,95	2	0,23	1,30	2	0,21	1,52	2	0,16	1,52	2	0,15	1,30	2	0,24	1,30	2	
Fer (Fe)*****	µg/L	0,5	140	1300	300	250	1300	300	740	1300	300	770	1300	300	850	1300	300	270	1300	300	360	1300	300	77	1300	300	
Avec facteur de correction			70			125			370			385			425			135			180			39			
Lithium (Li)	µg/L	0,1	0,3	440	ACR	0,3	440	ACR	0,3	440	ACR	0,3	440	ACR	0,3	440	ACR	0,3	440	ACR	0,2	440	ACR	0,2	440	ACR	
Manganèse (Mn)****	µg/L	0,03	11	278	ACR	15	300	ACR	19	386	ACR	23	255	ACR	28	300	ACR	67	300	ACR	5,7	255	ACR	7,8	255	ACR	
Mercure (Hg)	µg/L	0,002	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	
Molybdène (Mo)	µg/L	0,01	0,07	3200	73	0,06	3200	73	0,11	3200	73	0,08	3200	73	0,1	3200	73	0,08	3200	73	0,02	3200	73	0,04	3200	73	
Nickel (Ni)****	µg/L	0,03	0,21	8,06	25	0,25	8,68	25	0,34	11,1	25	0,29	7,44	25	0,25	8,68	25	0,17	8,68	25	0,16	7,44	25	0,23	7,44	25	
Plomb (Pb)****	µg/L	0,01	<0,01	0,192	1	0,03	0,214	1	0,04	0,309	1	0,15	0,170	1	0,11	0,214	1	0,04	0,214	1	0,19	0,170	1	0,05	0,170	1	
Sélénium (Se)	µg/L	0,05	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	
Strontium (Sr)	µg/L	0,04	19	21000	ACR	20	21000	ACR	25	21000	ACR	19	21000	ACR	22	21000		23	21000	ACR	11	21000	ACR	9,9	21000	ACR	
Vanadium (V)	µg/L	0,05	0,09	12	ACR	0,15	12	ACR	0,3	12	ACR	0,36	12	ACR	0,41	12	ACR	0,09	12	ACR	0,18	12	ACR	0,12	12	ACR	
Zinc (Zn)****	µg/L	0,5	<0,5	18,5	30	0,7	19,9	30	0,8	25,4	30	2,2	17,0	30	1,4	19,9	30	<0,5	19,9	30	1,8	17,0	30	2,5	17,0	30	
Test microbiologique																											
Coliformes fécaux	UFC/100 ml		7	ACR	ACR	3	ACR	ACR	35	ACR	ACR	68			21			2			1			0	ACR	ACR	

ACR : Aucun critère retenu LDR : Limite de détection rapportée
 * : Dans le cas des lacs, la lecture de la valeur *in situ* a été prise à 1 m de la surface
 ** : Pour un milieu dit oligotrophe
 *** : Pour utiliser le critère du MELCC, la dureté de l'eau des échantillons doit être < 10 mg CaCO₃/L et le pH aux environs de 6,5. Dans ce cas un facteur de correction de 0,66 s'applique si la concentration en MES < 5 mg/L ou 0,33 si la concentration en MES ≥ 5 mg/L. Le critère du CCME est de 5 µg/L pour un pH < 6,5 alors qu'il est de 100 µg/L pour un pH > 6,5.
 **** : Selon les critères du MELCC ou du CCME, les critères de qualité à respecter sont en fonction de la dureté de l'eau, exprimée en mg CaCO₃/L, du pH ou des MES. Dans le cas où la dureté était inférieure à 10 000 µg/L, le critère était établi en fonction de cette valeur de dureté.
 ***** : Un facteur de correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension < 10 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension ≥ 10 mg/L.
 [] : Indique un dépassement des recommandations du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) pour une exposition à long terme. Une valeur en **rouge** indique un dépassement du critère de protection de la vie aquatique pour une toxicité chronique du MELCC.

Tableau 5-19 Sommaire de la qualité des eaux de surface — Caractérisation initiale du printemps 2017

			EAU MORTE AMONT			EAU MORTE AVAL			EAU MORTE EMBOUCHURE			MATAWIN AMONT			MATAWIN AVAL			LAC ENGLAND			PETIT LAC AUX PIERRES			LAC AUX PIERRES		
	Unité	LDR	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME	Concentration	MELCC	CCME
Physico-chimie de base et nutriments																										
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	mg/L	1	6,8	ACR	ACR	7,1	ACR	ACR	9,6	ACR	ACR	3,4	ACR	ACR	3,9	ACR	ACR	7,4	ACR	ACR	2,8	ACR	ACR	2,9	ACR	ACR
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	0,02	<0,02	ACR	ACR	<0,02	1,8	1,8	0,021	1,8	1,8	<0,02	1,8	1,8	<0,02	1,8	1,8	<0,02	1,8	1,8	<0,02	1,8	1,8	<0,02	1,8	1,8
Azote Total (TKN)	mg/L	0,02	0,207	ACR	ACR	0,194	ACR	ACR	0,358	ACR	ACR	0,201	ACR	ACR	0,249	ACR	ACR	0,213	ACR	ACR	0,579	ACR	ACR	0,279	ACR	ACR
Carbone organique dissous	mg/L	0,2	4,3	ACR	ACR	4,4	ACR	ACR	5,6	ACR	ACR	6	ACR	ACR	6	ACR	ACR	5	ACR	ACR	6,7	ACR	ACR	6,4	ACR	ACR
Cyanures Totaux	mg/L	0,003	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005	<0,003	0,005	0,005
Dureté totale (CaCO3)	µg/L	0,01	12000	ACR	ACR	12000	ACR	ACR	13000	ACR	ACR	7200	ACR	ACR	8000	ACR	ACR	12000	ACR	ACR	4200	ACR	ACR	7000	ACR	ACR
Matières en suspension (MES)	mg/L	-	0,4	ACR	ACR	0,8	ACR	ACR	3,2	ACR	ACR	1,8	ACR	ACR	5,4	ACR	ACR	1,1	ACR	ACR	1,6	ACR	ACR	4,5	ACR	ACR
Nitrate plus Nitrite	mg/L	0,02	0,035	ACR	ACR	0,034	ACR	ACR	0,042	ACR	ACR	0,022	ACR	ACR	0,025	ACR	ACR	0,035	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	0,042	ACR	ACR
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	0,02	0,032	2,9	3	0,028	2,9	3	0,025	2,9	3	0,021	2,9	3	<0,02	2,9	3	0,041	2,9	3	<0,02	2,9	3	0,045	2,9	3
Nitrites (N-NO2-)	mg/L	0,02	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60	<0,02	0,02	60
pH (<i>in situ</i>)*	unité pH	-	7,32	6,5-9	6,5-9	7,4	6,5-9	6,5-9	7,34	6,5-9	6,5-9	6,7	6,5-9	6,5-9	6,91	6,5-9	6,5-9	6,88	6,5-9	6,5-9	6,01	6,5-9	6,5-9	6,65	6,5-9	6,5-9
Phosphore Total**	µg/L	0,6	4,8	30	4-10	12,3	30	4-10	10,3	30	4-10	13	30	4-10	20,3	30	4-10	15,6	10-20	4-10	14,6	10-20	4-10	9,3	10-20	4-10
Solides dissous totaux	mg/L	10	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR
Turbidité	UTN	0,1	0,47	ACR	ACR	0,6	ACR	ACR	1,4	ACR	ACR	0,93	ACR	ACR	1,1	ACR	ACR	1,1	ACR	ACR	0,73	ACR	ACR	0,85	ACR	ACR
Ions majeurs																										
Bromure (Br-)	mg/L	0,1	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR
Calcium (Ca)	µg/L	20	3,4	ACR	ACR	3,6	ACR	ACR	3,7	ACR	ACR	2,1	ACR	ACR	2,3	ACR	ACR	3,5	ACR	ACR	1,1	ACR	ACR	2	ACR	ACR
Chlorures (Cl)	mg/L	0,05	0,24	230	120	0,19	230	120	0,17	230	120	0,14	230	120	0,17	230	120	0,2	230	120	0,082	230	120	0,17	230	120
Fluorure (F)	mg/L	0,01	0,029	0,2	0,12	0,03	0,2	120	0,03	0,2	120	0,024	0,2	120	0,03	0,2	120	0,028	0,2	120	0,022	0,2	120	0,027	0,2	120
Magnésium (Mg)	µg/L	10	1540	ACR	ACR	1610	ACR	ACR	960	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	570	ACR	ACR	840	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	0	ACR	ACR
Potassium (K)	µg/L	10	360	ACR	ACR	370	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	<10	ACR	ACR
Sodium (Na)	µg/L	10	740	ACR	ACR	780	ACR	ACR	590	ACR	ACR	730	ACR	ACR	810	ACR	ACR	980	ACR	ACR	<10	ACR	ACR	850	ACR	ACR
Sulfates (SO4)	mg/L	0,5	3,2	500	ACR	3,2	500	ACR	3,1	500	ACR	2,5	500	ACR	2,7	500	ACR	2,9	500	ACR	1	500	ACR	2,3	500	ACR
Hydrocarbures pétroliers																										
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	µg/L	100	<100	200	ACR	<100	10	ACR	<100	10	ACR	<100	10	ACR	<100	10	ACR	<100	10	ACR	<100	10	ACR	<100	10	ACR
Métaux extractibles totaux																										
Aluminium (Al)***	µg/L	0,5	43	ACR	100	50	ACR	100	79	ACR	100	110	ACR	100	110	ACR	100	44	ACR	100	110	ACR	100	120	ACR	100
Antimoine (Sb)	µg/L	0,005	0,023	240	ACR	0,023	240	ACR	0,024	240	ACR	0,024	240	ACR	0,026	240	ACR	0,028	240	ACR	0,03	240	ACR	0,025	240	ACR
Argent (Ag)	µg/L	0,003	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25
Arsenic (As)	µg/L	0,08	<0,08	150	5	<0,08	150	5	0,11	150	5	0,1	150	5	0,1	150	5	0,1	150	5	0,12	150	5	0,1	150	5
Baryum (Ba)****	µg/L	0,03	7,2	46,0	ACR	7,4	46,0	ACR	8,9	50,1	ACR	8,8	37,9	ACR	9	37,9	ACR	8,5	46,0	ACR	5,9	37,9	ACR	9,6	37,9	ACR
Béryllium (Be)****	µg/L	0,01	<0,01	0,188	ACR	<0,01	0,188	ACR	<0,01	0,215	ACR	<0,01	0,138	ACR	<0,01	0,138	ACR	<0,01	0,188	ACR	<0,1 ⁸	0,138	ACR	<0,01	0,138	ACR

Tableau 5-20 Qualité des eaux de surface — Station Eau Morte-Aval lors de la caractérisation complémentaire de 2017 et 2018

Paramètre	Unités	LDR	EAU MORTE-AVAL																				Médiane Eau Morte — Aval®	
			23-11-17	MELCC	CCME	16-05-18	MELCC	CCME	07-06-18	MELCC	CCME	26-07-18	MELCC	CCME	30-08-18	MELCC	CCME	27-09-18	MELCC	CCME	18-10-18	MELCC		CCME
Physico-chimie de base et nutriments																								
Alcalinité totale (en CaCO ₃) pH 4.5	mg/L	1	7,2	ACR	ACR	5,5	ACR	ACR	6,6	ACR	ACR	7,3	ACR	ACR	10	ACR	ACR	9,7	ACR	ACR	9	ACR	ACR	7,30
Azote ammoniacal (N-NH3) ^β	mg/L	0,02	<0,02	1,2	ACR	<0,02	1,2	ACR	<0,02	1,2	ACR	<0,02	1,2	ACR	0,02	1,2	ACR	<0,02	1,2	ACR	0,02	1,2	ACR	0,01
Azote total (N)	mg/L	0,02	0,252	ACR	ACR	0,244	ACR	ACR	0,248	ACR	ACR	0,385	ACR	ACR	0,283	ACR	ACR	0,261	ACR	ACR	0,223	ACR	ACR	0,25
Carbone organique dissous	mg/L	0,2	4,2	ACR	ACR	4,4	ACR	ACR	4,2	ACR	ACR	6,9	ACR	ACR	4,7	ACR	ACR	5,6	ACR	ACR	6,5	ACR	ACR	4,70
Dureté totale (CaCO ₃)	µg/L	40	12000	ACR	ACR	11000	ACR	ACR	11000	ACR	ACR	12000	ACR	ACR	14000	ACR	ACR	16000	ACR	ACR	14000	ACR	ACR	12 000
Matières en suspension (MES)	mg/L	0,2	0,9	ACR	ACR	3,2	ACR	ACR	0,92	ACR	ACR	2,2	ACR	ACR	0,81	ACR	ACR	0,74	ACR	ACR	0,67	ACR	ACR	0,90
Nitrate et Nitrite ^α	mg/L	0,020	0,030	ACR	ACR	0,067	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	3	ACR	0,01
Oxygène dissous	mg/L	1	13	ACR	ACR		ACR	ACR	8,9	ACR	ACR	8,5	ACR	ACR	8,7	ACR	ACR	10	ACR	ACR	12	ACR	ACR	9,45
pH (labo)	pH	N/A	7,01	6,5-9	6,5-9	6,83	6,5-9	6,5-9	6,99	6,5-9	6,5-9	7,01	6,5-9	6,5-9	7,08	6,5-9	6,5-9	7,15	6,5-9	6,5-9	7,08	6,5-9	6,5-9	7,01
(in situ)			6,11			7,3			6,77			7,03			7,37			7,13			6,44			6,97
Phosphore total	µg/L	0,6	6,9	30	4-10	12,2	30	4-10	7,3	30	4-10	11,8	30	4-10	7	30	4-10	7,6	30	4-10	5,7	30	4-10	7,30
Solides dissous totaux	mg/L	10	5	ACR	ACR	23	ACR	ACR	39	ACR	ACR	44	ACR	ACR	40	ACR	ACR	32	ACR	ACR	39	ACR	ACR	39
Turbidité	UTN	0,1	0,72	ACR	ACR	0,7	ACR	ACR	0,36	ACR	ACR	0,71	ACR	ACR	0,76	ACR	ACR	0,63	ACR	ACR	0,38	ACR	ACR	0,70
Ions majeurs																								
Bromure (Br-)	mg/L	0,1	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	0,05
Calcium (Ca)	µg/L	20	3500	ACR	ACR	3300	ACR	ACR	3200	ACR	ACR	3300	ACR	ACR	4100	ACR	ACR	4500	ACR	ACR	3800	ACR	ACR	3500
Chlorures (Cl)	mg/L	0,05	0,22	230	120	0,21	230	120	0,22	230	120	0,14	230	120	0,18	230	120	0,24	230	120	0,2	230	120	0,21
Fluorure (F)	mg/L	0,01	0,026	0,2	0,12	0,028	0,2	0,12	0,03	0,2	0,12	0,034	0,2	0,12	0,034	0,2	0,12	0,04	0,2	0,12	0,037	0,2	0,12	0,03
Magnésium (Mg)	µg/L	10	870	ACR	ACR	700	ACR	ACR	760	ACR	ACR	830	ACR	ACR	960	ACR	ACR	1200	ACR	ACR	1000	ACR	ACR	870
Potassium (K)	µg/L	10	410	ACR	ACR	450	ACR	ACR	320	ACR	ACR	330	ACR	ACR	440	ACR	ACR	570	ACR	ACR	470	ACR	ACR	440
Sodium (Na)	µg/L	10	850	ACR	ACR	1100	ACR	ACR	770	ACR	ACR	830	ACR	ACR	970	ACR	ACR	1300	ACR	ACR	1100	ACR	ACR	970
Sulfates (SO4)	mg/L	0,15	3,32	500	ACR	3,14	500	ACR	3,08	500	ACR	2,8	500	ACR	2,85	500	ACR	3,06	500	ACR	3,2	500	ACR	3,08
Conductivité	mS/cm	0,001	0,026			0,023			0,024			0,022			0,03			0,03			0,029			0,03
Métaux extractibles totaux																								
Aluminium (Al)*	µg/L	5	52	ACR	100	130	ACR	100	62	ACR	100	99	ACR	100	38	ACR	100	62	ACR	100	47	ACR	100	62
Antimoine (Sb)	µg/L	0,005	0,027	240	ACR	0,025	240	ACR	0,041	240	ACR	0,028	240	ACR	0,025	240	ACR	0,02	240	ACR	0,024	240	ACR	0,025
Argent (Ag)	µg/L	0,003	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	0,002
Arsenic (As)	µg/L	0,08	0,085	150	5	0,096	150	5	<0,08	150	5	0,11	150	5	0,1	150	5	0,11	150	5	0,095	150	5	0,096
Baryum (Ba) [‡]	µg/L	0,03	7,7	46,0	ACR	7,6	41,9	ACR	6,5	41,9	ACR	8	46,0	ACR	7,2	54,2	ACR	8,3	62,4	ACR	7,6	54,2	ACR	7,60
Béryllium (Be) [‡]	µg/L	0,01	<0,01	0,188	ACR	<0,01	0,162	ACR	<0,01	0,162	ACR	<0,01	0,188	ACR	<0,01	0,243	ACR	<0,01	0,305	ACR	<0,01	0,243	ACR	0,01
Bore (B)	µg/L	0,3	2,8	5000	1500	2,8	5000	1500	2,9	5000	1500	3	5000	1500	3,2	5000	1500	3,4	5000	1500	2,6	5000	1500	2,9
Cadmium (Cd) [‡]	µg/L	0,006	<0,006	0,0564	0,17	<0,006	0,052	0,17	<0,006	0,0527	0,17	0,0086	0,0564	0,17	<0,006	0,063	0,17	<0,006	0,0696	0,17	<0,006	0,063	0,17	0,003
Chrome (Cr) [‡]	µg/L	0,04	0,073	15,2	ACR	0,16	14,1	ACR	0,12	14,1	ACR	0,085	15,2	ACR	0,1	17,2	ACR	0,12	19,2	ACR	0,11	17,2	ACR	0,11
Cobalt (Co)	µg/L	0,008	0,048	100	ACR	0,069	100	ACR	0,071	100	ACR	0,12	100	ACR	0,065	100	ACR	0,098	100	ACR	0,069	100	ACR	0,069
Cuivre (Cu) [‡]	µg/L	0,05	0,24	1,52	2	0,29	1,41	2	0,43	1,41	2	0,32	1,52	2	0,23	1,74	2	0,3	1,95	2	0,31	1,74	2	0,30
Fer (Fe) ^α	µg/L	0,5	150	1300	300	180	1300	300	180	1300	300	340	1300	300	430	1300	300	570	1300	300	290	1300	300	290
avec facteur de correction			75			90			90			170			215			265			145			145
Lithium (Li)	µg/L	0,1	ND	440	ACR	0,27	440	ACR	0,25	440	ACR	0,30	440	ACR	0,23	440	ACR	0,31	440	ACR	0,34	440	ACR	0,29

Paramètre	Unités	LDR	EAU MORTE-AVAL																					Médiane Eau Morte — Aval [®]
			23-11-17	MELCC	CCME	16-05-18	MELCC	CCME	07-06-18	MELCC	CCME	26-07-18	MELCC	CCME	30-08-18	MELCC	CCME	27-09-18	MELCC	CCME	18-10-18	MELCC	CCME	
Manganèse (Mn) [‡]	µg/L	0,03	11	300	ACR	9,1	278	ACR	13	278	ACR	21	300	ACR	22	343	ACR	23	386	ACR	14	343	ACR	14
Mercure (Hg)	µg/L	0,002	0,0032	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	0,001
Molybdène (Mo)	µg/L	0,01	<0,01	3200	73	0,054	3200	73	0,067	3200	73	0,063	3200	73	0,096	3200	73	0,12	3200	73	0,06	3200	73	0,06
Nickel (Ni) [‡]	µg/L	0,03	0,31	8,68	25	0,58	8,06	25	0,26	8,06	25	0,37	8,68	25	0,25	9,89	25	0,35	11,07	25	0,33	9,89	25	0,33
Plomb (Pb) [‡]	µg/L	0,01	0,028	0,214	1	0,061	0,19	1	0,032	0,19	1	0,083	0,214	1	0,035	0,260	1	0,058	0,309	1	0,046	0,260	1	0,05
Sélénium (Se)	µg/L	0,05	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	0,03
Strontium (Sr)	µg/L	0,04	19	21000	ACR	15	21000	ACR	16	21000	ACR	18	21000	ACR	21	21000	ACR	23	21000	ACR	21	21000	ACR	19
Vanadium (V)	µg/L	0,05	0,14	12	ACR	0,32	12	ACR	0,27	12	ACR	0,29	12	ACR	0,17	12	ACR	0,26	12	ACR	0,16	12	ACR	0,26
Zinc (Zn) [‡]	µg/L	0,5	1,2	19,88	30	1,5	18,5	30	0,97	18,5	30	1,8	19,88	30	0,7	22,65	30	1,6	25,36	30	1,1	22,65	30	1,2
Test microbiologique																								
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	1	9			0			12			64			12			8			1			9

ACR : Aucun critère retenu
β : Pour une eau à 20 °C et un pH variant entre 6,5 et 7,5
* : Aucun critère du MELCC n’a été retenu, car la dureté de l’eau des échantillons est trop élevée (> 10 mg CaCO₃/L) ou le pH autre qu’aux alentours de 6,5. Le critère du CCME est de 5 µg/L pour un pH < 6,5 alors qu’il est de 100 µg/L pour un pH > 6,5.
‡ : Selon les critères du MELCC ou du CCME, les critères de qualité à respecter sont en fonction de la dureté de l’eau, exprimée en mg CaCO₃/L, du pH ou de MES. Dans le cas où la dureté était inférieure à 10 000 µg/L, le critère était établi en fonction de cette valeur de dureté.
α: Un facteur de correction de 0,5 est utilisé sur les données d’eau de surface ayant une concentration en matières en suspension < 10 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d’eau de surface ayant une concentration en matières en suspension ≥ 10 mg/L
■ : Indique un dépassement des recommandations du Conseil canadien des ministres de l’environnement (CCME) pour une exposition à long terme.

Tableau 5-21 Qualité des eaux de surface - Stations Matawin-Aval, lac aux Pierres et MH-Sud lors de la caractérisation complémentaire de 2017 et 2018

Paramètre	Unités	LDR	MATAWIN- AVAL	MELCC	CCME	MATAWIN- AVAL	MELCC	CCME	MATAWIN- AVAL	MELCC	CCME	MATAWIN- AVAL	MELCC	CCME	AUX PIERRES	MELCC	CCME	MH-SUD	MELCC	CCME
			22-11-17			30-08-18			27-09-18			19-10-18			27-09-18			18-10-18 Octobre		
			Physico-chimie de base et nutriments																	
Alcalinité totale (en CaCO ₃) pH 4.5	mg/L	1	5,2	ACR	ACR	5,4	ACR	ACR	7,2	ACR	ACR	5,2	ACR	ACR	3,4	ACR	ACR	9,2	ACR	ACR
Azote ammoniacal (N-NH3) ^β	mg/L	0,02	<0,02	1,2	ACR	0,02	1,2	ACR	<0,02	1,2	ACR	0,03	1,2	ACR	<0,02	1,2	ACR	<0,02	1,2	ACR
Azote (N)	mg/L	0,02	0,36	ACR	ACR	0,33	ACR	ACR	0,334	ACR	ACR	0,331	ACR	ACR	0,289	ACR	ACR	0,472	ACR	ACR
Carbone organique dissous	mg/L	0,2	6,5	ACR	ACR	8,2	ACR	ACR	6,3	ACR	ACR	8,5	ACR	ACR	4,5	ACR	ACR	13	ACR	ACR
Dureté totale (CaCO ₃)	µg/L	40	9800	ACR	ACR	11000	ACR	ACR	13000	ACR	ACR	9900	ACR	ACR	8400	ACR	ACR	15000	ACR	ACR
Matières en suspension (MES)	mg/L	0,2	1,2	ACR	ACR	1,6	ACR	ACR	1,2	ACR	ACR	1,7	ACR	ACR	1,2	ACR	ACR	1,4	ACR	ACR
Nitrate et Nitrite	mg/L	0,02	0,040	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	<0,02	ACR	ACR	0,052	ACR	ACR
Oxygène dissous	mg/L	1	13	ACR	ACR	8,4	ACR	ACR	10	ACR	ACR	11	ACR	ACR	9,2	ACR	ACR	12	ACR	ACR
pH (labo)	pH	N/A	6,77	6,5-9	6,5-9	6,92	6,5-9	6,5-9	7,03	6,5-9	6,5-9	6,79	6,5-9	6,5-9	6,64	6,5-9	6,5-9	7,01	6,5-9	6,5-9
(<i>in situ</i>)			ND			6,93			7,01			6,54			6,62			6,80		
Phosphore total	µg/L	0,6	9	30	4-10	8,1	30	4-10	18	30	4-10	9,3	30	4-10	6,9	30	4-10	13	30	4-10
Solides dissous totaux	mg/L	10	32	ACR	ACR	40	ACR	ACR	33	ACR	ACR	39	ACR	ACR	25	ACR	ACR	55	ACR	ACR
Turbidité	UTN	0,1	1,3	ACR	ACR	1,2	ACR	ACR	0,77	ACR	ACR	0,85	ACR	ACR	0,39	ACR	ACR	0,57	ACR	ACR
Ions majeurs																				
Bromure (Br-)	mg/L	0,1	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR	<0,1	ACR	ACR
Calcium (Ca)	µg/L	20	2700	ACR	ACR	3100	ACR	ACR	3700	ACR	ACR	2800	ACR	ACR	2300	ACR	ACR	3900	ACR	ACR
Chlorures (Cl)	mg/L	0,05	0,23	230	120	0,14	230	120	0,2	230	120	0,18	230	120	0,16	230	120	0,22	230	120
Fluorure (F)	mg/L	0,01	0,024	0,2	0,12	0,032	0,2	0,12	0,037	0,2	0,12	0,036	0,2	0,12	0,036	0,2	0,12	0,056	0,2	0,12
Magnésium (Mg)	µg/L	10	720	ACR	ACR	760	ACR	ACR	1000	ACR	ACR	740	ACR	ACR	610	ACR	ACR	1300	ACR	ACR
Potassium (K)	µg/L	10	380	ACR	ACR	370	ACR	ACR	510	ACR	ACR	360	ACR	ACR	270	ACR	ACR	520	ACR	ACR
Sodium (Na)	µg/L	10	920	ACR	ACR	940	ACR	ACR	1200	ACR	ACR	970	ACR	ACR	920	ACR	ACR	1700	ACR	ACR
Sulfates (SO4)	mg/L	0,15	2,83	500	ACR	2,29	500	ACR	2,68	500	ACR	2,5	500	ACR	2,28	500	ACR	2,93	500	ACR
Conductivité	mS/cm	0,001	0,021			0,022			0,025			0,022			0,016			0,033		
Métaux extractibles totaux																				
Aluminium (Al)*	µg/L	5	110	ACR	100	98	ACR	100	83	ACR	100	96	87	100	60	ACR	100	93	ACR	100
Avec facteur de correction												64			57					
Antimoine (Sb)	µg/L	0,005	0,028	240	ACR	0,032	240	ACR	0,03	240	ACR	0,03	240	ACR	0,039	240	ACR	0,015	240	ACR
Argent (Ag)	µg/L	0,003	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25	<0,003	0,1	0,25
Arsenic (As)	µg/L	0,08	0,11	150	5	0,14	150	5	0,13	150	5	0,13	150	5	0,14	150	5	<0,08	150	5
Baryum (Ba)*	µg/L	0,03	9,2	37,9	ACR	10	41,9	ACR	9,9	50,1	ACR	9,4	37,9	ACR	9,2	37,9	ACR	8,3	58,3	ACR
Béryllium (Be)*	µg/L	0,01	<0,01	0,138	ACR	<0,01	0,162	ACR	<0,01	0,215	ACR	<0,01	0,138	ACR	<0,01	0,138	ACR	<0,01	0,273	ACR
Bore (B)	µg/L	0,3	2,2	5000	1500	2,7	5000	1500	3	5000	1500	2,3	5000	1500	2,8	5000	1500	2,6	5000	1500
Cadmium (Cd)*	µg/L	0,006	0,011	0,049	0,16	0,0081	0,053	0,17	0,0092	0,060	0,20	0,0072	0,049	0,16	0,0098	0,049	0,16	0,0066	0,066	0,20
Chrome (Cr)*	µg/L	0,04	0,11	13,1	ACR	0,19	14,1	ACR	0,19	16,2	ACR	0,18	13,1	ACR	0,12	13,1	ACR	0,19	18,2	ACR
Cobalt (Co)	µg/L	0,008	0,120	100	ACR	0,099	100	ACR	0,098	100	ACR	0,089	100	ACR	0,076	100	ACR	0,19	100	ACR
Cuivre (Cu)*	µg/L	0,05	0,24	1,30	2	0,22	1,41	2	0,26	1,63	2	0,32	1,30	2	0,29	1,30	2	0,27	1,63	2
Fer (Fe) ^α	µg/L	0,5	580	1300	300	920	1300	300	1100	1300	300	840	1300	300	250	1300	300	680	1300	300

Paramètre	Unités	LDR	MATAWIN-AVAL	MELCC	CCME	MATAWIN-AVAL	MELCC	CCME	MATAWIN-AVAL	MELCC	CCME	MATAWIN-AVAL	MELCC	CCME	AUX PIERRES	MELCC	CCME	MH-SUD	MELCC	CCME
			22-11-17			30-08-18			27-09-18			19-10-18			27-09-18			18-10-18 Octobre		
avec facteur de correction			290			410			550			420			125			340		
Lithium (Li)	µg/L	0,1	ND	440	ACR	0,22	440	ACR	0,27	440	ACR	0,33	440	ACR	0,31	440	ACR	0,41	440	ACR
Manganèse (Mn) [‡]	µg/L	0,03	23	255	ACR	23	278	ACR	25	321	ACR	18	255	ACR	18	255	ACR	23	364	ACR
Mercure (Hg)	µg/L	0,002	0,0055	0,91	0,026	0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026	<0,002	0,91	0,026
Molybdène (Mo)	µg/L	<0,01	<0,01	3200	73	0,095	3200	73	0,63	3200	73	0,11	3200	73	0,066	3200	73	0,049	3200	73
Nickel (Ni) [‡]	µg/L	0,03	0,28	7,44	25	0,25	8,06	25	0,28	9,29	25	0,28	7,44	25	0,23	7,44	25	0,5	10,48	25
Plomb (Pb) [‡]	µg/L	0,01	0,15	0,17	1	0,15	0,19	1	0,17	0,24	1	0,22	0,17	1	0,45	0,17	1	0,12	0,28	1
Sélénium (Se)	µg/L	0,05	<0,05	5	1	0,053	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1	<0,05	5	1
Strontium (Sr)	µg/L	0,04	16	21000	ACR	19	21000	ACR	21	21000	ACR	17	21000	ACR	16	21000	ACR	23	21000	ACR
Vanadium (V)	µg/L	0,05	0,35	12	ACR	0,4	12	ACR	0,51	ACR	ACR	0,41	12	ACR	0,17	12	ACR	0,31	ACR	ACR
Zinc (Zn) [‡]	µg/L	0,5	2,8	17,0	30	2	18,5	30	1,6	21,3	ACR	2,6	17,0	30	4,9	17,0	30	1,8	24,0	ACR
Test microbiologique																				
Coliformes fécaux	UFC/100 m l	1	4			21			25			7			1			1		

ACR : Aucun critère retenu

β : Pour une eau à 20 °C et un pH variant entre 6,5 et 7,5

* : Pour utiliser le critère du MELCC, la dureté de l'eau des échantillons doit être < 10 mg CaCO₃/L et le pH aux environs de 6,5. Dans ce cas un facteur de correction de 0,66 s'applique si la concentration en MES < 5 mg/L ou 0,33 si la concentration en MES ≥ 5 mg/L. Le critère du CCME est de 5 µg/L pour un pH < 6,5 alors qu'il est de 100 µg/L pour un pH > 6,5.

‡ : Selon les critères du MELCC ou du CCME, les critères de qualité à respecter sont en fonction de la dureté de l'eau, exprimée en mg CaCO₃/L, du pH ou de MES. Dans le cas où la dureté était inférieure à 10 000 µg/L, le critère était établi en fonction de cette valeur de dureté.

α : Un facteur de correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension < 10 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension ≥ 10 mg/L

: Indique un dépassement des recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pour une exposition à long terme.

 Une valeur en **rouge** indique un dépassement du critère de protection de la vie aquatique pour une toxicité chronique du

5.3.10 Qualité des sédiments

5.3.10.1 Sources des données/méthodologie

L'état de référence de la qualité des sédiments a été établi à partir de deux campagnes d'échantillonnage :

- Une campagne initiale effectuée à l'été 2016 dans les lacs se trouvant dans la zone d'étude restreinte et autour de celle-ci;
- Une campagne complémentaire réalisée à l'été 2018 dans le ruisseau à l'Eau Morte.

La carte 5-11 montre la position des stations échantillonnées en 2016 et 2017-2018.

La caractérisation des sédiments a suivi les recommandations des guides suivants :

- Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC 2017a);
- Guide de caractérisation physico-chimique et toxicologique des sédiments (MDDELCC 2017a; MDDELCC et EC 2016).

Les résultats d'analyse ont été comparés aux critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec (Environnement Canada et ministère du Développement durable 2007). Ces critères sont employés pour évaluer l'ampleur d'une contamination potentielle et pour orienter les modes de gestion appropriés des sédiments. Cinq degrés de critères sont prévus pour plusieurs contaminants, lesquels sont définis ci-après :

- CER : concentration d'effets rares. Concentration en deçà de laquelle aucun effet n'est appréhendé. Les concentrations observées sont généralement comparables aux concentrations naturelles.
- CSE : concentration seuil produisant un effet. Lorsque les concentrations sont égales ou inférieures aux CSE, la probabilité que les sédiments aient un impact sur le milieu est considérée comme faible.
- CEO : concentration d'effets occasionnels. Seuil à partir duquel des effets biologiques néfastes sont appréhendés pour plusieurs espèces benthiques.
- CEP : concentration produisant un effet probable. Des concentrations au-delà de cette valeur impliquent que des effets biologiques néfastes sont fréquemment observés.
- CEF : concentration d'effets fréquents. Il s'agit d'une concentration à partir de laquelle les probabilités d'effets biologiques néfastes sont très élevées pour la majorité des espèces benthiques.

La CER et la CSE constituent les deux balises de la prévention de la contamination et permettent de définir le cadre de gestion des sédiments alors que la CEP et la CEF constituent les deux valeurs seuils permettant d'orienter les décisions de restauration.

Description détaillée

Le tableau 5-22 résume les résultats de la campagne de caractérisation initiale qui a eu lieu en 2016, plus spécifiquement les résultats obtenus pour les trois lacs les plus près du site du projet et du chemin d'accès. Les résultats détaillés pour l'ensemble des stations échantillonnées lors de cette campagne peuvent être consultés dans le rapport sectoriel présenté à l'annexe 5-4.

Les résultats de cette caractérisation initiale indiquent que, dans l'ensemble, les sédiments des lacs dans ce secteur sont de bonne qualité. Toutefois, quelques dépassements des critères de qualité ont été observés pour cinq métaux : l'arsenic, le cadmium, le mercure, le plomb et le zinc. La plupart des dépassements concernent la concentration d'effets rares (CER) et la concentration seuil produisant un effet (CSE), mais quatre concernent la concentration d'effets occasionnels (CEO). Les dépassements de la CEO concernent le cadmium, le plomb et le zinc à l'une des stations du lac aux Pierres, ainsi que le plomb au lac England.

Le tableau 5-23 résume les résultats de la campagne de caractérisation complémentaire réalisée pour le ruisseau à l'Eau Morte en 2018. Les résultats détaillés peuvent être consultés dans le rapport sectoriel présenté à l'annexe 5-5.

Les résultats de cette caractérisation complémentaire indiquent que les sédiments du ruisseau à l'Eau Morte sont de bonne qualité. Le pH est légèrement acide, avec des moyennes variant entre 6,23 et 6,55. Les hydrocarbures pétroliers ne sont pas détectables, à l'exception d'un échantillon à la station témoin. Les analyses de métaux révèlent un seul dépassement de la CER pour le chrome à un échantillon dans le ruisseau à l'Eau Morte. La plupart des autres paramètres montrent des résultats inférieurs aux limites de détection.

Tableau 5-22 Qualité des sédiments pour certains lacs localisés dans la zone d'étude restreinte — Caractérisation initiale de 2016

Paramètre	Unité	LD ¹	CER ²	CSE ²	CEO ²	Lac aux Pierres 1 ³	Lac aux Pierres 2 ³	Lac England ³	Petit lac aux Pierres ³
Conventionnels — Hydrocarbures pétroliers									
pH	-	-	-	-	-	6,43	6,46	5,72	6,78
Phosphore total	mg/kg	20	-	-	-	1 200	1 200	ND	920
Soufre (S)	% g/g	0,01	-	-	-	0,97	0,41	0,52	0,73
Hydrocarbures pétroliers	mg/kg	100	-	-	-	190	< 100	< 100	< 100
Métaux extractibles totaux									
Aluminium (Al)	mg/kg	200	-	-	-	16 000	15 000	11 000	6 900
Antimoine (Sb)	mg/kg	2	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2
Argent (Ag)	mg/kg	2	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2
Arsenic (As)	mg/kg	2	4,1	5,9	7,6	<u>5 (CER)</u>	3	ND	3
Baryum (Ba)	mg/kg	5	-	-	-	140	130	96	74
Béryllium (Be)	mg/kg	0,5	-	-	-	0,6	0,5	<0,5	<0,5
Bore (B)	mg/kg	5	-	-	-	5	<5	<5	<5
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,33	0,6	1,7	<u>1,9 (CEO)</u>	<u>1,1 (CSE)</u>	<u>1,3 (CSE)</u>	<u>1,1 (CSE)</u>
Calcium (Ca)	mg/kg	30	-	-	-	3 000	3 000	4 300	4 800
Chrome (Cr)	mg/kg	2	25	37	57	14	12	17	8
Cobalt (Co)	mg/kg	2	-	-	-	14	6	6	4
Cuivre (Cu)	mg/kg	1	22	36	63	12	10	18	11
Etain (Sn)	mg/kg	5	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Fer (Fe)	mg/kg	10	-	-	-	17 000	13 000	19 000	5 000
Lithium (Li)	mg/kg	100	-	-	-	< 100	< 100	< 100	< 100
Magnésium (Mg)	mg/kg	10	-	-	-	950	730	1 700	730
Manganèse (Mn)	mg/kg	2	-	-	-	200	170	440	24
Mercure (Hg)	mg/kg	0,05	0,094	0,17	0,25	<u>0,24 (CSE)</u>	<u>0,15 (CER)</u>	<u>0,23 (CSE)</u>	<u>0,11 (CER)</u>
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2
Nickel (Ni)	mg/kg	1	ND	ND	47	12	9	16	13
Plomb (Pb)	mg/kg	5	25	35	52	<u>69 (CEO)</u>	<u>27 (CER)</u>	<u>58 (CEO)</u>	<u>28 (CER)</u>
Potassium (K)	mg/kg	50	-	-	-	420	310	860	290
Sélénium (Se)	mg/kg	10	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10
Sodium (Na)	mg/kg	10	-	-	-	43	33	97	60
Strontium (Sr)	mg/kg	10	-	-	-	33	32	31	37
Thorium (Th)	mg/kg	5	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5
Vanadium (V)	mg/kg	5	-	-	-	35	28	33	14
Zinc (Zn)	mg/kg	5	80	120	170	<u>170 (CEO)</u>	97 (CER)	140 SE)	77

1. LD : Limite de détection de l'analyse

2. Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage, restauration (Environnement Canada et ministère du Développement durable 2007)) ; CER : Concentration d'effets rares CSE ; Concentration seuil produisant un effet

3. Le cas échéant, le critère dépassé est indiqué entre parenthèses.

Tableau 5-23 Qualité des sédiments du ruisseau à l'Eau Morte — Caractérisation complémentaire de 2018

Paramètre	Unité	LD ¹	CER ²	CSE ²	Station EXP1 ³	Station EXP 2 ³	Station EXP3 ³	Station Témoin ³
Conventionnels — Hydrocarbures pétroliers								
pH		-	-	-	6,42	6,50	6,55	6,23
Phosphore total	mg/kg	20	-	-	130	314	280	148
Soufre (S)	% g/g	0,01	-	-	0,01	0,01	0,01	0,02
Hydrocarbures pétroliers	mg/kg	100	-	-	50 ⁴	50 ⁴	50 ⁴	68 ⁴
Métaux extractibles totaux								
Aluminium (Al)	mg/kg	10	-	-	1 000	7 840	1 860	1 338
Antimoine (Sb)	mg/kg	0,1	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05
Argent (Ag)	mg/kg	0,5	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25
Arsenic (As)	mg/kg	1	4,1	5,9	0,5	0,6	0,5	0,5
Baryum (Ba)	mg/kg	1	-	-	11	103	16,1	14,1
Béryllium (Be)	mg/kg	0,08	-	-	0,04	0,25	0,07	0,05
Bore (B)	mg/kg	5	-	-	2,5	2,5	2,5	2,5
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,1	0,33	0,6	0,05	0,05	0,05	0,05
Calcium (Ca)	mg/kg	30	-	-	400	2 004	898	442
Chrome (Cr)	mg/kg	2	25	37	1	14,8 ^{4,5}	2,0	1,2
Cobalt (Co)	mg/kg	0,1	-	-	0,78	5,92	1,25	1,04
Cuivre (Cu)	mg/kg	1	22	36	0,5	8,0	1,32	0,82
Etain (Sn)	mg/kg	2	-	-	1	1	1	1
Fer (Fe)	mg/kg	10	-	-	1 640	13 980	4 360	2 940
Lithium (Li)	mg/kg	3	-	-	1,5	6,4	2,1	1,9
Magnésium (Mg)	mg/kg	5	-	-	512	3 740	886	752
Manganèse (Mn)	mg/kg	1	-	-	31	243	76,8	46,2
Mercuré (Hg)	mg/kg	0,02	0,094	0,17	0,01	0,01	0,018	0,015
Molybdène (Mo)	mg/kg	0,5	-	-	0,25	0,33	0,25	0,25
Nickel (Ni)	mg/kg	0,5	ND	ND	1,5	12,0	2,2	2,3
Plomb (Pb)	mg/kg	1	25	35	0,5	1,5	0,7	0,6
Potassium (K)	mg/kg	20	-	-	168	2 010	224	308
Sélénium (Se)	mg/kg	1	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
Sodium (Na)	mg/kg	10	-	-	21,4	253,6	34,4	14,6
Strontium (Sr)	mg/kg	1	-	-	1,7	9,8	4,1	1,5
Thorium (Th)	mg/kg	0,5	-	-	0,62	2,94	1,31	1,22
Vanadium (V)	mg/kg	1	-	-	3,28	22,40	6,1	4,1
Zinc (Zn)	mg/kg	2	80	120	8,1	40,4	11,9	13,4

1. LD : Limite de détection de l'analyse.

2. Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage, restauration (Environnement Canada et ministère du Développement durable 2007) ; CER : Concentration d'effets rares CSE ; Concentration seuil produisant un effet.

3. Représente la moyenne de 5 échantillons. Pour le calcul de la moyenne, une valeur à la moitié de la LD a été utilisée pour les échantillons dont le résultat est sous la LD.

4. Le résultat est sous la limite de détection (LD), car le calcul de la moyenne a utilisé la moitié de la LD lorsqu'une mesure est sous la LD, conformément à la méthode appliquée par le MELCC.

5. Dépassement de la CER pour un des échantillons de cette station (26 mg/kg).

5.3.11 Qualité des eaux souterraines

5.3.11.1 Sources des données/méthodologie

L'état de référence de la qualité des eaux souterraines dans la zone d'étude restreinte est décrit à partir d'échantillons prélevés dans les forages exploratoires et les puits aménagés sur le site du projet, ainsi que pour un ensemble de puits privés situés à l'intérieur d'un rayon de trois kilomètres de celui-ci. Cette caractérisation de la qualité de l'eau souterraine a été effectuée à partir des résultats de deux campagnes d'échantillonnage, l'une réalisée à l'automne 2016 et l'autre à l'automne 2017.

La première campagne d'échantillonnage a visé essentiellement les eaux souterraines des propriétés privées avoisinant le futur site minier. Au total, 15 puits privés et deux sources d'eau y ont été échantillonnés où des indications supposaient que des résidents ou des villégiateurs s'y approvisionnaient. Six forages exploratoires ont également été échantillonnés dans le secteur du gisement. La deuxième campagne d'échantillonnage (2017) visait à bonifier les données déjà recueillies lors de la campagne d'automne 2016. Spécifiquement, des échantillons d'eau souterraine ont été recueillis lors des essais de pompage pour les trois puits testés dans le secteur du gisement, sept puits d'observation dans les dépôts meubles ou le roc peu profond dans les secteurs des futures haldes de co-disposition et des infrastructures minières, ainsi qu'une reprise d'échantillons pour deux puits privés situés au nord-est du site minier.

Le choix des paramètres analysés s'inspire de la Directive 019 (MDDEP 2012), mais aussi de l'annexe 7 du Guide d'intervention — Protection des sols et réhabilitation des terrains (PSRT) et des critères d'eau potable du MELCC (Beaulieu 2016). Les paramètres physico-chimiques mesurés sur le terrain incluent le pH, la température et la conductivité électrique. Les paramètres chimiques mesurés en laboratoire incluent les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, les principaux cations et anions ainsi que les métaux dissous. Le tableau 5-24 résume les résultats de la caractérisation initiale pour les puits privés. Le tableau 5-25, résume les résultats pour les forages d'exploration et les puits hydrogéologiques.

Tableau 5-24 Résultats analytiques de la qualité de l’eau souterraine des puits privés (tableau 1 de 3)

Identification de l'échantillon	Unités	LDR	RQEP(1)	P.A.-16-01 (R.P.)	(Maison-200)	P.A.-16-02 (R.T.)	P.A.-16-03 (S.G.)	P.A.-16-04 (R.S.)	P.A.-16-04 D (DUP)	P.A.-16-05 (L.B.)	P.A.-16-06 (Y.B.)	P.A.-16-07 (C.D.)	P.A.-16-08 (D.B.)	P.A.-16-09 (G-St G)	P.A.-16-10 (R.B.)	P.A.-16-11 (G.A.) (Maison-70)	P.A.-16-12 (R.R.)	P.A.-16-13 (S.L.)	P.A.-16-14 (E.D.)	P.A.-16-15 (C.G.)	Source 1	Source 2	Blanc de transport	Blanc de terrain	Min.	Max.	
				08-28-2016	17-11-2017	08-28-2016	08-28-2016	08-28-2016	08-28-2016	08-28-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	19-11-2017	08-30-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	09-01-2016	2016-12-14	08-28-2016	08-28-2016		
Paramètres physico-chimiques																											
pH	-	0,01	6,5 – 8,5 ⁽²⁾	6,77	8,5	8,2	6,54	7,42	-	8,02	8,03	6,7	6,91	6,31	7,91	7,48	8,6 ⁽³⁾	7,41	7,62	6,78	7,24	7,66	-	-	-	6,31	8,5
Température	°C	0,5	≤15 ⁽²⁾	16,42	8,3	11,72	12,19	15,39	-	11,64	10,26	14,63	10,87	12,54	11,28	13,22	8,2	21,53	9,27	11,2	11,6	11,46	-	-	-	8,2	21,5
Conductivité	µS/cm	2	≤1500 ⁽²⁾	249	-	227	135	278	-	170	193	180	142	84	185	143	-	171	173	134	113	40	30	-	-	30,0	278,0
DO %	%	0,1	-	47,9	-	21	104,1	42,8	-	61,1	64	73,5	6	42,5	54	28,9	-	87	19	62,3	17,5	115,6	-	-	-	6,0	115,6
ORP	mV	0,1	-	210,6	-	-33,7	203,2	40,4	-	21,3	46,8	121,2	-30,6	146,9	105,8	130,8	-	77,3	-15,9	105,4	117,2	81,70	-	-	-	-33,70	210,60
Microbiologie - Eau potable																											
Coliformes totaux - Eau potable	UFC/100ml	1	10	<1	-	<1	<1	NA	NA	<1	NA	<1	<1	<1	<1	<1	-	NA	<1	3	<1	NA	180	-	-	3	180
Bactéries atypiques - Eau potable	UFC/100ml	1	200	8,0	-	3,0	33,0	≥200 ⁴	≥200 ⁴	<1	≥200 ⁴	134,0	4,0	24,0	5,0	5,0	-	≥200 ⁴	<1	1,0	<1	≥200 ⁴	230	-	-	1,0	230,0
E.coli - Eau potable	UFC/100ml	1	0	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	8	<1	-	-	8,0	8,0
Température à la réception	°C	-	±	9,4	-	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	8,0	9,4	8,0	8,0	8,0	-	8,0	22	22	22	22	1,8	-	-	1,8	22,0
Anions																											
Bromures	mg/L	0,1	±	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	0	0
Chlorures	mg/L	0,5	250 ⁽²⁾	1,9	1,2	1,2	0,8	0,5	0,5	1,3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	1,1	1,7	1	8,3	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	0,5	8,3
Fluorures	mg/L	0,10	1,50	0,28	0,28	0,21	<0,10	<0,10	0,11	0,42	<0,10	<0,10	0,26	<0,10	<0,10	0,25	0,27	<0,10	0,38	<0,10	0,27	<0,10	<0,10	-	-	0,11	0,42
Nitrites - Nitrates	mg/L - N	1	10	0,22	0,48	<0,04	0,13	0,06	0,06	<0,04	0,04	0,76	<0,04	0,11	0,05	<0,04	0,08	2,08	<0,04	1,21	0,12	<0,04	0,14	-	-	0,04	2,08
Sulfates	mg/L	0,5	500 ⁽²⁾	6,4	7,0	15,3	4,9	11,0	10,3	5,1	9,1	6,6	19,9	11,4	10,2	9,7	7,9	5,2	39,7	5,6	9,7	5,6	5,5	-	-	4,9	39,7
Azote ammoniacal	mg/L - N	0,02	±	0,06	-	0,07	0,08	0,06	0,06	0,1	0,06	0,07	0,13	0,07	0,06	0,08	-	0,06	0,1	0,15	0,08	0,06	0,09	-	-	0,06	0,15
Azote total Kjeldahl	mg/L - N	0,3	±	<0,3	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-	<0,3	<0,3	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-	-	0,3	0,3
Analyses Inorganiques																											
Alcalinité	mg/L - CaCO3	1,5	±	66,6	71,5	61,8	9,5	114	127	74,2	76,2	75,5	37,1	29	84,4	61,7	68,4	53,4	39,8	41,1	46,2	9,7	11,6	-	-	9,5	127
Bicarbonates	mg/L - CaCO3	1,5	±	66,6	71,5	61,8	9,5	114	127	74,2	76,2	75,5	37,1	29	84,4	61,7	68,4	53,4	39,8	41,1	46,2	9,7	11,6	-	-	9,5	127
Conductivité (à 25 degré Celcius)	µS/cm	2	≤1500 ⁽²⁾	-	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	-	-	-	-	-		
Cyanures totaux	mg/L - CN	0,005	0,2	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	0	0
Dureté totale	mg/L - CaCO3	1	120 ⁽⁴⁾	67	-	62	12	120	121	62	84	74	47	35	92	64	-	59	58	46	41	10	12	-	-	10	121
Phosphore total	mg/L - P	0,02	±	<0,02	-	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	0,03	0,05
Sulfures totaux	mg/L S-2	0,02	0,05 ⁽²⁾	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	0,0	0
Solides dissous totaux	mg/L	10	≤500 ⁽³⁾	98,0	-	104,0	38,0	166,0	170,0	108,0	114,0	124,0	106,0	74,0	122,0	104,0	-	110,0	110,0	240,0	82,0	46,0	58,0	-	-	38,0	240,0
Analyses inorganiques																											
Al	mg/L	0,005	±	-	<0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,005	-	-	-	-	-	-	-	-		
Antimoine	mg/L	0,001	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	0	0
Argent	mg/L	0,0002		-	<0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-		
Arsenic	mg/L	0,001	0,01	<0,001	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003	-	-	0	0
Baryum	mg/L	0,001	1	0,009	0,015	0,033	0,006	0,016	0,015	0,011	0,006	0,039	0,018	0,01	0,015	0,004	0,004	0,095	0,006	0,017	0,003	0,007	0,005	-	-	0,003	0,095
Bore	mg/L	0,040	5	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	0,056	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	-	-	0,056	0,056
Cadmium	mg/L	0,0005	0,005	<0,0005	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0002	-	-	0	0
Calcium	mg/L	0,100	±	19,9	21,1	16,5	3,51	45,4	45,7	17,9	27,3	26,6	9,38	8,17	25,4	20	22,6	22	18,4	11,6	13	3,01	2,83	-	-	2,83	45,7
Chrome	mg/L	0,001	0,050	0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,002	<0,001	0,001	0,002	<0,001	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	0,001	0,002
Cobalt	mg/L	0,0005	±	-	<0,0005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0005	-	-	-	-	-	-	-	-		
Cuivre	mg/L	0,001	1	0,007	0,009	<0,001	0,032	0,011	0,011	<0,001	0,004	0,006	<0,001	0,082	0,002	0,005	0,006	0,005	0,007	0,002	0,003	<0,001	<0,001	-	-	0,002	0,082
Fer	mg/L	0,070	0,3 ⁽²⁾	<0,070	<0,060	0,105	<0,070	0,088																			

Tableau 5-24 Résultats analytiques de la qualité de l’eau souterraine des puits privés (tableau 2 de 3)

Identification de l'échantillon	Unités	LDR	RQEP(1)	P.A.-16-01 (R.P.)	(Maison-200)	P.A.-16-02 (R.T.)	P.A.-16-03 (S.G.)	P.A.-16-04 (R.S.)	P.A.-16-04 D (DUP)	P.A.-16-05 (L.B.)	P.A.-16-06 (Y.B.)	P.A.-16-07 (C.D.)	P.A.-16-08 (D.B.)	P.A.-16-09 (G-St G)	P.A.-16-10 (R.B.)	P.A.-16-11 (G.A.)	(Maison-70)	P.A.-16-12 (R.R.)	P.A.-16-13 (S.L.)	P.A.-16-14 (E.D.)	P.A.-16-15 (C.G.)	Source 1	Source 2	Blanc de transport	Blanc de terrain	Min.	Max.
				08-28-2016	17-11-2017	08-28-2016	08-28-2016	08-28-2016	08-28-2016	08-28-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	19-11-2017	08-30-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	09-01-2016	2016-12-14	08-28-2016	08-28-2016		
Métaux Dissous																											
Aluminium dissous	µg/L	10	±	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Antimoine dissous	µg/L	1	±	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Argent dissous	µg/L	0.05	±	-	<0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Arsenic dissous	µg/L	0.3	±	-	<0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Baryum dissous	µg/L	1	±	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	17
Béryllium dissous	µg/L	0.5	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Bore dissous	µg/L	40	±	-	<20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	55	55
Cadmium dissous	µg/L	0.2	±	-	0,021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.017	-	-	-	-	-	-	-	-	0,021	0,021
Chrome dissous	µg/L	1	±	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Cobalt dissous	µg/L	0.5	±	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Cuivre dissous	µg/L	1	±	-	9,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	6,4	9,4
Fer dissous	µg/L	70	±	-	<60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<60	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Manganèse dissous	µg/L	1	±	-	35,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4	35,4
Mercuré dissous	µg/L	0.1	±	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01
Molybdène dissous	µg/L	1	±	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,2
Nickel dissous	µg/L	1	±	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Plomb dissous	µg/L	1	±	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2
Sélénium dissous	µg/L	1	±	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Sodium dissous	µg/L	200	±	-	5090	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4110	-	-	-	-	-	-	-	-	4110	5090
Uranium dissous	µg/L	0.5	±	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	1,8
Zinc dissous	µg/L	3	±	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	14,0
Hydrocarbures pétroliers C10-C50																											
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	ug/L	100	±	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	119	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	119	119
Phénols																											
ortho-Crésol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0	0
para-Crésol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
m-Crésol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
2,4-diméthylphénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
4-nitrophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
Phénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	2,9	<1.0	<1.0	<1.0	1,2	2	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	4,8	5	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	1,2	5
2-chlorophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
3-chlorophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
4-chlorophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
2,3-dichlorophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
2,4 + 2,5-dichlorophénol	µg/L	1.0	700	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
2,6-dichlorophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
3,4-dichlorophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
3,5-dichlorophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
Pentachlorophénol	µg/L	1.0	42	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
2,3,4,6-tétrachlorophénol	µg/L	1.0	70	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
2,3,5,6-tétrachlorophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
2,4,5-trichlorophénol	µg/L	1.0	±	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
2,4,6-trichlorophénol	µg/L	1.0	5	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0
Sommation des composés phénoliqu	µg/L	1.0	-	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	-	-	0,0	0,0

Tableau 5-24 Résultats analytiques de la qualité de l'eau souterraine des puits privés (tableau 3 de 3)

Identification de l'échantillon	Unités	LDR	RQEP(1)	P.A.-16-01 (R.P.)	(Maison-200)	P.A.-16-02 (R.T.)	P.A.-16-03 (S.G.)	P.A.-16-04 (R.S.)	P.A.-16-04 D (DUP)	P.A.-16-05 (L.B.)	P.A.-16-06 (Y.B.)	P.A.-16-07 (C.D.)	P.A.-16-08 (D.B.)	P.A.-16-09 (G-St G)	P.A.-16-10 (R.B.)	P.A.-16-11 (G.A.) (Maison-70)		P.A.-16-12 (R.R.)	P.A.-16-13 (S.L.)	P.A.-16-14 (E.D.)	P.A.-16-15 (C.G.)	Source 1	Source 2	Blanc de transport	Blanc de terrain	Min.	Max.		
				08-28-2016	17-11-2017	08-28-2016	08-28-2016	08-28-2016	08-28-2016	08-28-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	08-29-2016	19-11-2017	08-30-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	08-31-2016	09-01-2016	2016-12-14	08-28-2016	08-28-2016			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																													
Acénaphthène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0	
Acénaphthylène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Anthracène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Benzo (a) anthracène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Benzo (a) pyrène	µg/L	0.01	0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,0	0
Benzo (b) fluoranthène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Benzo (j) fluoranthène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Benzo (k) fluoranthène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Benzo (b,j,k) fluoranthène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Benzo (c) phénanthrène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Benzo (g,h,i) pérylène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Chrysène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Dibenzo (a,i) pyrène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Dibenzo (a,h) pyrène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Dibenzo (a,l) pyrène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	0
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Fluoranthène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Fluorène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Méthyl-3 cholanthrène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Naphtalène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Phénanthrène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Pyrène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Méthyl-1 naphtalène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Méthyl-2 naphtalène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Diméthyl-1,3 naphtalène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0
*Sommaton des HAP (Annexe 7)	µg/L	0.1	⌊	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0

Notes:

- (1)

(2)

(3)

(3)

(4)

(5)

(6)

LDR

-

-

0.7
- : Critères d'eau potable tirés du Guide de conception des installations de production d'eau potable du MELCC

: Valeur recommandée par Santé Canada ou selon les règles de l'art

: Critères de qualité de l'eau souterraine pour la résurgence dans les eaux de surface du PSRTC

: Ce paramètre fait l'objet d'une révision par Santé Canada (2016) et valeur présentée comme objectif esthétique

: (4) impossible de dénombrer ou de confirmer les coliformes totaux

: Résultat douteux

: La situation idéale est de viser une dureté de l'eau comprise entre 80 et 100 mg/L en CaCO3 (Santé Canada, 2014).

: Limite de détection rapportée par le laboratoire.

: Aucun critère disponible.

: Non analysé.

Concentration supérieure aux critères d'eau potable RQEP

Tableau 5 25 Résultats analytiques de la qualité de l'eau souterraine au site minier

			Guide d'intervention PSRTC ⁽¹⁾																													
Échantillon	Unités	LDR	Consommation (2)	Résurgence dans l'eau de surface (3)	T.O.-15-40	T.D.-15-54	T.O.-15-58	T.O.-15-66	T.O.-15-66 D	T.O.-15-67	T.O.-15-73	HG-17-05	HG-17-05 DUP de Lab	HG-17-02	GT-17-08	GT-17-17 (FG-02)	GT-17-10	DUP-1 (HG-17-05)	DUP-1 DUP de Lab	GT-17-06	GT-17-13	GT-17-13 DUP de Lab	PO-R-NE	GT-17-16	DUP-2 (HG-17-08)	HG-17-08	Min.	Max.				
Date d'échantillonnage					08-30-2016	08-29-2016	08-30-2016	08-30-2016	08-30-2016	08-30-2016	08-30-2016	2017-11-11	2017-11-11	2017-11-15	2017-11-12	2017-11-14	2017-11-15	2017-11-11	2017-11-11	2017-11-17	2017-11-18	2017-11-18	2017-11-19	2017-11-18	2017-11-18	2017-11-18						
Paramètres de terrain																																
pH	-	0,1	-	-	8,43	-	7,82	7,12	7,12	8	7,93	8,7	-	9,0	8,7	9,1	9,1	-	-	9,13	9,1	-	9,4	9,6	-	8,8	7,12	9,6				
Température	°C	0,5	-	-	9,19	-	8,81	8,79	8,79	13,34	11,84	5,1	-	5,5	-	5,7	6,2	-	-	5,4	5,3	-	3	6,5	-	5,8	3	13,34				
Conductivité	µS/cm	0,1	-	-	137	-	124	171	171	144	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	171					
DO %			-	-	0	-	1,6	0	0	24,2	30,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	30,4					
ORP		0,5	-	-	-91,50	-	3,40	-24,5	-24,5	-105,4	-113,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-113,4	3,4					
Anions																																
Bromures	mg/L	0,1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0	0				
Chlorures	mg/L	0,5	250	860	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	0,9	6,7	0,9	<0,5	<0,5	-	<0,5	<0,5	1,7	1,7	1,4	0,5	0,7	0,5	6,7				
Fluorures	mg/L	0,1	1,5	4	0,46	<0,10	0,43	0,23	0,23	0,19	0,24	0,33	-	0,43	0,61	<0,10	0,17	0,36	-	0,26	0,53	0,53	<0,10	0,18	0,22	0,24	0,17	0,61				
Nitrites - Nitrates	mg/L - N	0,04	10	-	<0,04	<0,04	0,78	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,04	-	<0,04	1,15	0,25	0,04	<0,04	-	<0,04	0,17	-	0,39	0,04	0,13	0,11	0,04	1,15				
Sulfates	mg/L	0,5	-	-	11,4	14,5	10,8	51,6	53,2	15,6	10,7	18,5	-	8	49,5	15,6	7,9	18,7	-	15	9,6	9,5	3,9	10,1	5,6	5,6	3,9	53,2				
Azote ammoniacal	mg/L - N	0,02	-	-	0,12	0,14	0,08	0,11	0,1	0,12	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,14					
Azote total Kjeldahl	mg/L - N	0,3	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0					
Analyses Inorganiques																																
Alcalinité	mg/L - CaCO3	1,5	-	-	56,7	36,8	50,8	32,2	16,1	55,9	48,5	54,7	-	66,9	69,5	52,1	55,8	53,6	-	59,8	54,1	-	21,3	67,1	62,6	61	16,1	69,5				
Bicarbonates	mg/L - CaCO3	1,5	-	-	56,7	36,8	50,8	32,2	16,1	55,9	48,5	54,7	-	66,9	69,5	52,1	55,8	53,6	-	59,8	54,1	-	21,3	67,1	62,6	61	16,1	69,5				
Conductivité (à 25 degré Celsius)	umhos/cm	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149	-	153	291	122	127	149	-	154	135	-	57	141	136	136	57	291				
Cyanures totaux	mg/L - CN	0,005	-	0,022	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	0,007				
Dureté totale	mg/L - CaCO3	1	-	-	46	38	48	63	65	58	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	65					
Phosphore total	mg/L - P	0,02	-	- ⁽⁴⁾	0,12	0,11	0,32	1,71	1,81	0,21	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11	1,81					
Sulfures totaux	mg/L S-2	0,02	-	-	<0,02	<0,02	0,02	0,32	0,3	0,03	<0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,32					
Solides dissous totaux	mg/L	10	-	-	98,0	64,0	90,0	120,0	88,0	108,0	82,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	120					
Métaux Extractibles Totaux																																
Aluminium	ug/L	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5	<5	6	4750	1950	3800	<5	-	111	3390	-	1030	1600	10	10	6	4750				
Antimoine	ug/L	1	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	0	0				
Argent	ug/L	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	0,5	1,3	4,7	<0,2	-	0,8	0,9	-	0,4	0,9	<0,2	<0,2	0,4	4,7				
Arsenic	ug/L	0,3	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-	<0,3	<0,3	-	<0,3	<3	<3	<0,3	0	0				
Baryum	ug/L	2	-	-	6	18	21	25	25	21	2	9	9	5	47	16	60	9	-	11	36	16	-	17	14	13	14	2	60			
Bore	ug/L	40	-	-	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	-	<40	<40	-	<40	<40	<40	<40	0	0				
Cadmium	ug/L	0,1	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	1,2	1,4	<0,5	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	0,2	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	1,4				
Calcium	ug/L	1000	-	-	13800	10600	11800	19600	19700	16700	13200	17800	18100	14400	21800	14200	16900	17700	-	18200	6610	-	4310	3750	14600	14900	3750	21800				
Chrome	ug/L	1	-	-	<1	2	11	30	30	3	<1	<1	<1	<1	3	<1	3	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	2	30				
Cobalt	ug/L	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	1,2	<0,5	4,5	<0,5	-	<0,5	<0,5	-	16,4	<0,5	<0,5	<0,5	1,2	16,4				
Cuivre	ug/L	1	-	-	6	14	44	119	119	14	<1	1	2	1	11	5	22	1	-	3	3	-	75	4	<1	<1	1	119				
Fer	ug/L	60	-	-	106	10900	7150	287000	308000	2030	697	1140	1090	86	2360	669	5380	1180	-	139	1120	-	728	855	108	<60	86	308000				
Manganèse	ug/L	1	-	-	13	761	74	99	101	109	161	47	48	38	261	47	166	47	-	98	111	-	217	25	188	188	13	761				
Mercur	ug/L	0,01	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0	0				
Molybdène	ug/L	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	65	25	3	2	<1	-	2	6	-	<1	3	2	2	2	65				
Nickel	ug/L	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	<1	5	1	8	<1	-	1	1	-	66	<1	2	2	1	66				
Plomb	ug/L	0,5	-	-	2	<1	1	1	1	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	2,1	0,9	1,5	<0,5	-	<0,5	1,3	-	<0,5	1,5	<0,5	<0,5	0,9	2,1				
Potassium	ug/L	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1680	1690	1170	2640	1060	3210	1690	-	2030	7620	-	714	1270	803	818	714	7620				
Sélénium	ug/L	1	-	-	<1	<1	<1	2	3	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	1	3				
Sodium	ug/L	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4560	4870	10900	38300	8960	7390	4770	-	4270	15600	-	4700	30400	6840	6830	4270	38300				
Uranium	ug/L	0,5	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	1,6	1,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	2,5	0,6	0,5	<0,5	-	<0,5	<0,5	-	<0,5	0,8	10,9	10,7	0,5	10,9				
Zinc	ug/L	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	5	36	29	49	5	-	<3	10	-	65	22	13	12	5	65				
Magnésium	ug/L	100	-	-	2770	2840	4470	3560	3760	3950	2820	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2770	4470					
Métaux Dissous																																
Aluminium dissous	ug/L	1	100	-	<10	14	<10	<10	<10	<10	<10	15	-	19	120	89	6	3	-	6	107	-	47	7	5	3	3	120				
Antimoine dissous	ug/L	1	6	1100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	0	0				
Argent dissous	ug/L	0,04	100	0,62	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,04	-	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	-	<0,04	<0,04	-	0,05	<0,04	<0,04	<0,04	0,05	0,05				
Arsenic dissous	ug/L	0,2	0,3 ⁽⁴⁾	340	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,2	-	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	0,4				
Baryum dissous	ug/L	1	1000	600	5	20	3	11	11	12	2	10	-	9	21	4	10	10	-	12	23	-	15	3	15	15	2	23				
Béryllium dissous	ug/L	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0					
Bore dissous	ug/L	20	5000	28000	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	23	-	<20	<20	<20	<20	<20	-	<20	<20	-	<20	<20	<20	<20	23	23				
Cadmium dissous	ug/L	0,017	5	1,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,017	-	0,024	<0,017	<0,017	<0,017	<0,85	-	<0,85	<0,017	-	<0,017	<0,017	<0,017	<0,017	0,024	0,024				
Chrome dissous	ug/L	0,5	50	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	-	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	-	<0,5	<0,5	-										

5.3.11.2 Description détaillée

Les résultats analytiques, leur interprétation ainsi que les certificats d'analyses sont présentés de façon détaillée dans le rapport sectoriel (annexe 5-3). Le sommaire des résultats est présenté ci-dessous.

Signature géochimique de l'eau souterraine

De façon générale, la signature géochimique des eaux souterraines est à dominance Ca-HCO_3 avec une différenciation entre les puits installés dans la formation de roc et ceux dans la formation des dépôts meubles. En effet, l'eau souterraine des puits de surface dans les dépôts meubles a une signature géochimique essentiellement riche en Ca et HCO_3 , alors que celle des puits dans le roc présente une signature plus variée avec des variations dans la proportion de Mg et/ou SO_4 . Les sources d'eau présentent une signature géochimique intermédiaire.

L'eau souterraine est qualifiée d'eau douce étant donné sa concentration en solides dissous, située entre 38 mg/L et 240 mg/L (Driscoll 1986).

Eaux souterraines des puits privés

Des concentrations en bactéries atypiques dépassant le critère d'eau potable de 200 UFC/100 ml du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* ont été observées pour les deux sources d'eau caractérisées ainsi que trois puits privés. Le pH est généralement compris entre 6,5 et 8,5, sauf dans un puits où il se trouve légèrement inférieur au critère du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (6,3). La conductivité électrique est faible et se situe entre 30 et 280 $\mu\text{S/cm}$. La dureté de l'eau varie entre 10 et 121 mg/L, qualifiant cette eau de légèrement à modérément dure (Driscoll 1986).

Pour les ions majeurs, les intervalles de concentrations se situent entre :

- Chlorures : 1 – 8 mg/L
- Sulfates : 4 – 40 mg/L
- Bicarbonates : 10 – 130 mg/L
- Calcium : 3 – 46 mg/L
- Magnésium : 1 – 7 mg/L
- Sodium : 1 – 10 mg/L

Les concentrations en métaux ou autres composés inorganiques respectent en grande majorité les critères du Guide d'intervention du MELCC et du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP). Il faut noter que la limite de détection pour le mercure est supérieure au critère de résurgence et qu'il est donc impossible de déduire s'il y a dépassement. Néanmoins, certains dépassements récurrents ont été observés.

- Les concentrations en manganèse total varient de non détectées à 170 $\mu\text{g/L}$, dépassant le critère de 20 $\mu\text{g/L}$ du RQEP pour sept puits privés.
- Les concentrations en fer total varient de non détectées à 631 $\mu\text{g/L}$, dépassant le critère de 300 $\mu\text{g/L}$ du RQEP pour quatre puits privés.

Toutefois, les critères du fer et du manganèse ne sont pas des normes du RQEP, mais des objectifs esthétiques recommandés par Santé Canada.

Les concentrations en hydrocarbures HAP et C₁₀-C₅₀ et en phénols sont non détectées de façon générale et ne présentent aucun dépassement des critères du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*.

Eaux souterraines au site minier

Le pH est neutre à basique avec des valeurs se situant entre 7,1 et 8,4 pour les forages échantillonnés en 2016. Le pH est plutôt basique entre 8,6 et 9,6 pour les puits échantillonnés en 2017. Les résultats du pH de 2017 sont douteux étant donné les conditions hivernales de terrain dans lesquelles ils ont été échantillonnés. La conductivité électrique est faible et se situe entre 57 et 300 µS/cm. La dureté de l'eau est plus faible et varie entre 50 et 65 mg/L, qualifiant cette eau de légèrement à modérément dure (Driscoll 1986).

Pour les ions majeurs, les intervalles de concentrations se situent entre :

- Chlorures : 1 – 7 mg/L
- Sulfates : 4 – 53 mg/L
- Bicarbonates : 16 – 70 mg/L
- Calcium : 4 – 22 mg/L
- Magnésium : 3 – 5 mg/L
- Sodium : 4 – 10 mg/L

Les concentrations en métaux ou autres composés inorganiques respectent dans la plupart des cas les critères d'eau de consommation et de résurgence dans l'eau de surface du Guide d'intervention du MELCC. Il faut noter que comme la limite de détection pour le mercure est supérieure au critère de résurgence, il est impossible de déduire s'il y a dépassement. Néanmoins, certains dépassements récurrents ont été observés pour d'autres métaux.

- Les concentrations en manganèse dissous varient de 6 à 930 µg/L, dépassant le critère de consommation de 50 µg/L du Guide d'intervention du MELCC pour trois forages miniers, cinq puits d'observation et un puits de pompage.

Toutefois, le critère du manganèse n'est pas une norme du RQEP, mais un objectif esthétique recommandé par Santé Canada.

Des dépassements ponctuels des critères de consommation du Guide d'intervention du MELCC ont été observés pour :

- L'aluminium dissous à deux puits d'observation peu profond;
- L'arsenic dissous à un puits en condition de pompage;
- Un seul dépassement du critère de résurgence dans l'eau de surface du Guide d'intervention du MELCC;
- Le cuivre dissous à un puits d'observation peu profond.

Les concentrations en hydrocarbures HAP et C₁₀-C₅₀ et en phénols sont non détectées de façon générale et ne présentent aucun dépassement des critères du Guide d'intervention du MELCC. Lorsque détectées, de faibles concentrations ponctuelles en HP C₁₀-C₅₀, entre 100 et 500 µg/L ont été notées.

5.3.12 Identification des composantes valorisées

Les composantes suivantes seront considérées comme valorisées :

- Le climat est une composante valorisée considérant l'influence du développement économique sur les changements climatiques, ainsi que l'effet de ces derniers sur les projets. À ce titre, l'évaluation de la contribution du projet au bilan des émissions de gaz à effet de serre sera décrite dans la section sur l'évaluation des impacts des composantes du milieu physique. Cet aspect considérera également l'effet du projet non seulement sur les émissions du Québec, mais d'un point de vue plus global en considérant la situation de l'industrie du graphite au niveau mondial. L'analyse des risques et des impacts anticipés des changements climatiques sur le projet et sur le milieu d'implantation sera également effectuée tel que requis dans la directive de l'étude d'impact (MELCC 2018).
- La qualité de l'air a été retenue comme composante valorisée pour deux raisons. Premièrement, la question des nuisances liées aux émissions de poussières a été soulevée lors des séances de consultation auprès des communautés locales et des parties prenantes. Deuxièmement, la directive du MELCC pour la réalisation de l'EIES d'un projet minier identifie la qualité de l'air et plus particulièrement la gestion des émissions de poussières comme des enjeux qui doivent faire l'objet d'une analyse détaillée des impacts. À cette fin, l'estimation des émissions atmosphériques liées à l'exploitation d'un site minier et la réalisation d'une étude de dispersion atmosphérique de ces émissions sont exigées par le MELCC (annexe 7-1).
- L'hydrogéologie a été retenue comme composante valorisée pour les raisons suivantes : L'eau souterraine constitue une source d'alimentation en eau pour les résidences au voisinage de la mine. Elle alimente aussi directement ou indirectement les eaux de surface. Les activités de dénoyage nécessaires pour exploiter le minerai de graphite, entraînera un changement au niveau du régime d'écoulement et un rabattement de la nappe phréatique. Ce changement pourrait causer une diminution de la capacité des puits privés dans les environs immédiats. Il pourrait aussi diminuer les apports d'eau souterraine dans les eaux de surface des petits sous-bassins versants autour du site du projet.
- La qualité des eaux souterraines a été retenue comme composante valorisée puisqu'elle constitue la source d'approvisionnement en eau potable des résidences et chalets au voisinage et alimente aussi les eaux de surface du secteur. Les activités d'extraction du minerai ainsi que de la disposition des rejets miniers constituent un potentiel de contamination des eaux souterraines.
- La qualité des eaux de surface a été retenue comme composante valorisée, car le secteur où s'implante le projet a une vocation récréo-touristique, avec diverses activités axées sur l'usage des lacs et cours d'eau, comme la baignade, les sports nautiques et la pêche. De plus, les consultations et certains avis émis par des groupes locaux ont permis d'identifier une grande préoccupation en regard des impacts du projet sur la qualité de l'eau de surface. Cette préoccupation est particulièrement marquée pour le réservoir Taureau. Par ailleurs, la qualité des eaux de surface influence la faune aquatique ou semi-aquatique. Certaines espèces qui fréquentent les lacs, rivières et milieux humides de ce secteur, dont certaines espèces à statut, ont été retenues comme composantes valorisées. Enfin, la directive du MELCC sur les projets miniers identifie les eaux de surface du milieu récepteur comme une des composantes dont l'état actuel et les impacts doivent être évalués.

- La qualité des sédiments a été retenue comme composante valorisée. Celle-ci étant en lien avec la qualité des eaux de surface qui a aussi été retenue comme composante valorisée, les arguments mentionnés pour les eaux de surface s'appliquent également pour les sédiments. Les sédiments apportent une information complémentaire sur la qualité du milieu aquatique. En effet, bien qu'il soit un indicateur moins fiable sur les changements potentiels à court et moyen terme, les sédiments constituent un intégrateur qui reflète les changements potentiels à long terme.

Les composantes suivantes ne sont pas considérées comme valorisées pour les raisons suivantes :

- La géologie, la physiographie, la géomorphologie et la qualité des sols n'ont pas été retenues comme composantes valorisées, car aucun impact n'est anticipé sur les dépôts meubles ou le roc dans les environs de l'exploitation prévue, outre le déplacement de ces matériaux. L'exploitation du minerai est locale et concentrée au niveau du gisement. L'hydrologie n'a également pas été considérée comme composante valorisée puisque le projet minier est situé au sommet de petits sous bassins versants et qu'il y a peu d'effets négatifs importants anticipés. Toutefois, les changements potentiels au niveau hydrologique (niveau du lac aux Pierres et certains petits cours d'eau) ont été analysés de manière à fournir des informations pour les composantes valorisées du milieu biologique.

5.4 Description du milieu biologique

5.4.1 Végétation

5.4.1.1 Milieu forestier

5.4.1.1.1 Sources des données/méthodologie

Le portrait forestier de la zone d'étude restreinte a été dressé à l'aide des données écoforestières du 4^e inventaire décennal du territoire. La photo-interprétation du territoire (orthophotographie précise aux 20 cm et imagerie Lidar de 2015) réalisée dans le cadre de l'étude de cadrage environnemental du projet a également été utilisée, notamment pour préciser les secteurs de perturbations d'origines anthropiques et naturelles et cartographier les habitats forestiers d'intérêt, tels que les vieilles forêts (SNC-Lavalin inc 2016). La méthodologie détaillée de la photo-interprétation peut être consultée à l'annexe 5-6. Une caractérisation des différents habitats forestiers a également été effectuée dans la zone d'étude restreinte dans les deux dernières semaines de juillet 2016 afin de valider les résultats de la photo-interprétation (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019d); annexe 5-7).

Au total, 20 stations de caractérisation des habitats forestiers ont été établies dans la zone d'étude restreinte (carte 5-12). Les stations ont été positionnées en tenant compte des types forestiers présents et en privilégiant les aires qui pourraient être affectées par le projet. À chaque station, le relevé comprenait l'évaluation du recouvrement (%) de toutes les espèces présentes selon leur strate (arborée, arbustive et herbacée), ainsi que la description des variables abiotiques, telles que l'appréciation du drainage, le type et la texture du dépôt de surface, le type de pente et l'exposition. L'âge du peuplement forestier a également été estimé.

5.4.1.1.2 Description détaillée

5.4.1.1.2.1 Contexte régional

D'une superficie de 4 338,1 ha, la zone d'étude restreinte se trouve dans le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune (MFFP 2016b). Ce domaine est une zone de transition entre la zone tempérée nordique, à laquelle il appartient, et la zone boréale. Les sites mésiques y sont occupés par des peuplements mélangés de bouleaux jaunes (*Betula alleghaniensis*) et de résineux, comme le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'épinette blanche (*Picea glauca*) et le thuya occidental (*Thuja occidentalis*; (Gosselin 2014). L'érable à sucre (*Acer saccharum*) y croît à la limite septentrionale de son aire de répartition. Les épidémies de tordeuses des bourgeons de l'épinette et les feux sont les deux principaux éléments de la dynamique forestière régionale. L'abondance du bouleau jaune et des pinèdes, qui diminue d'ouest en est, permet de distinguer deux sous-domaines : celui de l'ouest, caractérisé par l'omniprésence des bétulaies jaunes à sapins sur les sites mésiques, et celui de l'est, auquel appartient la zone d'étude restreinte, caractérisé par les sapinières à bouleau jaune.

5.4.1.1.2.2 Contexte local

La zone d'étude restreinte est incluse dans deux unités de paysage régional, soit 3783,3 ha (87,2 %) dans l'unité Saint-Michel-des-Saints (n° 28) et 554,8 ha (12,8 %) dans l'unité Lac Archambault (n° 27; (Gosselin 2014); (Robitaille et Saucier 1998). La zone d'étude restreinte est principalement couverte de peuplements feuillus et, dans une moindre mesure, de peuplements mélangés, les peuplements résineux étant peu abondants.

Au total, huit stations de caractérisation ont été positionnées dans les peuplements feuillus, neuf dans les peuplements mélangés et trois dans les peuplements résineux (carte 5-12). Les fiches de caractérisation détaillées peuvent être consultées à l'annexe 5-7. Les stations ont été positionnées davantage dans les peuplements qui seront touchés par le projet. Bien que la forêt feuillue soit plus abondante, un effort de caractérisation tout aussi important a été effectué dans des peuplements mélangés qui ont été ciblés puisqu'ils correspondaient également à des peuplements d'intérêt, par exemple des vieilles forêts situées à proximité des travaux ou des habitats potentiels d'espèces floristiques à statut particulier. Le but de la caractérisation des peuplements n'est pas de caractériser les différents milieux selon leur proportion dans la zone d'étude restreinte, mais plutôt de caractériser et davantage documenter les milieux qui sont directement touchés par le projet et ceux associés à des composantes sensibles.

Peuplements feuillus

Les peuplements feuillus sont très répandus dans la zone d'étude restreinte, où ils couvrent jusqu'à 43 % de la superficie (tableau 5-26). Ce sont les jeunes peuplements (< 40 ans) et les peuplements d'âge moyen (41 à 80 ans) qui sont les plus abondants, représentant plus des trois-quarts de la superficie de la zone d'étude restreinte.

Tableau 5-26 Superficie et proportion relative des peuplements forestiers et autres éléments du milieu dans la zone d'étude restreinte

Élément du milieu	Superficie (ha)	Proportion (%)
Peuplements feuillus	1874,1	43,2
Feuillu jeune ¹	885,3	20,4
Feuillu d'âge moyen	774,4	17,9
Feuillu vieux	214,5	4,9
Peuplements mélangés	879,0	20,3
Mélangé jeune	363,1	8,4
Mélangé d'âge moyen	435,7	10,0
Mélangé vieux	80,2	1,8
Peuplements résineux	283,8	6,5
Résineux jeune	219,9	5,1
Résineux d'âge moyen	59,4	1,4
Résineux vieux	4,5	0,1
Régénération	455,3	10,5
Plantation	40,2	0,9
Dénudé et semi-dénudé	4,2	0,1
Autres	801,3	18,5
Terrain agricole ²	4,1	0,1
Friche	5,3	0,1
Milieu humide	472,1	10,9
Milieu perturbé ³	37,6	0,9
Milieu anthropique	49,2	1,1
Gravière	6,7	0,2
Eau	224,5	5,2
Île	1,9	< 0,1
Total	4338,1	100,0

¹ Vieux : 81 ans et plus; âge moyen : 41 à 80 ans; jeune : 40 ans et moins.

² Non situé en territoire agricole protégé.

³ Milieu non exploitable, non forestier et brulis.

Le type de forêt feuillue le plus abondant dans la zone d'étude restreinte est la bétulaie blanche. Celle-ci est dominée par le bouleau à papier (*Betula papyrifera*), qui est parfois accompagné de l'érable à sucre et du bouleau jaune. On y observe également du sapin baumier et du peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*). La strate arbustive se compose d'érables à épis (*Acer spicatum*), d'érables de Pennsylvanie (*A. pensylvanicum*), de dièrevilles chèvrefeuilles (*Diervilla lonicera*) et de sapin baumier en régénération. La strate herbacée est plus ou moins abondante. Néanmoins, les espèces telles que le maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense*), la clintonie boréale (*Clintonia borealis*) et la dryoptère spinuleuse (*Dryopteris carthusiana*) y sont presque toujours observées.

Les peuplements constitués d'érables sont plus rares. Il s'agit de forêts d'érable à sucre accompagné de bouleau jaune et parfois de peuplier faux-tremble. La strate arbustive comporte une importante régénération en semis d'érable à sucre et d'érable à épis, et un peu de sapin baumier. La strate herbacée demeure éparse, mais renferme tout de même un peu d'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*), de dryoptère spinuleuse et d'aster acuminé (*Oclemena acuminata*).

Enfin, quelques peuplements d'érablières répertoriés dans la zone d'étude restreinte présentent un fort potentiel acéricole. Toutefois, aucune érablière exploitée n'est répertoriée. De plus, elles ne sont pas situées en territoire agricole protégé et ne sont donc pas visées par la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*. Elles représentent toutefois des peuplements d'intérêts et couvrent 7,3 % des peuplements feuillus, constitués majoritairement de vieille forêt, mais aussi de peuplements d'âge moyen et jeune.

Peuplements mélangés

Les peuplements mélangés couvrent environ 20 % des superficies de la zone d'étude restreinte (tableau 5-27). Comme pour les peuplements feuillus, les peuplements mélangés d'âge moyen (41 à 80 ans) et jeunes (> 40 ans) sont largement dominants.

Le type de forêt mélangée le plus souvent observé est la sapinière à bouleau à papier. On y note parfois la présence d'un peu d'épinette blanche ou d'épinette rouge (*Picea rubens*), avec une strate arbustive qui se compose principalement d'érable à épis et d'if du Canada (*Taxus canadensis*). La dryoptère spinuleuse est généralement abondante dans la strate herbacée de ce milieu, tandis que le cornouiller du Canada (*Cornus canadensis*) et le maïanthème du Canada y sont fréquents.

Les forêts mélangées caractérisées sont aussi parfois dominées par le bouleau jaune ou le bouleau à papier : il s'agit alors d'une bétulaie à sapin baumier. La strate arbustive est composée notamment d'érable à épis et d'if du Canada, qui y sont toujours abondants, tandis que la dryoptère spinuleuse est abondante dans la strate herbacée.

Peuplements résineux

La forêt résineuse est peu abondante dans la zone d'étude restreinte, couvrant un peu moins de 7 % du territoire (tableau 5-27). Ce sont les peuplements jeunes (> 40 ans) qui dominent ce type de peuplement.

Les peuplements résineux de la zone d'étude sont principalement composés de sapinières, où le sapin baumier domine accompagné d'un peu d'épinette rouge et de bouleau à papier. La strate arbustive se compose surtout d'érable à épis tandis que le cornouiller du Canada est le principal représentant de la strate herbacée, qui est plutôt pauvre.

Peuplements d'intérêt

Une attention particulière a été portée à la présence de peuplements d'intérêt dans la zone d'étude restreinte. Ainsi, des forêts de classe d'âge 90, vieilles inéquiennes et vieilles irrégulières ont été identifiées sur le territoire (carte 5-12). Elles sont réparties de manière éparse, mais sont davantage présentes au sud de la zone d'étude restreinte. Ces vieilles forêts couvrent une superficie totale d'environ 77 ha (1,8 %). Elles sont principalement constituées de forêts mélangées et de forêts feuillues et, dans une moindre abondance, de forêts résineuses.

Selon le plan d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023 de Lanaudière, certaines essences forestières sont en raréfaction dans les forêts de la région (MFFP 2017c). Parmi les espèces mentionnées, trois sont présentes dans certains peuplements mélangés et résineux de la zone d'étude restreinte. Il s'agit, en ordre de fréquence, de l'épinette rouge, du thuya occidental et, dans une faible proportion (un seul peuplement forestier), du pin blanc. Bien que ces espèces se retrouvent dans certains peuplements, leur abondance est toutefois inconnue. Les peuplements qui contiennent l'une ou l'autre de ces espèces couvrent une superficie d'environ 139 ha.

Autres éléments du milieu

La zone d'étude restreinte comprend également d'autres éléments du milieu qui sont présents dans une moindre mesure, soit de la régénération, des plantations et du dénudé et semi-dénudé sec (tableau 5-27). Elle compte aussi des terres agricoles ainsi que des milieux perturbés (milieu non exploitable, non forestier et brulis), anthropiques, humides et aquatiques. Ces autres milieux totalisent près de 30 % de la superficie totale.

5.4.1.2 Milieux humides

5.4.1.2.1 Sources des données/méthodologie

Les milieux humides de la zone d'étude restreinte ont été identifiés et cartographiés. Dans un premier temps, la méthodologie élaborée par Canards Illimités Canada (CIC; (Ménard *et al.* 2006)) a été appliquée en utilisant les données écoforestières du 4^e inventaire décennal. Une photo-interprétation plus fine a ensuite été réalisée avec l'imagerie Lidar de 2015 et les orthophotographies d'une précision de 20 cm (SNC-Lavalin inc 2016); annexe 5-6). Une caractérisation des différentes classes de milieux humides a finalement été réalisée sur le terrain entre le 19 juillet et le 11 août 2016, de même que les 19 et 20 septembre 2018. Le protocole de caractérisation a été transmis à la direction régionale du MDDELCC préalablement à la visite du site (annexe 5-8).

Au total, 43 stations de caractérisation des milieux humides ont été réparties dans tous les milieux humides potentiellement touchés par le projet, soit dans les marécages, les tourbières et les marais, afin d'obtenir un portrait de la diversité présente dans l'ensemble de la zone d'étude restreinte (carte 5-12). Leur caractérisation et délimitation ont été effectuées en suivant les directives du guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge *et al.* 2014). Les stations ont été positionnées aux endroits les plus représentatifs des unités de végétation à décrire. À chaque station, les espèces floristiques présentes et leur recouvrement par strate ont été relevés. Les indicateurs de milieux humides primaires ou secondaires ont également été recherchés. Dans les écosystèmes tourbeux, la profondeur de tourbe ainsi que son niveau de décomposition ont été évalués.

Suivant cette caractérisation, la valeur écologique des milieux humides a été déterminée en analysant les données recueillies et les éléments de la cartographie. Pour ce faire, la méthode élaborée par SNC-Lavalin, inspirée de celle proposée par (Joly *et al.* 2008), a été utilisée. Selon le pointage obtenu, un milieu humide ou un complexe de milieux humides obtient une valeur écologique faible (39 % et moins), moyenne (40 à 59 %) ou élevée (60 % et plus). La méthodologie complète pour l'évaluation de la valeur écologique est présentée à l'annexe 5-7.

5.4.1.2.2 Description détaillée

Les milieux humides de la zone d'étude restreinte comprennent des tourbières, des marécages, des marais et de l'eau peu profonde. Ils couvrent approximativement 472 ha, ce qui représente environ 11 % de la zone d'étude restreinte (tableau 5-27). Les milieux humides sont isolés ou inclus dans des complexes de milieux humides. C'est notamment le cas du complexe CP1, situé dans le nord-ouest de la zone d'étude restreinte, qui englobe de nombreux milieux humides et forestiers riverains en marge de la rivière Matawin. Au total, 20 stations de caractérisation ont été positionnées dans des tourbières, 17 dans des marécages et six dans des marais. Les stations de caractérisation, les milieux humides caractérisés de même que ceux faisant partie de complexes sont illustrés sur la carte 5-12. Les fiches de caractérisation de chacune des stations peuvent être consultées à l'annexe 5-7.

Tourbières

Les tourbières regroupent les tourbières ombrotrophes (bogs) et les tourbières minérotrophes (fens). Les bogs sont des milieux humides exclusivement alimentés par des eaux de précipitation tandis que les fens sont alimentés par des eaux de ruissellement enrichies au contact des sols minéraux environnants (Buteau *et al.* 1994). Les bogs et les fens présents dans la zone d'étude restreinte sont situés principalement dans les complexes de milieux humides CP1 et CP4 dans la portion nord-ouest et centrale de la zone d'étude restreinte, dans le secteur du lac aux Pierres et du Petit lac aux Pierres à l'est, et près du lac de la Dame au sud (carte 5-12).

Bogs

Quatre bogs distincts ont été caractérisés dans la zone d'étude restreinte, près du lac aux Pierres. Il s'agit d'un bog boisé et d'un bog arbustif à épinette noire (*Picea mariana*) et mélèze laricin (*Larix laricina*), dont le couvert arbustif est dominé par le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*) et le cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*). La smilacine trifoliée (*Maianthemum trifolium*) y est abondante dans la strate herbacée de même que les sphaignes (*Sphagnum* sp.), qui composent une strate muscinale importante. Les bogs n'occupent qu'environ 62 ha dans la zone d'étude restreinte, soit à peine plus de 1 % de la superficie totale (tableau 5-27).

Fens

Les fens sont relativement rares dans la zone d'étude restreinte, occupant environ 44 ha soit tout au plus 1 % de la superficie totale (tableau 5-27). Des fens boisés, des fens riverains arbustifs et des fens herbacés ont été caractérisés dans 10 stations de caractérisation (carte 5-12). Les fens boisés se composent de cédrière à aulne rugueux (*Alnus incana* ssp. *rugosa*) sur sphaignes, de mélèzin avec sapin baumier et aulne rugueux sur sphaignes, de frênaie noire (*Fraxinus nigra*) à thuya occidental avec sapin baumier et aulne rugueux sur sphaignes et d'aulnaie rugueuse avec sapin baumier sur sphaignes. Le carex trisperme (*Carex trisperma*) est souvent abondant dans la strate herbacée de ces communautés végétales.

Les fens riverains arbustifs qui bordent certains plans d'eau sont représentés par le groupement typique de cassandre caliculé, myrique baumier (*Myrica gale*) et sphaignes, où le carex aquatique (*Carex aquatilis* var. *aquatilis*) et le carex trisperme sont souvent présents.

Deux fens herbacés qui ont été affectés par un barrage de castors ont aussi été caractérisés. Un groupement de carex aquatique et scirpe à ceinture noire (*Scirpus atrocinctus*) s'y est développé.

Tableau 5-27 Superficie et proportion relative des milieux humides dans la zone d'étude restreinte

Milieu humide	Superficie (ha)	Proportion (%)
Marais	54,8	1,3
Marécage	297,4	6,9
Marécage arboré	93,2	2,1
Marécage arbustif	204,2	4,7
Tourbière	106,7	2,5
Bog	62,4	1,4
Fen	44,3	1,0
Eau peu profonde	13,2	0,3
Total	472,1	10,9

Marécages

Les marécages sont des milieux humides dominés par une végétation ligneuse croissant sur un sol minéral ou organique, et soumis à des inondations saisonnières ou caractérisés par une nappe phréatique élevée (Buteau *et al.* 1994). Des marécages arborés et des marécages arbustifs sont présents dans la zone d'étude restreinte (carte 5-12). Ils sont répartis de manière éparse, avec une prépondérance marquée dans la portion nord, en bordure de la rivière Matawin. Ils représentent la classe de milieux humides la plus abondante de la zone d'étude restreinte.

Marécages arborés

Les marécages arborés occupent des cuvettes mal drainées dépourvues de lien hydrologique. Cinq stations de caractérisation y ont été effectuées. On y trouve de la sapinière à épinette rouge accompagnée de l'aulne rugueux et du némopanthé mucroné (*Ilex mucronata*) dans la strate arbustive, ainsi que de la pessière noire à sapin baumier avec le némopanthé mucroné et le thé du Labrador dans la strate arbustive. Les sphaignes sont abondantes dans ces forêts humides. Les marécages arborés couvrent un peu plus de 93 ha dans la zone d'étude restreinte, soit environ 2,0 % de la superficie totale (tableau 5-28).

Marécages arbustifs

Les marécages arbustifs sont principalement riverains. Au total, 15 stations de caractérisation se trouvaient dans ce type de milieu humide. On y trouve le typique marécage d'aulne rugueux, où le myrique baumier et la ronce pubescente (*Rubus pubescens*) sont généralement abondants, et dont la strate herbacée se compose fréquemment d'eupatoire maculée (*Eutrochium maculatum*), de verge d'or à feuilles de graminée (*Euthamia graminifolia*) et de calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis* var. *canadensis*). Les sphaignes y sont parfois abondantes. Un marécage arbustif de myrique baumier et cassandre caliculé, semblable au fen riverain arbustif, a aussi été caractérisé. D'autres marécages arbustifs croissent dans les sites d'anciens barrages de castors. On y trouve des marécages d'aulne rugueux et saule discoloré (*Salix discolor*) avec une importante strate herbacée, surtout représentée par l'aster ponceau (*Symphyotrichum puniceum*), l'impatiante du Cap (*Impatiens capensis*) et l'eupatoire maculée. Les marécages arbustifs occupent environ 204 ha dans la zone d'étude restreinte, soit près de 5 % de la superficie totale (tableau 5-27).

Marais

Les marais sont des milieux humides caractérisés par une végétation herbacée hydrophile et inondés en permanence, par intermittence ou irrégulièrement, mais dont le substrat reste saturé ou recouvert d'eau durant la plus grande partie de la saison de croissance (Buteau *et al.* 1994). Les marais occupent près de 55 ha dans la zone d'étude, soit un peu plus de 1 % de la superficie totale (tableau 5-28). On les retrouve un peu partout dans la zone d'étude restreinte, généralement en bordure de plans d'eau et cours d'eau.

Les marais qui ont été caractérisés dans la zone d'étude restreinte (six stations) occupent les sites d'anciens barrages de castors ou des étangs de castors actifs (carte 5-12). Ils sont de composition très variable en espèces. Les principaux types de marais recensés sont le marais de calamagrostide du Canada et eupatoire perfoliée (*Eupatorium perfoliatum*) avec jonc filiforme (*Juncus filiformis*) et scirpe à ceinture noire, le marais d'eupatoire perfoliée et bident penché (*Bidens cernua*) et, enfin, le marais d'oncolée sensible (*Onoclea sensibilis*), scirpe à ceinture noire et carex (*Carex vesicaria*, *C. echinata* ssp. *echinata* et *C. crinita*).

Eaux peu profondes

Les eaux peu profondes sont des milieux humides caractérisés par la présence permanente d'eau. Le couvert végétal, lorsqu'il est présent, est formé d'espèces aquatiques flottantes ou submergées (Buteau *et al.* 1994). Seules les eaux peu profondes avec herbier aquatique ont été cartographiées (carte 5-12). Ces eaux peu profondes sont surtout localisées dans les plans d'eau de la plaine inondable de la rivière Matawin. On y trouve des herbiers de rubanier à feuilles étroites (*Sparganium angustifolium*) et des herbiers de potamots (*Potamogeton* sp.). Les eaux peu profondes avec herbiers occupent près de 13 ha dans la zone d'étude restreinte, soit moins de 1 % de la superficie totale (tableau 5-28).

Valeur écologique des milieux humides caractérisés

Les résultats de l'analyse de la valeur écologique démontrent que la majorité des milieux humides caractérisés sont de valeur écologique élevée (tableau 5-28). Ce résultat s'explique notamment par leur environnement naturel, l'organisation en complexes de milieux humides et l'absence généralisée d'espèces exotiques envahissantes. Quelques milieux humides isolés et sans lien hydrologique présentent toutefois une valeur écologique moyenne (carte 5-12; annexe 5-7). Un seul milieu humide caractérisé présente une valeur écologique faible. Cette valeur s'explique par le fait que le milieu humide est isolé et possède une petite superficie. Il s'agit d'un milieu perturbé, situé dans un environnement anthropique (attenant à un chemin) et qui ne possède pas de lien hydrologique.

Tableau 5-28 Valeur écologique et caractéristiques des milieux humides caractérisés

Milieu humide		Station	Type	Lien hydrologique	Présence d'espèce désignée ¹	Valeur écologique
CP1	MH01	ST22-2	Marécage arbustif riverain	Permanent	Non	Élevée (66 %)
	MH02	ST23-1	Fen boisé		Non	
		ST23-3	Fen boisé			
		ST23-4	Fen boisé		Non	
		ST23-5	Fen boisé		Non	
	MH03	ST23-2	Fen boisé		Non	
	MH04	ST23-7	Marécage arbustif riverain		Non	
CP2	MH05	ST20 et ST28	Marais	Permanent	Non	Élevée (71 %)
	MH06	ST40	Marécage arbustif riverain		Non	
CP3	MH07	ST39 et 41	Marécage arboré	Absence	Non	Moyenne (54 %)
	MH08	ST38 et 42	Bog boisé		Non	
	MH09	ST30	Fen boisé	Absence	Non	Moyenne (50 %)
	MH10	ST29	Fen arbustif riverain	Permanent	Non	Élevée (63 %)
	MH11	ST35	Fen arbustif riverain	Intermittent	Non	Élevée (60 %)
	MH12	ST37	Marécage arbustif riverain	Permanent	Non	Élevée (66 %)
	MH13	ST36	Bog boisé	Absence	Non	Moyenne (47 %)
	MH14	ST34	Fen arbustif riverain	Permanent	Non	Élevée (62 %)
	MH15	ST31	Marais	Intermittent	Non	Élevée (65 %)
	MH16	ST33	Marécage arbustif	Permanent	Non	Élevée (62 %)
	MH17	ST32	Bog arbustif	Absence	Non	Moyenne (46 %)
	MH18	ST21	Marécage arbustif riverain	Permanent	Non	Élevée (60 %)
	MH19	ST24	Marais	Permanent	Non	Élevée (66 %)
	MH20	ST19	Marécage arbustif riverain	Permanent	Non	Élevée (62 %)
	MH21	ST27	Marécage arbustif	Absence	Non	Élevée (62 %)
	MH22	ST26	Fen herbacé	Permanent	Non	Élevée (63 %)
	MH23	ST25	Fen herbacé	Permanent	Non	Élevée (62 %)
	MH24	ST18	Marécage arbustif riverain	Intermittent	Non	Élevée (62 %)
CP4	MH25	ST49 et 50	Bog boisé	Intermittent	Non	Élevée (62 %)
	MH26	ST47 et 48	Bog arbustif		Non	
	MH27	ST53	Marécage arbustif riverain	Permanent	Non	Élevée (62 %)
	MH28	ST52	Marécage arbustif	Absence	Non	Faible (38 %)
	MH29	ST51	Marécage arbustif	Permanent	Non	Moyenne (53 %)

Milieu humide	Station	Type	Lien hydrologique	Présence d'espèce désignée ¹	Valeur écologique
MH30	ST54	Marécage arbustif	Absence	Non	Moyenne (41 %)
MH31	ST44	Marécage arboré	Intermittent	Non	Moyenne (51 %)
MH32	ST45 et 55	Marais	Permanent	Non	Moyenne (54 %)
MH33	ST43	Marécage arboré	Permanent	Non	Moyenne (54 %)
MH34	ST56	Fen arbustif	Intermittent	Non	Moyenne (50 %)

¹ Espèces désignées menacées ou vulnérables en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*.

Fonction écologique des milieux humides

Les milieux humides ont diverses fonctions écologiques. Selon la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*, adoptée en juin 2017, les milieux humides et hydriques ont six grandes fonctions écologiques, soit :

« 1° de filtre contre la pollution, de rempart contre l'érosion et de rétention des sédiments, en permettant, entre autres, de prévenir et de réduire la pollution en provenance des eaux de surface et souterraines et l'apport des sédiments provenant des sols;

2° de régulation du niveau d'eau, en permettant la rétention et l'évaporation d'une partie des eaux de précipitation et des eaux de fonte, réduisant ainsi les risques d'inondation et d'érosion et favorisant la recharge de la nappe phréatique;

3° de conservation de la diversité biologique par laquelle les milieux ou les écosystèmes offrent des habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes;

4° d'écran solaire et de brise-vent naturels, en permettant, par le maintien de la végétation, de préserver l'eau d'un réchauffement excessif et de protéger les sols et les cultures des dommages causés par le vent;

5° de séquestration du carbone et d'atténuation des impacts des changements climatiques;

6° liées à la qualité du paysage, en permettant la conservation du caractère naturel d'un milieu et des attributs des paysages associés, contribuant ainsi à la valeur des terrains voisins. »

Selon leurs classes et caractéristiques, les milieux humides présents dans la zone d'étude restreinte remplissent certaines fonctions écologiques davantage que d'autres (Hanson *et al.* 2008). Ainsi, la majorité des marécages présents sont des marécages arbustifs riverains. Leur première fonction écologique se situe donc au niveau de la régulation du niveau d'eau. Les marécages sont situés principalement en rive de la rivière Matawin et sont recouverts de végétation arbustive dense qui peut retenir une certaine quantité d'eau avant de la retourner dans le réseau hydrique. Le rôle de conservation de la biodiversité y est également important puisque ces milieux sont utilisés par la faune terrestre, notamment pour l'accès à l'eau des

rièrres et plans d'eau. Puisque le couvert arbustif est bien développé et que le système racinaire est plus vaste, le rôle de filtre, de rempart contre l'érosion et de rétention des sédiments y est également important. Les arbustes surplombant les rives servent également à abaisser la température de l'eau.

Les principales fonctions écologiques des écosystèmes tourbeux sont plutôt liées à la séquestration du carbone et de l'eau en période sèche. Leur rôle en tant que puits de carbone a d'ailleurs une importance notable dans la régulation du climat à l'échelle planétaire (Landry et Rochefort 2011; Payette et Rochefort 2001). Les tourbières ont également un rôle important pour la régulation du niveau d'eau, notamment en période estivale; elles peuvent retenir une grande quantité d'eau à la suite d'averses de pluie, à condition de ne pas être déjà saturées en eau. Les tourbières sont également utilisées par la faune terrestre locale. Ce sont des milieux qui supportent une faune adaptée aux conditions biogéochimiques particulières (pH, composition végétale, microclimat, etc.; (Landry et Rochefort 2011). Comme pour les marécages, les tourbières riveraines présentent, dans une certaine mesure, une fonction de rempart contre l'érosion et de rétention des sédiments.

Enfin, l'une des fonctions écologiques des marais se situe au niveau de la régulation du niveau d'eau. Les marais sont situés sur des terrains relativement plats, principalement en rive des cours d'eau. Ils sont recouverts de végétation herbacée, qui peut retenir une certaine quantité d'eau avant de la retourner dans le réseau hydrique. C'est aussi le couvert végétal herbacé qui jouera un rôle de filtre et de protection contre l'érosion, de même que de barrière contre les rayons du soleil, évitant ainsi un réchauffement excessif de l'eau présente en rive. Cette fonction est également applicable aux herbiers aquatiques présents dans les eaux peu profondes. C'est une fonction qui est donc appelée à évoluer dans le temps, à mesure que le couvert herbacé deviendra plus dense. Les marais riverains jouent également un rôle important dans la conservation de la biodiversité puisqu'ils servent d'abris et de site d'alimentation, notamment pour le poisson.

5.4.1.3 Espèces floristiques à statut particulier

5.4.1.3.1 Sources des données/méthodologie

Les informations utilisées afin de décrire les espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EFMVS) présentes dans la zone d'étude restreinte proviennent notamment du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ; annexe 5-9). De plus, la présence d'habitats potentiels des espèces floristiques à statut particulier dans la zone d'étude restreinte a été déterminée à l'aide de la méthode du *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables — Outaouais, Laurentides et Lanaudière* (Couillard *et al.* 2012) et des données écoforestières du 4^e inventaire décennal. Une validation au terrain a par la suite été réalisée dans chaque habitat potentiel forestier identifié, dans la deuxième moitié de juillet 2016, soit en même temps que se tenait la caractérisation de la végétation dans les habitats forestiers. Une seconde validation a été réalisée les 28 et 29 juillet 2016 afin de vérifier la présence d'EFMVS dans les habitats potentiels non forestiers susceptibles d'être affectés par le projet.

5.4.1.3.2 Description détaillée

Trois occurrences d'EFMVS sont répertoriées à proximité de la zone d'étude restreinte selon le CDPNQ. Il s'agit de l'ail des bois (*Allium tricoccum*), une espèce vulnérable à la récolte au Québec, de même que de l'ophioglosse nain (*Ophioglossum pusillum*) et du potamot de Vasey (*Potamogeton vaseyi*), deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Il faut cependant noter que les occurrences rapportées sont de nature historique, étant répertoriées entre 1950 et 1975, et que leur précision varie de 1,5 à 8 km.

L'analyse effectuée pour identifier les habitats potentiels dans la zone d'étude restreinte a révélé quatre groupes forestiers différents identifiés dans le Guide (carte 5-12). Le tableau 5-29 présente ces habitats et les espèces qui pourraient s'y trouver en général. Ainsi, même si cela concerne majoritairement des espèces absentes de la région du projet (Couillard *et al.* 2012; Tardif *et al.* 2016), tous les habitats potentiels identifiés par le Guide et potentiellement touchés par le projet ont été visités. Bien qu'il s'agisse de mentions historiques, les EFMVS dont la présence est probable dans la zone d'étude restreinte sont celles rapportées dans la région par le CDPNQ. L'habitat de l'ail des bois, qui est une espèce associée aux forêts, est absent de la zone d'étude restreinte. Les habitats palustres et terrestres associés à l'ophioglosse nain, soit les rivages sableux, les prairies humides, les fens, les affleurements/escarpements rocheux, les dunes et les sables exposés, ont été explorés. Les habitats du potamot de Vasey, soit les endroits ensoleillés en eaux libres et les herbiers aquatiques de moyennes et grandes rivières ou lacs, ont aussi été explorés. Aucune espèce floristique à statut particulier n'a été observée dans la zone d'étude restreinte.

Enfin, une petite colonie de matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*), une espèce désignée vulnérable à la récolte commerciale, a également été observée dans le milieu humide MH28 lors des inventaires de 2018. Toutefois, cette espèce ne sera pas affectée par les travaux.

Tableau 5-29 Habitats potentiels identifiés dans la zone d'étude restreinte et espèces floristiques à statut particulier pouvant se trouver dans ces habitats

Espèce		Statut provincial	Statut fédéral
Nom français	Nom latin		
Érablières ou forêts mélangées de drainage xérique ou mésique sur dépôts de till			
Adlumie fongueuse	Adlumia fungosa	SDMV ¹	-
Carex à fruits clairsemés	Carex oligocarpa	SDMV	-
Céanothe d'Amérique	Ceanothus americanus	SDMV	-
Doradille des murailles	Asplenium ruta-muraria	Menacée	-
Genévrier de Virginie	Juniperus virginiana	SDMV	-
Muhlenbergie ténue	Muhlenbergia tenuiflora	Menacée	-
Pelléade à stipe pourpre	Pellaea atropurpurea	Menacée	-
Pelléade glabre	Pellaea glabella	SDMV	-
Ténidia à feuilles entières	Taenidia integerrima	SDMV	-
Woodsie à lobes arrondis	Woodsia obtusa	Menacée	Menacée
Woodsie de Cathcart	Woodsia oregana subsp. cathcartiana	SDMV	-

Érablières à érable rouge ou forêts mélangées de drainage subhydrique ou hydrique sur dépôts marins ou organiques			
Carex folliculé	Carex folliculata	SDMV	-
Violette affine	Viola sororia var. affinis	SDMV	-
Woodwardie de Virginie	Woodwardia virginica	SDMV	-
Forêts mélangées de drainage mésique sur dépôts fluviaux ou sur till très mince			
Brome de Kalm	Bromus kalmii	SDMV	-
Carex déranger	Carex molesta	SDMV	-
Céanothe à feuilles étroites	Ceanothus herbaceus	SDMV	-
Corallorhize striée	Corallorhiza striata	SDMV	-
Corydale dorée	Corydalis aurea	SDMV	-
Cypripède tête-de-bélier	Cypripedium arietinum	Vulnérable	-
Laitue hirsute	Lactuca hirsuta	SDMV	-
Sabline de Michaux	Sabulina michauxii	SDMV	-
Polygale polygame	Polygala polygama	SDMV	-
Polygale séneca	Polygala senega	SDMV	-
Ptérospore à fleurs d'andromède	Pterospora andromedea	Menacée	-
Sumac aromatique	Rhus aromatica	Vulnérable	-
Cédrières de drainage mésique ou hydrique sur dépôts organiques ou sur till épais			
Calypso bulbeux	Calypso bulbosa	SDMV	-
Cypripède royal	Cypripedium reginae	SDMV	-
Orchis à feuille ronde	Galearis rotundifolia	SDMV	-

¹ SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

5.4.1.4 Espèces exotiques envahissantes

5.4.1.4.1 Sources des données/méthodologie

Afin de vérifier la présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE) dans la région d'insertion du projet, l'outil interactif élaboré par le MDDELCC pour recenser les EEE, SENTINELLE, a été consulté (MDDELCC 2017b)). Lors de la caractérisation des milieux forestiers, des milieux humides et des habitats potentiels des EFMVS, une attention particulière a été portée afin de repérer ces espèces. Un inventaire spécifique aux EEE a également été effectué en septembre 2018.

5.4.1.4.2 Description détaillée

Aucune observation d'EEE n'est enregistrée dans SENTINELLE pour la région. Toutefois, une colonie d'EEE a été repérée dans la zone d'étude restreinte lors des travaux de terrain. Il s'agit du roseau commun (*Phragmites australis* ssp. *australis*), dont une colonie est présente à la jonction du chemin Matawin et d'une route de terre battue (carte 5-12). La colonie comporte environ 1 000 individus et s'étend sur une superficie approximative de 5 m sur 15 m (75 m²).

5.4.2 Faune ichthyenne et benthique

5.4.2.1 Caractérisation des cours d'eau

5.4.2.1.1 Sources des données/méthodologie

Les informations utilisées pour décrire les cours d'eau et plans d'eau proviennent d'un inventaire spécifique réalisé dans la zone d'étude restreinte du 30 août au 10 septembre 2016, du 7 au

15 septembre 2017 ainsi qu'à deux périodes en 2018, soit du 5 au 7 juin et du 16 au 19 octobre (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019a), annexe 5-10).

Une caractérisation de l'habitat du poisson a été réalisée par segments homogènes aux cours d'eau situés à proximité ou chevauchant les infrastructures projetées. Dans le cas des cours d'eau traversés par les chemins existants, à modifier ou à construire, le cas échéant, la caractérisation s'est faite sur une distance de 300 m (200 m en aval et 100 m en amont du chemin existant ou projeté).

Pour chaque caractérisation de l'habitat du poisson, les paramètres suivants ont été relevés :

- Les données physicochimiques de l'eau (teneur en oxygène dissous [% et ppm], température [°C], pH et conductivité [μ S/cm]);
- L'évaluation des données morphométriques (largeur et profondeur), l'état de la berge, le type de substrat (classes granulométriques du lit du cours d'eau), le couvert végétal de la bande riveraine et la nature des berges;
- La vitesse d'écoulement de l'eau;
- Les faciès d'écoulement observés;
- La présence de poissons ou d'habitats préférentiels, tels que des frayères actives ou potentielles;
- La présence d'obstacles à la libre circulation du poisson ou d'indices de dégradation;
- La ligne naturelle des hautes eaux (LNHE).

Afin de déterminer la qualité de l'habitat pour le poisson, deux méthodes d'évaluation complémentaires ont été utilisées. La première méthode évalue la qualité des écosystèmes aquatiques et se base sur la méthode développée par (Newton *et al.* 1998), le *Stream Visual Assessment Protocol* (SVAP). La seconde méthode, développée par SNC-Lavalin, évalue la qualité de l'habitat des salmonidés.

5.4.2.1.2 Description détaillée

En 2016, la caractérisation de l'habitat pour le poisson a été réalisée dans 14 cours d'eau (CE01 à CE14) et incluait 29 segments homogènes, contre 21 cours d'eau (CE15 à CE35) et 24 segments homogènes en 2017. Par ailleurs, trois des 21 cours d'eau parcourus en 2017 ont été déclassés, car ils ne présentaient pas de lit d'écoulement (CE26, CE33 et CE34) et un n'a pas été caractérisé, le CE21. En 2018, trois nouveaux cours d'eau (CE36 à 38) pour un total de neuf segments homogènes se sont ajoutés. Au total, ce sont 38 cours d'eau qui ont été parcourus pour un total de 62 segments homogènes (carte 5-13).

Parmi les 62 segments homogènes définis entre 2016 et 2018, 20 offrent une faible qualité d'habitat pour les poissons en général selon le SVAP, 26 sont de qualité moyenne et 9 sont de bonne qualité. En ce qui concerne l'habitat pour les salmonidés, 15 segments caractérisés sont de faible qualité, 14 présentent une qualité moyenne et cinq sont de bonne qualité. Le potentiel d'habitat pour les salmonidés est nul dans 21 cours d'eau. Les sept autres segments restants n'ont pas reçu d'évaluation de qualité d'habitat, principalement en raison du fait qu'ils se trouvaient dans des milieux humides ou d'étangs à castor. Ces milieux peuvent habituellement offrir des habitats pour le poisson de qualités variées soit de faible pour les milieux humides à moyenne et bonne pour les étangs à castor. Les résultats des inventaires détaillés sont présentés à l'annexe 5-10.

5.4.2.2 Caractérisation des plans d'eau et de la Rivière-Matawin

5.4.2.2.1 Sources des données/méthodologie

Les informations utilisées pour décrire la faune ichthyenne présente ou potentiellement présente dans les plans d'eau et la rivière Matawin proviennent d'un inventaire spécifique réalisé dans la zone d'étude restreinte du 2 au 10 septembre 2016 (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019a), annexe 5-10).

Dans le cas des plans d'eau, une description du littoral et des rives par segments homogènes a été réalisée. La description de la nature du substrat dans la zone littorale et la végétation en rive a été effectuée pour chaque segment homogène. Les informations suivantes ont également été notées :

- Les signes d'érosion et la pente des berges;
- Le pourcentage de recouvrement de la berge par les herbacées, les arbustes et les arbres;
- La présence et la localisation d'affluents des plans d'eau;
- La présence d'herbiers aquatiques et de frayères potentielles;
- Le profil vertical des eaux du lac (oxygène dissous, conductivité, pH et température);
- La profondeur de pénétration de la lumière à l'aide d'un disque de Secchi;
- Un relevé bathymétrique pour le lac aux Pierres.

La méthode appliquée pour les plans d'eau a également été utilisée pour la rivière Matawin en raison de sa largeur et sa profondeur parfois importantes. Elle a été parcourue en embarcation sur la section comprise dans la zone d'étude restreinte.

5.4.2.2.2 Description détaillée

5.4.2.2.2.1 Lac aux Pierres

Le lac aux Pierres occupe une superficie de 21,6 ha. Il est situé à une altitude de 524 m et possède une profondeur maximale de 12 m. La profondeur mesurée au disque de Secchi est de 3,25 m. La caractérisation du littoral et des berges du lac a permis d'établir sept segments homogènes. Dans l'ensemble, le substrat est dominé par la végétation (31 %), suivie par le bloc (22 %), le galet (16 %), les cailloux (11 %), le sable (11 %) et le gravier (9 %). Le type de végétation le plus abondant est la végétation submergée (47 %), suivi de la végétation flottante (17 %) et émergente (11 %). La pente des berges est faible sur la presque totalité du lac, à l'exception du segment 7 où elle est jugée moyenne. Aucun signe d'érosion des berges n'a été observé. Enfin, les arbustes dominent largement les berges (69 %), suivis par les herbacées (31 %). Sur la rive ouest du lac aux Pierres on retrouve 11 baux de villégaitures, dont 7 comprennent un chalet.

5.4.2.2.2.2 Petit lac aux Pierres

Le Petit lac aux Pierres est un plan d'eau d'une superficie de 5,6 ha et dont la profondeur moyenne est de 2 m sur l'ensemble du lac. En raison de sa faible profondeur, il ne présente pas de stratification verticale. La profondeur mesurée au disque de Secchi est de 2 m, soit la profondeur maximale du lac. La caractérisation du littoral et des berges du lac a permis d'établir un seul segment homogène. Ainsi, le substrat est dominé par le limon (50 %) et la matière organique (50 %). Les rives sont bordées sur l'ensemble de la périphérie du lac par une plaine humide dominée par les éricacées. Un chalet se trouve en bordure de ce lac.

5.4.2.2.3 Rivière Matawin

La rivière Matawin est bordée par deux routes et des résidences de part et d'autre du cours d'eau. Plus en aval, elle traverse le village de Saint-Michel-des-Saints avant de rejoindre le réservoir Taureau. La section de la rivière Matawin caractérisée dans la zone d'étude restreinte totalise approximativement 7 km. De manière générale, cette section de la rivière présente un tracé méandreux. La largeur moyenne est estimée entre 30 et 35 m et la profondeur varie entre 1 et 2 m approximativement. L'écoulement est de type chenal lentique sur la totalité de la section parcourue. Aucun obstacle à la libre circulation du poisson n'a été observé. Le substrat est composé presque exclusivement de sable ou de limon. Au moment de la visite de terrain, le niveau de l'eau était très bas, soit entre 0,6 et 1 m sous la ligne naturelle de rivage. Cette situation faisait en sorte que l'on pouvait apercevoir de nombreuses sections de rives présentant des signes d'érosion et de décrochement. L'érosion des berges est généralement présente sur l'ensemble de la section de rivière parcourue. Plusieurs bras morts issus d'anciens méandres sont également présents le long de la rivière, laissant place à des étendues d'eaux calmes ou stagnantes. Ces bras morts montrent des signes de présence du castor, notamment à la confluence avec la rivière. Également, plusieurs herbiers ont été aperçus le long de la section parcourue, de même que dans quelques petites anses aux eaux calmes qui bordent la rivière à certains endroits. Aux sections moins profondes de la rivière, les berges sont caractérisées par une végétation herbacée et un substrat sablonneux, alors qu'il est plus limoneux aux sections plus profondes de la rivière avec une végétation à dominance arbustive (aulnes).

5.4.2.3 Faune ichtyenne

5.4.2.3.1 Sources des données/méthodologie

Les informations utilisées pour décrire la faune ichtyenne présente dans les cours d'eau et plans d'eau proviennent d'un inventaire spécifique réalisé dans la zone d'étude restreinte du 30 août au 11 septembre 2016, du 7 au 15 septembre 2017 et en 2018, du 5 au 7 juin et du 16 au 19 octobre (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019a); annexe 5-10) ainsi que la consultation des données existantes (MFFP 2018a).

Afin d'appuyer l'évaluation de la qualité de l'habitat pour le poisson et de valider la présence de poissons dans les segments homogènes, une pêche à l'électricité a été réalisée en s'inspirant du protocole décrit par (SFA 2011). Avant le début des travaux de terrain, un permis SEG a été obtenu auprès du MFFP (permis n° 2016-07-18— 1320-14-GP en 2016, n° 2017-09-01— 1432-G-P en 2017 et 2018-05-31 — 1480-14GP - 2018-14-025-GR-0). Ainsi, des segments de pêche, correspondant approximativement à 40 fois la largeur mouillée du cours d'eau, ont été parcourus lorsque possible. Les poissons ainsi capturés ont été identifiés, dénombrés puis remis à l'eau dans le même segment homogène.

L'échantillonnage de la faune ichtyenne dans les lacs et les cours d'eau de plus grande envergure a pu être réalisé à l'aide d'autres méthodes de capture, soit le filet maillant, la seine de rivage, le verveux et la bourolle.

5.4.2.3.2 Description détaillée

5.4.2.3.2.1 Pêches en cours d'eau

La pêche électrique a été réalisée dans 24 segments homogènes de huit des 17 cours d'eau caractérisés en 2016 et 2018 (tableau 5-30); aucune pêche électrique n'a été effectuée en 2017, principalement en raison des conditions du milieu (largeur, profondeur ou écoulement à sec) restreignant son utilisation. Au total, 272 poissons de six espèces ont été pêchés, soit l'ombre de vase (*Umbra limi*), le mulet à cornes (*Semotilus atromaculatus*), le mulet perlé (*Margariscus margarita*), le meunier noir (*Catostomus commersonii*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et la perchaude (*Perca flavescens*). De ces espèces, le mulet à cornes a été de loin l'espèce la plus fréquemment capturée, avec 184 spécimens (carte 5-13). Les cours d'eau CE01-T1, CE07-T1 et CE12-T1 sont ceux où le plus grand nombre de poissons ont été pêchés. Le CE09 est le seul cours d'eau où l'omble de fontaine a été capturé.

Tableau 5-30 Espèces et nombre de poissons capturés dans les cours d'eau où une pêche a été pratiquée en 2016

Cours d'eau	Segment	Espèce (nom commun)	Nombre
CE01	T1	Umbre de vase	5
		Mulet à cornes	65
		Meunier noir	5
	T2	Mulet à cornes	9
CE03	T1	Aucune capture	0
CE04	T1	Mulet à cornes	1
	T3	Mulet à cornes	23
CE05	T1	Mulet à cornes	8
	T3	Mulet à cornes	2
		Mulet perlé	4
CE06	T1	Mulet à cornes	20
CE07	T1	Mulet à cornes	26
		Mulet perlé	2
CE09	T1	Aucune capture	0
	T3	Omble de fontaine	3
		Mulet à cornes	7
	T4	Omble de fontaine	4
		Mulet à cornes	5
CE10	-	Aucune capture	0
CE12 ruisseau à l'Eau Morte	T1	Mulet à cornes	13
		Mulet perlé	54
CE12 ruisseau à l'Eau Morte	T2	Mulet à cornes	4
		Mulet perlé	2
		Perchaude	1

Cours d'eau	Segment	Espèce (nom commun)	Nombre
CE22	-	Aucune capture	0
CE24	-	Aucune capture	0
CE35	-	Aucune capture	0
C36	T1	Omble de fontaine	3
	T2	Omble de fontaine	2
	T3	Omble de fontaine	20
	T5	Aucune capture	0
	T7	Omble de fontaine	1
		Mulet à cornes	1
CE37	-	Aucune capture	0

5.4.2.3.2.2 Pêches dans les plans d'eau et cours d'eau à plus grand débit

Le tableau 5-31 présente le résultat des pêches dans les lacs et cours d'eau ciblés en 2016 et 2018. Seul le ruisseau à l'Eau Morte a été pêché en 2018. Les méthodes de capture employées ainsi que la localisation des stations d'inventaire sont présentées sur la carte 5-13. Au total, 12 espèces ont été capturées. La plus grande diversité a été observée dans la rivière Matawin, avec sept espèces. Le ruisseau à l'Eau Morte suit avec six espèces. L'espèce la plus abondante était le mulet à cornes, suivi du crapet de roche (*Ambloplites rupestris*) et du crapet soleil (*Lepomis gibbosus*), de la ouitouche (*Semotilus corporalis*) et de la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*).

L'omble de fontaine a été pêché dans le lac aux Pierres et le ruisseau à l'Eau Morte.

Tableau 5-31 Résultat des pêches effectuées dans les lacs et cours d'eau ciblés entre le 30 août et le 10 septembre 2016, le 4 et 7 juin et le 16 et 19 octobre 2018

Espèce	Lac aux Pierres	Petit lac aux Pierres	Rivière Matawin	Ruisseau à l'Eau Morte	Total
Achigan à petite bouche <i>Micropterus dolomieu</i>			1		1
Barbotte brune <i>Ameiurus nebulosus</i>		32			32
Crapet de roche <i>Ambloplites rupestris</i>			58	2	60
Crapet soleil <i>Lepomis gibbosus</i>			44	9	53
Méné à nageoires rouges <i>Luxilus cornutus</i>				263	263
Méné jaune <i>Notemigonus crysoleucas</i>			23	4	27
Meunier noir <i>Catostomus commersonii</i>			4	39	43

Espèce	Lac aux Pierres	Petit lac aux Pierres	Rivière Matawin	Ruisseau à l'Eau Morte	Total
Mulet à cornes <i>Semotilus atromaculatus</i>		18		174	192
Naseux des rapides <i>Rhinichthys cataractae</i>				69	69
Omble de fontaine* <i>Salvelinus fontinalis</i>	18			3	21
Ouitouche <i>Semotilus corporalis</i>			37	36	73
Perchaude <i>Perca flavescens</i>			20	2	22
Umbre de vase <i>Umbra limi</i>				3	3
Méné ventre rouge <i>Phoxinus eos</i>				2	2
Total	18	50	187	606	861

* : La population du lac aux Pierres est présumée être issue d'ensemencements.

En plus des espèces capturées lors des inventaires, d'autres espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte, sur la base de leurs aires de répartition respectives (MFFP 2018a). Il s'agit du grand brochet (*Esox lucius*), du doré jaune (*Sander vitreus*) et de la lotte (*Lota lota*). Aucune des espèces citées précédemment ne possède de statut particulier de protection. Le tableau 5-32 décrit les habitats préférentiels des espèces de poissons présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte.

Tableau 5-32 Habitats préférentiels des espèces de poissons présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte

Nom français	Habitat préférentiel	Habitat de fraie
Achigan à petite bouche	Zones rocailleuses peu profondes des lacs et des rivières aux eaux claires.	Fonds rocheux ou sablonneux des rivières aux eaux claires.
Barbotte brune	Eaux peu profondes et chaudes des lacs et étangs avec ou sans végétation. Baies peu profondes à fond de sable ou de vase de grands lacs ou rivières à eau lente.	Rives des lacs dans les baies et embouchures des ruisseaux.
Crapet de roche	Zones rocheuses et peu profondes des lacs, mais également dans les secteurs aux eaux chaudes et tranquilles des cours d'eau à végétation dense.	Construction d'un nid circulaire sur fond graveleux en eau chaude.
Crapet soleil	Petits lacs et zones herbeuses et peu profondes des grands lacs et des cours d'eau à faible courant.	Construction d'un nid dans le substrat.
Doré jaune	Eaux peu profondes des lacs et des grandes rivières. En rivière, dans les bassins situés au pied des rapides et les zones à courant modéré.	Eaux profonde et turbide des lacs, réservoirs et rivières à eau vive et à secteurs de rapides au fond rocheux. Secteurs peu profonds où les œufs se déposent dans le substrat propre et graveleux.

Nom français	Habitat préférentiel	Habitat de fraie
Grand brochet	Eaux calmes et peu profondes à courant lent, marais riches en végétation aquatique et zones inondées en bordure des lacs et des rivières.	Habituellement sur les rives inondées à végétation dense. Secteurs d'eau chaude à courant lent, eau peu profonde et riche en végétation aquatique
Lotte	Eaux froides et profondes des lacs au sud de son aire de répartition, mais dans les grandes rivières plus au nord.	Eau peu profonde sur fond de sable ou de gravier.
Méné à nageoires rouges	Ruisseaux et petites rivières à fond graveleux. Parfois en lac et dans les grandes rivières.	Zones graveleuses et peu profondes des cours d'eau à courant modéré.
Méné jaune	Surtout en eaux chaudes, tranquilles et herbeuses des lacs peu profonds. Également dans les rivières du réseau du fleuve Saint-Laurent.	Eau peu profonde où les œufs sont déposés sur la végétation.
Méné ventre rouge	Eaux tranquilles des étangs de castors, marécageux, des petits lacs ou fosses dormantes en marge des cours d'eau, souvent sur fond de fins détritiques ou de vase.	Herbiers sur masses d'algues filamenteuses.
Meunier noir	Très variable. Ruisseaux, rivières, étangs, lacs, sur fond rocheux ou vaseux avec ou sans végétation. Eaux chaudes ou froides avec ou sans courant.	Variable. En lac et rivière à eau claire. Secteurs aux eaux chaudes et peu profondes des étangs ou des baies.
Mulet à cornes	Ruisseaux à courant faible ou modéré aux eaux fraîches ou chaudes, claires ou troubles et au fond graveleux ou rocheux.	Endroit tranquille à fond graveleux où il creuse un nid circulaire.
Naseux des rapides	Cours d'eau à courant rapide et à fond de roches ou gravier et dans le littoral des lacs avec même substrat. Peuvent aussi habiter les eaux turbulentes des cours d'eau.	Gros ruisseaux et rivières aux eaux fraîches, claires ou turbides, à fort courant et à fond graveleux ou rocheux. Parfois sur fond graveleux dans les grands lacs. Radiers des cours d'eau sur fond de gravier.
Ombre de fontaine	Eaux fraîches, claires et bien oxygénées des ruisseaux, des rivières et des lacs.	Dans les secteurs graveleux en tête de cours d'eau à courant rapide et aux eaux fraîches. Les œufs sont déposés dans un nid et recouverts de gravier.
Ouitouche	Lacs et cours d'eau clairs à courant vif et à fond de gravier. Eaux rapides en passant aux grandes fosses et secteurs élargis des parties basses de cours d'eau.	En cours d'eau, sur amas de roche sur fond graveleux.
Perchaude	Marais et rivières à courant lent. Fréquente divers types de cours d'eau et peut se rencontrer en étang.	Secteur des baies de lac, embouchure de tributaires ou secteurs plus clames des rivières. Les œufs se fixent à la végétation, pierres ou aux branches submergées et sont regroupés en rubans torsadés.

Nom français	Habitat préférentiel	Habitat de fraie
Saumon atlantique	Jeunes vivant en rivière sur fonds graveleux en eau moyennement rapide. Adultes vivant dans les grands lacs (ouananiche) ou en eau salée.	En rivière sur radier à fond graveleux.
Touladi	Eaux froides, sous la thermocline des lacs dans le sud de son aire de répartition, mais également dans les lacs peu profonds et les rivières plus au nord.	Sur fond rocheux ou caillouteux des lacs.

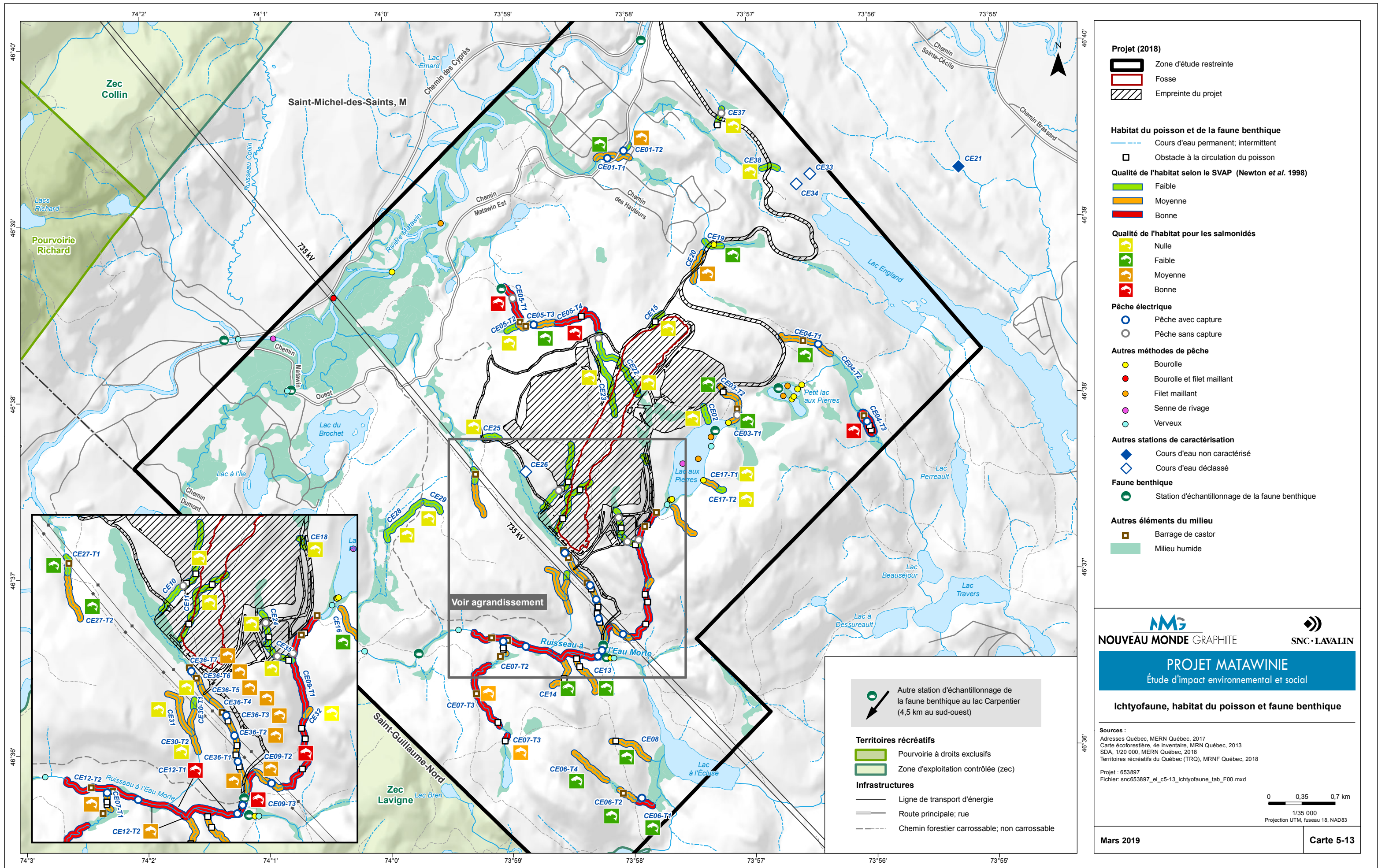
Sources (Bernatchez et Giroux 2000) : et Scott et Crossman (1974).

5.4.2.4 Macro-invertébrés benthiques

5.4.2.4.1 Sources des données/méthodologie

Les informations utilisées pour décrire les macro-invertébrés benthiques présents dans les cours d'eau et plan d'eau proviennent d'un inventaire spécifique réalisé dans la zone d'étude restreinte du 17 au 22 août 2016 (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019a).

La localisation des 10 stations d'inventaire est présentée sur la carte 5-13. La méthodologie employée pour l'inventaire des macro-invertébrés benthiques est basée sur les protocoles d'inventaire développés par le (MDDEFP 2013b) et (Moisan et Pelletier 2011). L'approche de ces deux protocoles varie en fonction du substrat observé : l'un cible les cours d'eau à substrat grossier et écoulement rapide (approche mono-habitat) et le second, les cours d'eau à substrat meuble et écoulement lent (approche multi-habitat). Ainsi, en fonction du cours d'eau, l'un ou l'autre des protocoles ou les deux pouvaient être employés. Différents habitats pour la faune benthique étaient ciblés, soit les blocs, dans le cas des cours d'eau à substrat grossier et écoulement rapide, et les débris ligneux, les berges ainsi que les parties submergées des herbiers, pour ce qui est des cours d'eau à substrat meuble. Dans les cours d'eau, les invertébrés benthiques ont été échantillonnés à l'aide d'un filet troubleau (D-net). À chaque station, un échantillon était constitué du résultat de dix coups de filet.



Lorsque l'échantillonnage avait lieu dans des lacs, la méthode utilisée s'inspirait de celle décrite par (Jones et al. 2007). Trois échantillons étaient prélevés dans chaque lac. Les stations étaient disposées dans le littoral du lac, à des profondeurs variant entre un et deux mètres. Les trois échantillons étaient ensuite transférés dans des pots identifiés qui ont été remplis d'alcool à 95 % et envoyés à un laboratoire pour analyses.

5.4.2.4.2 Description détaillée

Les résultats d'identification ont été interprétés en fonction de la richesse taxonomique, la diversité taxonomique, la mesure de la composition taxonomique et la mesure de la tolérance (tableau 5-33). Une description plus détaillée des résultats est présentée dans (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019a); annexe 5-10. La richesse taxonomique varie entre 11 et 45 taxons (niveau taxonomique de la famille). La richesse la plus faible a été observée en lac avec des valeurs variant entre 11 et 15 taxons, alors que celle observée en rivière variait entre 20 et 45 taxons. Le nombre total d'organismes était généralement plus élevé en rivière, où il variait entre 987 et 2 957 organismes, alors qu'en lac, les valeurs se situaient entre 70 et 1 035. L'évaluation de la composition taxonomique permet d'établir que le groupe des insectes domine largement (entre 74 et 99 %) l'ensemble des échantillons, à l'exception de celui prélevé dans la section amont de la rivière Matawin. À cet endroit, une proportion importante d'organismes (59 %) appartenant à la famille des hydrobiidae a été capturée. La proportion des groupes EPT (Éphéméroptères-Plécoptères-Trichoptères) est variable. Elle est élevée aux stations amont (59 %) et aval (63 %) du ruisseau à l'Eau Morte, dans la station établie dans le cours d'eau CE05 (66 %), le ruisseau du lac aux Pierres (67 %) et à la station aval de la rivière Matawin (80 %). Elle est faible à la station à l'embouchure du ruisseau à l'Eau Morte (39 %), la station amont de la rivière Matawin (27 %) et dans les lacs (entre 2 et 19 %).

Dans l'ensemble, les cours d'eau offrent des conditions de qualité d'eau et d'habitat favorables à l'établissement d'une diversité intéressante de taxons et à la présence d'une proportion notable de taxons non tolérants à la pollution dans la plupart des stations échantillonnées en cours d'eau. En général, les résultats obtenus ne laissent pas croire à l'existence d'une pollution organique. En ce qui concerne les stations en lac, même si les indices (FBI³) peuvent être élevés et ainsi suggérer l'existence d'une pollution organique, ces résultats devraient être interprétés avec précaution, notamment en raison de l'utilisation des indices développés pour l'inventaire des macro-invertébrés en cours d'eau et non en lac.

³ De l'anglais *Family Biotic Index* (FBI), il constitue un autre outil permettant de déterminer la tolérance à la pollution d'un échantillon en tenant compte des cotes de tolérance de chacun des organismes composant une communauté. Cet indice a été développé afin de détecter la présence d'une pollution organique.

Tableau 5-33 Principaux paramètres des populations de macroinvertébrés benthiques aux stations échantillonnées en 2016

	Ruisseau à l'Eau Morte			Cours d'eau CE05	Rivière Matawin		Ruisseau du lac aux Pierres	Petit lac aux Pierres	Lac Carpentier	Lac aux Pierres
	Amont	Aval	Embouchure	Aval	Aval	Amont				
Richesse taxonomique										
Nombre total organismes	1 934	1 996	1 908	987	1 486	1 224	2957	330	1 035	70
Nombre total organismes par m²	921	1 331	848	658	991	583	1972	1 100	3 450	233
Nombre total de taxons	34	30	34	20	29	45	33	11	15	12
Nombre de taxons EPT ¹	12	15	16	10	13	17	15	4	3	5
Nombre de taxons Éphéméroptères	4	5	6	3	5	7	4	1	1	2
Nombre de taxons Plécoptères	2	3	3	1	2	3	5	0	0	0
Nombre de taxons Trichoptères	6	7	7	6	6	7	6	3	2	3
Nombre de taxons EPTO ²	17	17	18	11	15	22	17	4	5	5
Diversité taxonomique										
Indice de Shannon-Wiener (H')	3,26	3,10	3,53	2,88	2,66	2,67	3,61	1,15	1,97	2,09
Indice d'équitabilité (J')	0,64	0,63	0,69	0,67	0,55	0,49	0,72	0,33	0,51	0,58
Composition taxonomique										
% d'insectes	88	93	83	97	91	35	99	94	74	89
% de non-insectes	12	7	17	3	9	65	1	6	26	11
% EPT	59	63	39	66	80	27	67	2	10	19
% EPT sans hydropsychidae	21	18	28	23	26	19	60	2	10	19
% d'Éphéméroptères	10	5	9	11	3	4	38	1	8	13
% de Plécoptères	1	3	2	1	1	1	3	0	0	0
% de Trichoptères	45	49	22	52	71	22	21	2	1	6
% d'Oligochètes	0,4	0,4	0,0	0,8	0,5	0,1	0,5	0,3	2,2	1,4
% de Chironomides	3	9	4	4	3	2	9	80	60	61

		Ruisseau à l'Eau Morte			Cours d'eau CE05	Rivière Matawin		Ruisseau du lac aux Pierres	Petit lac aux Pierres	Lac Carpentier	Lac aux Pierres
		Amont	Aval	Embouchure	Aval	Aval	Amont				
Tolérance à la pollution											
% tolérants (>5)		29	23	51	11	16	70	16	99	88	79
% non tolérants (<5)		69	76	47	88	84	29	83	1	10	19
Indice FBI		4,30	4,39	5,16	3,81	4,22	6,52	3,23	7,64	7,11	6,99
Indice FBI (par m²)		2,04	2,92	2,45	2,54	2,81	3,10	2,14	25,40	23,70	23,30
Type d'habitat échantillonné	Herbiers submergés	2	0	3	0	0	2	0	N.A.	N.A.	N.A.
	Berges	2	0	2	0	0	2	0	N.A.	N.A.	N.A.
	Débris ligneux	0	2	4	0	0	6	2	N.A.	N.A.	N.A.
	Blocs (substrat grossier)	6	8	0	10	10	0	8	N.A.	N.A.	N.A.
	Littoral	N.A. ³	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	3	3	3

¹ Éphéméroptères-Plécoptères-Trichoptères.

² Éphéméroptères-Plécoptères-Trichoptères-Odonates.

³ Non applicable.

5.4.3 Faune avienne

5.4.3.1 Sauvagine et autres oiseaux aquatiques

5.4.3.1.1 Source des données/méthodologie

Cette section traite de l'avifaune aquatique, soit la sauvagine (cygnes, oies et canards) et les autres oiseaux aquatiques comme les limicoles (pluviers, bécasseaux et chevaliers), les goélands et les plongeurs. Les informations utilisées pour décrire l'avifaune aquatique proviennent d'un inventaire spécifique réalisé dans la zone d'étude restreinte les 15 et 19 mai 2017 (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018), annexe 5-11), ainsi que des données existantes (AONQ 2018) (eBird 2018); (Larivée 2018); (MFFP 2018a), annexe 5-12; (SOS-POP 2018). Le protocole d'inventaire a été validé par la direction régionale du MFFP avant le début des travaux (annexe 5-8).

L'inventaire de l'avifaune aquatique visait à dresser la liste des espèces nicheuses et leur abondance spécifique dans la zone d'étude restreinte. Pour ce faire, les plus grands milieux aquatiques de la zone d'étude restreinte ont été visités à deux reprises, par voie terrestre. Les milieux aquatiques visés par cet inventaire sont le lac à l'Écluse, le lac à l'Île, le lac aux Pierres, le lac du Brochet, le lac England (photo 5-1), le Petit lac aux Pierres, le lac Séverin, le lac Saint-Grégoire ainsi que la rivière Matawin (photo 5-2; carte 5-14). Cet inventaire a été effectué dans les cinq premières heures du jour et consistait à effectuer un balayage visuel de chaque plan d'eau pendant 15 minutes à l'aide de jumelles. Pour ce qui est de la rivière Matawin, celle-ci a été suivie en longeant la route en véhicule et en faisant des arrêts réguliers sur la rive pour observer la sauvagine présente. Aux endroits qui le permettaient, les observateurs se déplaçaient en véhicule à basse vitesse en observant en continu la rivière. Les observations de sauvagine ont ensuite été codifiées en termes d'équivalents-couples (Bordage *et al.* 2003).



Photo 5-1 **Lac England**



Photo 5-2 **Rivière Matawin**

5.4.3.1.2 Description détaillée

Dix espèces de sauvagine et trois autres espèces d'oiseaux aquatiques ont été notées dans la zone d'étude restreinte en 2017 (tableau 5-34). De ce nombre, sept sont des nicheurs probables, cinq sont des nicheurs possibles et une, la bernache cravant (*Branta bernicla*), est un migrateur de passage. Aucune espèce à statut particulier appartenant à ce groupe n'a été recensée dans la zone d'étude restreinte pendant cet inventaire. Le CDPNQ (MFFP 2018a) et (SOS-POP 2018) ne rapportent d'ailleurs aucun site de nidification d'avifaune aquatique à statut particulier dans ce secteur.

Tableau 5-34 Espèces de l'avifaune aquatique observées¹ ou dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte²

Nom français	Nom latin	Statut de conservation ³	Statut régional ⁴	Statut de nidification ⁵
Oie des neiges	<i>Anser caerulescens</i>		M	
* Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>		M	-
* Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>		NM	Probable
* Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>		NM	Probable
Sarcelle à ailes bleues	<i>Spatula discors</i>		NM	
Canard chipeau	<i>Mareca strepera</i>		NM	
Canard d'Amérique	<i>Mareca americana</i>		NM	
* Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		NM	Probable
* Canard noir	<i>Anas rubripes</i>		NM	Possible
* Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>		NM	Possible
* Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>		NM	Probable
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>		M	
Macreuse à front blanc	<i>Melanitta perspicillata</i>		M	
Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>		M	
Harelde kakawi	<i>Clangula hyemalis</i>		M	
Petit garrot	<i>Bucephala albeola</i>		M	
* Garrot à oeil d'or	<i>Bucephala clangula</i>		NM H	Possible
Garrot d'Islande	<i>Bucephala islandica</i>	Préoccupante (LEP), vulnérable (LEMV)	Mx	-
* Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>		NM	Possible
* Grand harle	<i>Mergus merganser</i>		NM H	Probable
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>		NM	
Grèbe jougris	<i>Podiceps grisegena</i>		M	
Grue du Canada	<i>Antigone canadensis</i>		Mi	
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>		M	
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>		NM	
* Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>		NM	Probable

Nom français	Nom latin	Statut de conservation ³	Statut régional ⁴	Statut de nidification ⁵
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>		NM	
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>		NM	
Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>		NM	
Chevalier semipalmé	<i>Tringa semipalmata</i>		Vx	
Grand chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>		M	
Mouette de Bonaparte	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>		M	
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>		M E	
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>		NM	
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>		NM	
* Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>		NM	Probable
* Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>		NM	Possible
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>		NM	
Héron vert	<i>Butorides virescens</i>		NM	

¹ Espèces observées dans la zone d'étude restreinte en 2017 pendant la période de reproduction, selon (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018). Ces espèces sont identifiées par un astérisque (*).

² Espèces susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude restreinte en raison de leur observation à proximité selon AONQ (2018), eBird (2018), (Larivée 2018) et SOS-POP (2018).

³ Selon Gouvernement du Canada (2018) et MFFP (2006).

⁴ Selon David (1996), le statut régional correspond à la nature de la présence d'une espèce dans une région donnée du Québec.

⁵ Selon (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018). Le statut de nidification (possible, probable ou confirmé) est déterminé en fonction de l'indice de nidification observé lors d'un inventaire sur le terrain. Ces indices de nidification sont définis dans l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2018).

Les espèces les plus nombreuses en termes d'équivalents-couples sont le plongeon huard, le harle couronné, le canard noir et la bernache du Canada (tableau 5-35). Le canard noir et le plongeon huard sont les espèces qui ont été détectées sur le plus grand nombre de plans d'eau (quatre et cinq plans d'eau, respectivement). La rivière Matawin, le lac England, le lac du Brochet et le lac à l'Île abritaient le plus grand nombre d'équivalents-couples.

Sur la base des autres sources d'informations disponibles, 26 espèces additionnelles fréquentent les environs de la zone d'étude restreinte à un moment ou l'autre de l'année (AONQ 2018); (eBird 2018); (Larivée 2018); (SOS-POP 2018); (tableau 5-35). L'une d'entre elles, le garrot d'Islande, possède un statut particulier au Canada (préoccupante) et au Québec (vulnérable). Cette espèce n'utilise toutefois pas la zone d'étude restreinte pendant la reproduction, car elle est un migrateur exceptionnel dans la région (statut régional). Selon des résidents consultés, le secteur du lac aux Pierres et la rivière Matawin ne seraient pas fréquentés de façon notable par les espèces de l'avifaune aquatique lors des migrations.

Les habitats présents dans la zone d'étude restreinte sont propices aux espèces de l'avifaune aquatique. En effet, la zone d'étude restreinte comporte de nombreux plans d'eau de tailles variables, dont certains présentent des habitats riverains (p. ex., marécages, marais) qui pourraient être propices à la nidification de certaines espèces, comme le fuligule à collier et le canard noir. De tels habitats riverains sont également largement répandus le long de la portion de la rivière Matawin comprise dans la zone d'étude restreinte. Par ailleurs, un certain nombre d'étangs de castors et autres milieux humides se trouvent dans la zone d'étude restreinte. Selon D'amours Ouellet (2010), certaines espèces de canards, tels que le canard noir, le fuligule à collier et le garrot à œil d'or, sont connues pour utiliser davantage les étangs de castor et autres marécages comme habitat de nidification. En ce sens, l'abondance de ce groupe d'espèces dans la zone d'étude restreinte pourrait avoir été un peu sous-estimée, car l'inventaire ciblait les plus grands plans d'eau de la zone d'étude, alors que les marécages, les ruisseaux et les zones inondées ne faisaient pas partie du plan d'échantillonnage.

Tableau 5-35 Abondance maximale d'équivalents-couples de sauvagine et de plongeon huard observés dans la zone d'étude restreinte les 15 et 19 mai 2017

Espèce	Lac à l'Île	Lac Séverin	Lac du Brochet	Rivière Matawin	Lac England	Petit lac aux Pierres	Lac aux Pierres	Lac Saint-Grégoire	Lac de la Dame	Total
Bernache du Canada (<i>Branta canadensis</i>)	1				1				1	3
Canard branchu (<i>Aix sponsa</i>)						1				1
Canard noir (<i>Anas rubripes</i>)			1	1			1	1		4
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)			1	1						2
Fuligule à collier (<i>Aythya collaris</i>)	1					1				2
Grand harle (<i>Mergus merganser</i>)	1									1
Harle couronné (<i>Lophodytes cucullatus</i>)				4			1			5
Plongeon huard (<i>Gavia immer</i>)		1	1		2			1	1	6
Total	3	1	3	6	3	2	2	2	2	24

5.4.3.2 Oiseaux de proie

5.4.3.2.1 Source des données/méthodologie

Les oiseaux de proie, ou rapaces, comprennent notamment les buses, les éperviers, les aigles et les faucons (espèces diurnes), ainsi que les hiboux et les chouettes (espèces nocturnes). Les espèces de ce groupe ne sont pas considérées comme des oiseaux migrateurs au sens de la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*, mais sont néanmoins protégées par la réglementation provinciale. Les informations utilisées pour décrire les oiseaux de proie proviennent d'inventaires spécifiques réalisés dans la zone d'étude restreinte les 23 et 28 juin 2017 et le 2 mai 2018 (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018), annexe 5-11), ainsi que des données

existantes AONQ (2018); (eBird 2018); (Larivée 2018); (MFFP 2018a), annexe 5-12; (SOS-POP 2018). Les protocoles d'inventaire ont été validés par la direction régionale du MFFP avant le début des travaux (annexe 5-8). Aucun inventaire spécifique aux oiseaux de proie nocturnes n'a été demandé par le MFFP.

Les relevés effectués en 2017 dans la zone d'étude restreinte avaient pour objectifs principaux de dresser la liste des oiseaux de proie fréquentant la zone d'étude restreinte pendant la période de reproduction et d'y vérifier la présence d'espèces possédant un statut particulier en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV), notamment le pygargue à tête blanche et le faucon pèlerin. La méthode des virées, ou transects linéaires, a été utilisée pour effectuer le dénombrement des oiseaux de proie dans la zone d'étude restreinte (Service canadien de la faune et Environnement Canada 2007). Au total, huit virées de 500 m ont été positionnées le long des chemins d'accès dans la zone d'étude restreinte (carte 5-14). Deux d'entre elles ciblaient le faucon pèlerin; elles ont donc été positionnées dans des secteurs présentant des pentes de plus de 30°. Dans ces secteurs, les parois rocheuses, si présentes, devaient être balayées visuellement à l'aide de jumelles et d'un télescope. Une attention particulière a été portée aux indices de présence de nids tels que des fientes blanches sur les parois. Les six autres virées ciblaient particulièrement le pygargue à tête blanche et se trouvaient à proximité de grands lacs et de la rivière Matawin. Ces virées ont été parcourues à pied à deux reprises lors de journées différentes.

Le survol hélicoptère effectué au printemps 2018 dans la zone d'étude restreinte visait à vérifier la présence de nids de pygargue à tête blanche, notamment dans les environs du projet et dans le secteur du lac England où un individu adulte de l'espèce avait été observé à quelques reprises en 2017. L'inventaire consistait à survoler le territoire de manière à examiner les habitats potentiels de l'espèce à faible vitesse et faible altitude. Ceux-ci (îles et bande de 400 m le long des rives boisées de plans d'eau et de cours d'eau d'importance) étaient alors scrutés minutieusement afin de repérer les individus et leurs nids le long des lignes de vol.

5.4.3.2.2 Description détaillée

Quatre espèces de ce groupe ont été recensées en 2017 (tableau 5-36). Ces espèces sont l'urubu à tête rouge, le pygargue à tête blanche, la petite buse et le faucon émerillon. Leur nidification est jugée possible dans la zone d'étude restreinte, bien qu'aucun nid d'oiseau de proie n'ait été découvert au cours des travaux de terrain. Les autres sources d'informations disponibles rapportent des mentions de 13 espèces additionnelles aux environs de la zone d'étude restreinte à un moment ou l'autre de l'année (AONQ 2018); (eBird 2018); (Larivée 2018); (SOS-POP 2018); annexe 5-12). Aucune mention de nidification d'espèces d'oiseaux de proie à statut particulier n'est rapportée par le CDPNQ (MFFP 2018a) et (SOS-POP 2018) dans ou à proximité de la zone d'étude restreinte.

Tableau 5-36 Espèces d'oiseaux de proie observées¹ ou dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte²

Nom français	Nom latin	Statut de conservation ³	Statut régional ⁴	Statut de nidification ⁵
* Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>		NM	Possible
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>		NM	
* Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Vulnérable (LEMV)	NM	Possible
Busard des marais	<i>Circus hudsonius</i>		NM hx	
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>		NM H	
Épervier de Cooper	<i>Accipiter cooperii</i>		NM	
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>		NR	
Buse à épaulettes	<i>Buteo lineatus</i>		NM	
* Petite buse	<i>Buteo platypterus</i>		NM	Possible
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>		NM	
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>		M	
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>		NM Hi	
* Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>		NM	Possible
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Préoccupante (LEP), vulnérable (LEMV)	M	
Grand-duc d'Amérique	<i>Bubo virginianus</i>		NS	
Chouette rayée	<i>Strix varia</i>		NS	
Petite nyctale	<i>Aegolius acadicus</i>		NM Hi	

¹ Espèces observées dans la zone d'étude restreinte en 2017 pendant la période de reproduction, selon (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018). Ces espèces sont identifiées par un astérisque (*).

² Espèces susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude restreinte en raison de leur observation à proximité selon AONQ (2018), eBird (2018), (Larivée 2018) et SOS-POP (2018).

³ Selon (Gouvernement du Canada 2018) et MFFP (2006).

⁴ Selon David (1996), le statut régional correspond à la nature de la présence d'une espèce dans une région donnée du Québec.

⁵ Selon (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018). Le statut de nidification (possible, probable ou confirmé) est déterminé en fonction de l'indice de nidification observé lors d'un inventaire sur le terrain. Ces indices de nidification sont définis dans l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2018).

Le pygargue à tête blanche est une espèce désignée vulnérable au Québec en vertu de la LEMV. La présence de nombreux plans d'eau et de la rivière Matawin dans le paysage forestier des environs de la zone d'étude restreinte pourrait être favorable à sa nidification. Aucun nid n'a toutefois été observé dans la zone d'étude restreinte lors des inventaires au sol en 2017 et lors de l'inventaire héliporté effectué au début de mai 2018. L'absence de nids est confirmée, tant dans le secteur du lac England et du lac aux Pierres qu'aux pourtours des autres plans d'eau et cours d'eau d'importance, dont la rivière Matawin, de la zone d'étude restreinte. De façon générale, cette zone d'étude offre peu d'intérêt pour la nidification de cette espèce en raison notamment de la petite taille des plans d'eau et de la présence de chalets sur leur pourtour (l'espèce tolère peu le dérangement). Seul le lac England, situé en marge de la zone d'étude restreinte, pourrait répondre aux besoins en termes de nidification pour cette espèce, avec sa superficie de plus de 100 ha, la présence d'îles boisées, une forêt composée d'arbres matures en certaines sections de sa périphérie et un accès plutôt limité pour la villégiature (Lessard 1996). Il convient de noter que le pygargue à tête blanche bénéficie de mesures de protection particulières en forêt publique en vertu de l'Entente administrative concernant les espèces menacées ou vulnérables de faune et de flore dans les milieux forestiers du Québec. Ces mesures concernent les activités reliées aux opérations forestières sur les terres du domaine de l'État. Elles comprennent une zone de protection intégrale de 300 m autour des nids et une zone tampon additionnelle de 400 m, pour un rayon total de 700 m autour des nids (Gouvernement du Québec 2017). Dans la zone de protection intégrale, aucune activité n'est permise en tout temps. Dans la zone tampon, les activités sont permises entre le 1^{er} septembre et le 15 mars, mais celles-ci ne doivent pas créer d'installations permanentes, comme une route ou un bâtiment. Ces mesures de protection sont d'ailleurs identifiées dans le plan de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec, publié en 2002 (Comité de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec 2002).

Le faucon pèlerin (espèce préoccupante au Canada et vulnérable au Québec) n'a pas été observé dans la zone d'étude restreinte au cours des différents inventaires. La zone d'étude restreinte ne renferme d'ailleurs aucun habitat de nidification potentiel pour cette espèce, soit des falaises situées près de plans d'eau. Cette espèce, dont des mentions sont rapportées un peu au sud de la zone d'étude restreinte par (Larivée 2018), ne serait que de passage pendant les migrations dans ce secteur.

De façon générale, la zone d'étude restreinte offre des habitats de nidification potentiels pour plusieurs espèces d'oiseaux de proie diurnes et nocturnes associées au milieu forestier, tels que la petite buse et le faucon émerillon. Compte tenu de l'étendue du milieu forestier dans la zone d'étude restreinte, les espèces de milieux ouverts, comme la crécerelle d'Amérique et le busard des marais, sont probablement moins présentes, mais sont susceptibles d'utiliser l'emprise de la ligne de transport d'énergie ainsi que les milieux humides situés en bordure de la rivière Matawin.

5.4.3.3 Oiseaux forestiers

5.4.3.3.1 Source des données/méthodologie

Cette section traite des oiseaux terrestres, qui inclut notamment les phasianidés, les pics et les passereaux. Les informations utilisées pour décrire les oiseaux forestiers proviennent d'inventaires spécifiques réalisés dans la zone d'étude restreinte du 1^{er} au 9 juin et du 22 au 28 juin 2017, puis les 18 juin et 4 juillet 2018 (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018), annexe 5-11), ainsi que des données existantes (AONQ 2018); (eBird 2018); (Larivée 2018); (MFFP 2018a), annexe 5-12; (SOS-POP 2018). Les protocoles d'inventaire ont été validés par la direction régionale du MFFP avant le début des travaux (annexe 5-8).

L'inventaire réalisé en 2017 visait à dresser la liste des espèces nicheuses d'oiseaux forestiers dans la zone d'étude restreinte, à estimer la densité spécifique des couples nicheurs, à décrire l'utilisation de l'habitat par les couples nicheurs et à vérifier la présence d'espèces à statut particulier pendant la période de nidification. Les oiseaux forestiers ont été inventoriés à l'aide de 70 stations d'écoute (Service canadien de la faune et Environnement Canada 2007) réparties dans les principaux habitats de la zone d'étude, en combinant les techniques du dénombrement à rayon limité (DRL; (Bibby *et al.* 2000) et de l'indice ponctuel d'abondance (IPA; (Blondel *et al.* 1981). Les stations d'écoute ont fait l'objet de deux séances d'écoute matinale d'une durée de 10 minutes et espacées d'au moins 10 jours.

En 2018, six nouvelles stations d'écoute ont été disposées dans la zone d'étude restreinte pour couvrir des habitats potentiels d'espèces forestières à statut particulier (paruline du Canada, pioui de l'Est, moucherolle à côtés olive, quiscale rouilleux, grive des bois). Il s'agissait d'une double validation dans certains habitats potentiellement propices de la zone d'étude restreinte pour vérifier la présence de ces espèces. Ces inventaires supplémentaires ont été effectués à la demande du MFFP afin de valider qu'une variante d'accès au futur site minier (reliant le chemin Brassard), laquelle n'est pas incluse en totalité dans la zone d'étude restreinte, ne touchera pas d'habitats d'espèces à statut particulier. Par la même occasion, la présence de l'engoulevent d'Amérique, une espèce à statut particulier, a été vérifiée dans la zone d'étude restreinte et le long de la variante d'accès. La même méthode d'inventaire qu'en 2017 a été utilisée, combinée à la repasse de chants. Par ailleurs, un inventaire crépusculaire a été effectué selon la méthode du *Canadian Nightjar Survey Protocol* (Knight 2018) afin de déceler la présence de l'engoulevent d'Amérique. Le dénombrement a été effectué la soirée du 3 juillet à cinq stations d'écoute espacées d'au moins deux kilomètres et disposées en bordure de chemins carrossables dans la zone d'étude restreinte.

5.4.3.3.2 Description détaillée

La présence de 53 espèces d'oiseaux forestiers a été relevée dans la zone d'étude restreinte en 2017 et 2018 (tableau 5-37). Trois d'entre elles sont confirmées nicheuses : le geai bleu, la grive solitaire et le bruant à gorge blanche. Près de la moitié des espèces répertoriées sont des nicheurs probables. Il s'agit principalement d'espèces communes au Québec, à l'exception du moucherolle des saules et du goglu des prés. Plus d'une soixantaine d'autres espèces d'oiseaux forestiers sont réputées fréquenter les environs de la zone d'étude restreinte au cours de l'année selon les sources de données externes consultées (AONQ 2018); (eBird 2018); (Larivée 2018) (MFFP 2018a); (SOS-POP 2018).

Tableau 5-37 Espèces d'oiseaux forestiers observées¹ ou dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte²

Nom français	Nom latin	Statut de conservation ³	Statut régional ⁴	Statut de nidification ⁵
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		INT	
* Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>		NS	Probable
Dindon sauvage	<i>Meleagris gallopavo</i>		INT	
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>		NS	
Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>		NM H	
Coulicou à bec noir	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>		NM	
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	Menacée (LEP), susceptible (LEMV)	NM	
Engoulevent bois-pourri	<i>Antrostomus vociferus</i>	Menacée (LEP), susceptible (LEMV)	NM	
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	Menacée (LEP), susceptible (LEMV)	NM	
* Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>		NM	Possible
* Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megaceryle alcyon</i>		NM	Possible
* Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>		NM hx	Possible
* Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>		NR	Possible
* Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>		NR	-
Pic à dos noir	<i>Picoides arcticus</i>		NR	
* Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>		NM	Possible
Grand pic	<i>Dryocopus pileatus</i>		NS	
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	Menacée (LEP), susceptible (LEMV)	NM	
Pioui de l'Est	<i>Contopus virens</i>	Préoccupante (LEP)	NM	
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>		NM	
* Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>		NM	Probable
* Moucherolle des saules	<i>Empidonax traillii</i>		NM	-
* Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>		NM	Possible
Moucherolle phébi	<i>Sayornis phoebe</i>		NM	
Tyran huppé	<i>Myiarchus crinitus</i>		NM	
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>		NM	
Pie-grièche boréale	<i>Lanius borealis</i>		M H	
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>		NM	
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>		NM	
Viréo mélodieux	<i>Vireo gilvus</i>		NM	
* Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>		NM	Probable
Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>		NR	

Nom français	Nom latin	Statut de conservation ³	Statut régional ⁴	Statut de nidification ⁵
* Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>		NR	Confirmée
* Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>		NM H	Probable
* Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>		NS	
* Hirondelle bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>		NM	Possible
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Menacée (LEP)	NM	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Menacée (LEP)	NM	
* Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>		NR	Probable
Mésange à tête brune	<i>Poecile hudsonicus</i>		NR	
* Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>		NR	Probable
* Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>		NS	Possible
Grimpereau brun	<i>Certhia americana</i>		NM H	
Troglodyte familier	<i>Troglodytes aedon</i>		NM	
* Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>		NM	Probable
* Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>		NM H	Probable
* Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>		NM	Possible
* Merlebleu de l'Est	<i>Sialia sialis</i>		NM	Possible
* Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>		NM	Probable
Grive à joues grises	<i>Catharus minimus</i>		M	
* Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>		NM	Probable
* Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>		NM	Confirmée
Grive des bois	<i>Hylocichla mustelina</i>	Menacée (LEP)	NM	
* Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>		NM H	Probable
Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>		NM	
Moqueur roux	<i>Toxostoma rufum</i>		NM	
Moqueur polyglotte	<i>Mimus polyglottos</i>		NM	
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		NM H	
* Jaseur d'Amérique	<i>Bombicilla cedrorum</i>		NM Hi	Probable
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>		NS	
Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>		M	
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	Préoccupante (COSEPAC)	NR	
Durbec des sapins	<i>Pinicola enucleator</i>		NR	
Roselin familier	<i>Haemorhous mexicanus</i>		NM H	
Roselin pourpré	<i>Haemorhous purpureus</i>		NM Hi	
Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>		M H	
Sizerin blanchâtre	<i>Acanthis hornemanni</i>		Mi Hi	
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>		NR	
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>		NR	
Tarin des pins	<i>Spinus pinus</i>		NR	
* Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>		NM H	Possible
Plectrophane des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>		M H	

Nom français	Nom latin	Statut de conservation ³	Statut régional ⁴	Statut de nidification ⁵
Bruant hudsonien	<i>Spizelloides arborea</i>		M H	
* Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>		NM hx	Possible
* Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>		NM	Possible
Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>		M Hx	
* Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>		NM H	Probable
Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>		NM	
* Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>		NM	Possible
* Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>		NM H	Confirmée
Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia leucophrys</i>		M Hx	
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>		NM H	
* Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Menacée (LEP)	NM	-
Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	Menacée (LEP)	NM hx	
Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>		NM	
* Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>		NM	Possible
Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>		NM	
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	Préoccupante (LEP), susceptible (LEMV)	NM	
* Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>		NM H	Possible
* Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>		NM	Probable
Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>		NM	
* Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>		NM	Probable
Paruline obscure	<i>Oreothlypis peregrina</i>		NM	
* Paruline à joues grises	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>		NM	Probable
* Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphia</i>		NM	Probable
* Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>		NM	Probable
* Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>		NM	Possible
Paruline tigrée	<i>Setophaga tigrina</i>		NM	
* Paruline à collier	<i>Setophaga americana</i>		NM	Probable
* Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>		NM	Probable
* Paruline à poitrine baie	<i>Setophaga castanea</i>		NM	Possible
* Paruline à gorge orangée	<i>Setophaga fusca</i>		NM	Probable
* Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>		NM	Possible
* Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>		NM	Probable
Paruline rayée	<i>Setophaga striata</i>		NM	
* Paruline bleue	<i>Setophaga caerulescens</i>		NM	Probable
Paruline à couronne rousse	<i>Setophaga palmarum</i>		NM	
Paruline des pins	<i>Setophaga pinus</i>		NM	
* Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>		NM hx	Possible
* Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>		NM	Probable
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	Menacée (LEP),	NM	

Nom français	Nom latin	Statut de conservation ³	Statut régional ⁴	Statut de nidification ⁵
		susceptible (LEMV)		
Paruline à calotte noire	<i>Cardellina pusilla</i>		NM	
* Piranga écarlate	<i>Piranga olivacea</i>		NM	Possible
Cardinal rouge	<i>Cardinalis cardinalis</i>		NS	
* Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>		NM	Possible
Passerin indigo	<i>Passerina cyanea</i>		NM	

¹ Espèces observées dans la zone d'étude restreinte en 2017 et 2018 pendant la période de reproduction, selon (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018). Ces espèces sont identifiées par un astérisque (*).

² Espèces susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude restreinte en raison de leur observation à proximité selon AONQ (2018), eBird (2018), (Larivée 2018) et SOS-POP (2018).

³ Selon (Gouvernement du Canada 2018) et .MFFP (2006).

⁴ Selon David (1996), le statut régional correspond à la nature de la présence d'une espèce dans une région donnée du Québec.

⁵ Selon (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018). Le statut de nidification (possible, probable ou confirmé) est déterminé en fonction de l'indice de nidification observé lors d'un inventaire sur le terrain. Ces indices de nidification sont définis dans l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2018).

Les espèces les plus recensées selon la méthode de l'IPA sont le bruant à gorge blanche, la paruline couronnée, le viréo aux yeux rouges, la grive fauve et la paruline à joues grises, avec 41 % des observations. Selon la méthode du DRL, la paruline couronnée, la paruline à joues grises, le viréo aux yeux rouges et la paruline à flancs marron sont les espèces les plus fréquemment observées (41 % des observations). Les calculs de constance d'observation effectués sur les données du DRL suggèrent que ces mêmes espèces sont observées avec le plus de régularité dans les principaux habitats de la zone d'étude restreinte.

La richesse spécifique des espèces d'oiseaux forestiers est plus élevée dans les peuplements mélangés et feuillus, avec 26 et 25 espèces respectivement (tableau 5-38). Les marécages arbustifs et arborés comportent pour leur part la plus faible richesse spécifique, soit 14 et 16 espèces respectivement. Les densités d'oiseaux forestiers sont supérieures dans les marécages arbustifs (7,8 couples/ha) et les peuplements feuillus (7,7), alors qu'elles sont à leur plus bas niveau dans les peuplements résineux (6,1).

Tableau 5-38 Richesse spécifique et indice de densité (nombre de couples nicheurs par hectare) des oiseaux forestiers par type d'habitat

Habitat	Richesse (nombre d'espèces)	Indice de densité (couple/ha)
Marécage arbustif (n = 5)	14	7,8
Marécage arboré (n = 5)	16	6,6
Régénération (n = 10)	17	6,4
Peuplement feuillu (n = 20)	25	7,7
Peuplement mélangé (n = 20)	26	6,9
Peuplement résineux (n = 10)	20	6,1

Une espèce d'oiseau forestier à statut particulier, le goglu des prés, a été observée dans la zone d'étude restreinte en 2017. Treize autres espèces à statut particulier sont également susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte selon les données existantes consultées. Ces espèces sont décrites ci-après. Il convient de noter qu'aucune espèce d'oiseau forestier à statut particulier n'a été détectée aux stations d'écoute additionnelles effectuées en 2018.

Le goglu des prés a récemment été classé parmi les espèces menacées protégées par la LEP. De façon générale, son habitat de nidification est quasi inexistant dans la zone d'étude restreinte, laquelle est davantage forestière. Cet oiseau niche en effet dans des habitats de prairie (p. ex., prairie fourragère, prairie humide, tourbière herbacée, champs abandonnés constitués d'herbes hautes; (COSEPAC 2010). Ces habitats couvrent moins de 10 ha dans le nord de la zone d'étude, soit en rive gauche de la rivière Matawin.

L'engoulevent d'Amérique est désigné menacé au Canada en vertu de la LEP et il est susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec. Son statut selon le COSEPAC a récemment été rétrogradé à espèce préoccupante (avril 2018). Cette espèce n'a pas été recensée dans la zone d'étude restreinte lors de l'inventaire crépusculaire en 2018. Un plan de rétablissement à l'échelle nationale a été publié en 2016, mais celui-ci ne dispose pas d'information suffisante pour désigner l'habitat essentiel de cette espèce (Environnement Canada 2016a). On sait néanmoins que son habitat de reproduction préférentiel est constitué de milieux ouverts aux sols dépourvus de végétation, tels que les affleurements rocheux, les parterres de coupe, les brûlis, les tourbières et les rives de sable ou de gravier des lacs et des rivières (COSEPAC 2007a) (Gauthier et Aubry 1995). Cet habitat est présent en certains endroits très localisés de la zone d'étude restreinte, notamment l'emprise de la ligne électrique qui traverse la zone d'étude. Les coupes forestières qui étaient présentes dans la zone d'étude restreinte ont récemment fait place à une régénération forestière dense, ce qui ne convient pas à cette espèce.

L'engoulevent bois-pourri est désigné selon le même statut de conservation que l'engoulevent d'Amérique. Tout comme celui-ci, sa présence n'a pas été relevée dans la zone d'étude restreinte lors de l'inventaire crépusculaire effectué en 2018. eBird (2018) rapporte peu de mentions récentes de cette espèce à proximité de la zone d'étude restreinte pendant la période de reproduction. La zone d'étude restreinte serait d'ailleurs située près de la limite nord de l'aire de répartition continue de cette espèce au Québec (COSEPAC 2009). Son habitat de nidification correspond à des peuplements feuillus ou mélangés comportant des ouvertures et dont le sous-bois est dégagé, les sols sont bien drainés et le couvert forestier est modéré (Cink *et al.* 2017) (COSEPAC 2009) ; (ECCC 2018). Cet habitat doit être contigu à l'habitat d'alimentation, qui comprend notamment les prairies, les milieux humides arbustifs, les parterres de coupes ainsi que les champs agricoles et autres milieux ouverts où le couvert en arbres est réduit et des perchoirs pour l'alimentation sont disponibles (ECCC 2018). La zone d'étude restreinte ne contient d'ailleurs pas d'habitat essentiel pour l'espèce tel que désigné par le Programme de rétablissement de l'engoulevent bois-pourri (ECCC 2018).

Le martinet ramoneur est désigné menacé au Canada et il est susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec. Aucune observation de cette espèce n'a été notée lors des travaux d'inventaire effectués en 2017 et 2018, mais le CDPNQ (MFFP 2018a) rapporte la présence de sites de nidification du martinet ramoneur à Saint-Michel-des-Saints, soit en dehors des limites de la zone d'étude restreinte. Le martinet ramoneur habite surtout les zones urbaines et rurales, où il utilise les cheminées comme site de nidification et de repos; une faible proportion de la population utiliserait encore les arbres creux des vieilles forêts (COSEPAC 2007c).

Le moucherolle à côtés olive fait partie des espèces menacées au Canada et il est susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec. Selon la banque de données SOS-POP (2018), un site de nidification du moucherolle à côtés olive est connu dans la zone d'étude restreinte, aux environs du complexe de milieux humides CP4, mais la présence de l'espèce n'a pas été rapportée lors des inventaires d'avifaune réalisés à proximité de cet habitat en 2017. Cette espèce fréquente les forêts résineuses ou mélangées comportant des ouvertures avec des arbres ou des chicots, telles que les lisières de coupes forestières, de clairières ou de tourbières, les rives boisées de ruisseaux, rivières ou lacs comportant des arbres morts, de même que les étangs à castors (COSEPAC 2007b). Aucun habitat essentiel n'est actuellement désigné au plan de rétablissement de l'espèce (Environnement Canada 2016b).

La zone d'étude restreinte se trouve près de la limite nord de l'aire de répartition du pioui de l'Est selon des données d'observation récentes d'eBird (2018) et de (AONQ 2018). Cette espèce classée préoccupante au Canada n'a pas été observée dans la zone d'étude restreinte en 2017 et 2018. Généralement absente des zones où la canopée est fermée, cette espèce est associée aux trouées et aux bordures des peuplements feuillus ou mélangés (Gauthier et Aubry 1995); (Watt *et al.* 2017)). Les peuplements d'âge moyen comportant une strate arbustive peu dense seraient préférés (Watt *et al.* 2017).

L'hirondelle de rivage est désignée menacée au Canada. Elle n'a pas été observée dans la zone d'étude restreinte en 2017 et 2018, mais elle est un nicheur confirmé dans les environs de celle-ci selon (AONQ 2018). L'habitat de reproduction de cette espèce englobe une grande variété de sites naturels et artificiels comportant des talus verticaux : les carrières d'agrégats, les berges des cours d'eau, les falaises en bordure des lacs, les tranchées de route et les amoncellements de terre (COSEPAC 2013). Ses terriers de nidification sont creusés dans des substrats composés d'un mélange de sable et de limon. Sa présence dans la zone d'étude restreinte est peu probable compte tenu des caractéristiques des habitats qui y sont présents. En effet, la sablière située en bordure du chemin Matawin Est n'est pas propice à la nidification de cette espèce en raison des pentes de talus trop faibles. Par ailleurs, avec son cours méandrique, les rives de la rivière Matawin sont peu sujettes à l'érosion qui expose des talus sableux utilisés pour la nidification.

Désignée menacée au Canada, l'hirondelle rustique est surtout associée aux structures artificielles (maisons, granges, dépendances, ponts et ponceaux) qu'elle utilise pour nicher et qui sont situées à proximité de milieux ouverts (ex. champs, berges de lacs et de rivières, emprises, milieux humides) pour la quête de nourriture (COSEPAC 2011a); (Gauthier et Aubry 1995). Plusieurs mentions de l'espèce sont répertoriées dans les environs de la zone d'étude restreinte (AONQ 2018); (eBird 2018); (Larivée 2018); (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019b), mais cette hirondelle n'a pas été observée dans celle-ci au cours des inventaires effectués en 2017 et 2018. À l'exception des secteurs habités du nord-ouest de la zone d'étude restreinte, le potentiel d'habitat pour cette espèce y est faible.

Il existe des mentions de la grive des bois, une espèce menacée au Canada, à proximité de la zone d'étude restreinte selon (AONQ 2018) et Larivée (2018). Aucune grive des bois n'y a été notée au cours des inventaires de 2017 et 2018. Les données de (AONQ 2018) suggèrent toutefois que la zone d'étude restreinte se trouverait près de la limite nord de son aire de répartition. La grive des bois niche dans les forêts secondaires et les forêts feuillues et mélangées matures comportant des gaules et un sous-étage bien développé (COSEPAC 2013), comme il s'en trouve dans la zone d'étude restreinte.

Le gros-bec errant a le statut d'espèce préoccupante au Canada selon le COSEPAC, mais n'est pas encore protégée en vertu de la LEP. Sa présence n'a pas été relevée dans la zone d'étude restreinte en 2017 et 2018, mais (Larivée 2018), eBird (2018) et (AONQ 2018) rapportent des mentions de l'espèce à proximité. Cette espèce préfère les peuplements mélangés matures et ouverts dominés par le sapin baumier, l'épinette blanche ou le peuplier faux-tremble, où les tordeuses des bourgeons de l'épinette sont abondantes (COSEPAC 2016). Ce type d'habitat compte pour une faible proportion de la zone d'étude restreinte.

Tout comme le goglu des prés, la sturnelle des prés est une espèce champêtre. Cette espèce menacée au Canada n'a pas été observée dans la zone d'étude restreinte en 2017 et 2018. Bien que sa présence ait été confirmée à proximité de la zone d'étude restreinte selon (AONQ 2018), celle-ci se trouve à la limite nord de l'aire de répartition de cette espèce (COSEPAC 2011; AONQ 2018; eBird 2018). Son habitat de reproduction est constitué de prairies, de pâturages, de prés et de zones herbacées le long des clôtures et dans les terrains d'aviation (COSEPAC 2011b). Son potentiel de présence dans la zone d'étude restreinte est donc faible puisque ce type d'habitat y est marginal.

Le quiscalle rouilleux est une espèce préoccupante au Canada. Il habite les tourbières, les marécages, les marais en bordure des forêts, les bois humides et les fourrés de grands buissons où persistent des mares d'eau (Environnement Canada 2015; Gauthier et Aubry 1995), des habitats que l'on trouve en certains endroits de la zone d'étude, notamment en bordure de la rivière Matawin. Le quiscalle rouilleux n'a pas été observé dans la zone d'étude restreinte lors des inventaires effectués en 2017 et 2018. L'espèce est néanmoins présente à proximité selon (Larivée 2018) et eBird (2018).

La paruline du Canada est désignée menacée au Canada et elle est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Selon la banque de données SOS-POP (2018), des sites de nidification de la paruline du Canada sont connus dans les environs de la zone d'étude restreinte, notamment près de la limite nord de la zone d'étude. Par ailleurs, (Larivée 2018) Larivée (2018), eBird (2018) et (AONQ 2018) rapportent la présence de l'espèce à proximité de la zone d'étude restreinte, bien qu'elle n'ait pas été observée dans celle-ci en 2017 et 2018. La paruline du Canada occupe les forêts de feuillus ou mixtes ouvertes comportant une strate arbustive bien développée et un tapis forestier complexe (COSEPAC 2008); (Gauthier et Aubry 1995). Les pentes abruptes et les ravins des forêts arbustives riveraines font également partie de ses habitats potentiels, de même que les peuplements en régénération et les forêts matures avec ouvertures et un étage arbustif dense.

5.4.4 Mammifères

5.4.4.1 Grande faune

5.4.4.1.1 Sources des données/méthodologie

La zone d'étude restreinte chevauche l'aire de répartition de trois espèces de la grande faune, soit le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), l'orignal (*Alces americanus*) et l'ours noir (*Ursus americanus*). Aucun inventaire au terrain n'a été réalisé pour ce groupe d'espèces en raison de l'absence d'enjeux particuliers. Les informations utilisées pour décrire ce groupe d'espèces proviennent des requêtes effectuées auprès de la direction régionale du MFFP (MFFP 2018a, 2015), annexes 5-12 et 5-13) ainsi que de la consultation des statistiques de chasse (Gouvernement du Québec 2018c), des plans de gestion des espèces concernées (Lefort et Massé 2015); (Huot et Lebel 2012) ; (Lamontagne *et al.* 2006) et du plan de développement régional associé aux ressources fauniques (FAPAQ 2002).

5.4.4.1.2 Description détaillée

Cerf de Virginie

La population de cerfs de Virginie de la zone de chasse 15 est localisée à la limite nord de son aire de répartition. En 2008, la densité a été estimée à 2,4 cerfs/km² d'habitat pour la zone 15 ouest (Huot et Lebel 2012), localisée à l'ouest de la zone d'étude restreinte. La récolte (arbalète, carabine et fusil) a quant à elle été de 64 cerfs en 2017 pour la zone de chasse 15 ouest (Gouvernement du Québec 2018c). Aucune récolte n'est permise dans la zone de chasse 15 est, où se situe la zone d'étude restreinte. Le cerf de Virginie préfère les habitats de bordure ainsi que les milieux en début de succession, où la nourriture abonde. La croissance des populations est toutefois limitée par la rigueur de l'hiver, d'où l'importance des peuplements d'abris. Les cerfs sélectionnent alors, au cours de l'hiver, des peuplements offrant à la fois de la nourriture et un abri, et où l'entremêlement de la nourriture et de l'abri est généralement maximal (Hébert *et al.* 2013)). Des ravages de cerfs de Virginie ont été rapportés par le (MFFP 2015) aux mêmes latitudes que la zone d'étude restreinte.

Orignal

L'orignal est relativement abondant dans la zone de chasse 15, notamment en raison d'un habitat de bonne qualité (Lefort et Massé 2015). La dernière estimation de la population de la zone de chasse 15 était de 1,8 orignal/10 km² (Lefort et Massé 2015). Par ailleurs, la récolte totale (arbalète, arc, carabine) a été de 258 orignaux en 2017 dans la zone de chasse 15 (Gouvernement du Québec 2018c). Quelques ravages d'orignaux ont d'ailleurs été rapportés par le (MFFP 2015) à l'intérieur de la zone d'étude restreinte et témoignent de la qualité de l'habitat. Un habitat de bonne qualité pour l'orignal contient d'abord une nourriture abondante, sous forme d'essences feuillues. Le milieu doit aussi contenir un couvert de protection constitué de forêts résineuses ou mélangées afin de réduire les dépenses en énergie liées aux déplacements dans la neige (Samson *et al.* 2002). Le milieu forestier procure aussi à l'orignal un couvert de fuite face aux chasseurs et aux prédateurs.

Ours noir

L'ours noir est relativement abondant dans la zone de chasse 15 (Lamontagne *et al.* 2006). La densité de la population y a été estimée à 2,4 ours/10 km² (Lamontagne *et al.* 2006). Par ailleurs, la population d'ours de la zone de chasse 15 est passablement exploitée, le nombre d'ours noirs récoltés (chasse et piégeage) ayant été de 298 en 2017 (Gouvernement du Québec 2018c). L'ours noir fréquente une variété d'habitats, incluant principalement les milieux humides, les peuplements de feuillus intolérants, les vieilles forêts de feuillus tolérants et divers milieux perturbés, tels que les coupes forestières (Samson 1996). La zone d'étude restreinte est dans l'ensemble propice à l'espèce, les milieux forestiers, les milieux humides et les milieux perturbés y étant bien représentés.

5.4.4.2 Animaux à fourrure

5.4.4.2.1 Sources des données/méthodologie

Aucun inventaire au terrain n'a été réalisé pour les animaux à fourrure en raison de l'absence d'enjeux particuliers. Les informations utilisées pour décrire ce groupe d'espèces proviennent de la requête effectuée auprès de la direction régionale du MFFP (MFFP 2018a) (annexe 5-12) ainsi que de la consultation des statistiques de piégeage (Gouvernement du Québec 2018c), du plan de développement régional associé aux ressources fauniques (FAPAQ 2002) et d'ouvrages généraux (Naughton 2012; Prescott et Richard 2013).

5.4.4.2.2 Description détaillée

Dix-huit espèces d'animaux à fourrure sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte sur la base de leur aire de répartition (Prescott et Richard 2013)(tableau 5-39). Aucune de ces espèces ne possède un statut de protection particulier, à l'exception de la belette pygmée, qui est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. La présence de cette dernière n'est pas confirmée dans la région d'insertion du projet. En fait, le nombre de mentions au Québec est très rare.

La zone d'étude restreinte chevauche par ailleurs deux unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF), soit les unités n° 26 et 27. L'UGAF 26 est située en territoires libres, donc accessibles à tous les piégeurs, alors que l'UGAF 27 est constituée de territoires structurés de la région (ZECs et pourvoiries à droits exclusifs; (FAPAQ 2002). Les principales espèces d'animaux à fourrure piégées dans ces UGAF en 2015-2016 étaient le castor du Canada, le rat-musqué commun, les belettes, la martre d'Amérique et le raton laveur (Gouvernement du Québec 2018c). Considérant les habitats utilisés par ces espèces et la disponibilité des habitats de la zone d'étude restreinte (milieux ouverts, forestiers et aquatiques), on peut s'attendre à ce que toutes ces espèces y soient présentes. L'exploitation de ces espèces par le piégeage est fort développée dans la région d'insertion du projet (FAPAQ 2002). Le secteur nord de Lanaudière, où se situe le projet, représente le secteur où l'offre est la plus grande. À ces animaux à fourrure s'ajoute le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), considéré comme du « petit gibier ».

Tableau 5-39 Espèces d'animaux à fourrure potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte¹

Espèce	Habitats préférentiels ²	Quantité de fourrures brutes vendues pour la saison 2015-2016, UGAF 26 et 27, respectivement ³
Belettes Belette pygmée <i>Mustela nivalis</i> Belette à longue queue <i>Mustela frenata</i> Hermine <i>Mustela erminea</i>	Variable, selon le niveau d'abondance relative des micromammifères et de la préférence en habitats de ces derniers. Particulièrement abondant dans les milieux riverains.	29 ⁴ , 31 ⁴
Castor du Canada <i>Castor canadensis</i>	Cours d'eau et plans d'eau avec disponibilité en essences feuillues; niveau d'eau stable et terrain à faible pente.	131, 128
Coyote <i>Canis latrans</i>	Espèce généraliste qui sélectionne ses habitats en fonction de la disponibilité de ses proies préférentielles (p. ex. lièvre d'Amérique, cerf de Virginie).	6, 2
Écureuil roux <i>Tamiasciurus hudsonicus</i>	Forêts denses de conifères.	4, 16
Loup gris <i>Canis lupus</i>	Espèce généraliste qui sélectionne ses habitats en fonction de la disponibilité de ses proies préférentielles (p. ex. orignal, cerf de Virginie, castor du Canada).	0, 0
Loutre de rivière <i>Lontra canadensis</i>	Lacs, rivières, ruisseaux et marais.	15, 17
Lynx du Canada <i>Lynx canadensis</i>	Habitats préférentiels du lièvre d'Amérique, sa principale proie.	3, 7

Espèce	Habitats préférentiels ²	Quantité de fourrures brutes vendues pour la saison 2015-2016, UGAF 26 et 27, respectivement ³
Lynx roux <i>Lynx rufus</i>	Espèce généraliste qui sélectionne ses habitats en fonction de la disponibilité de ses proies préférentielles (p. ex. lièvre d'Amérique, micromammifères).	0, 0
Martre d'Amérique <i>Martes americana</i>	Forêts de conifères et mélangées.	21, 24
Mouffette rayée <i>Mephitis mephitis</i>	Espèce généraliste : milieux agricoles, agroforestiers et périurbains.	1, 0
Ours noir <i>Ursus americanus</i>	Espèce généraliste : milieux boisés, milieux ouverts où les petits fruits abondent, milieux humides.	0, 1
Pékan <i>Martes pennanti</i>	Forêts denses de conifères et de feuillus.	18, 5
Rat-musqué <i>Ondatra zibeticus</i>	Cours d'eau et plans d'eau permanents supportant une végétation aquatique émergente.	74, 42
Raton laveur <i>Procyon lotor</i>	Forêts mélangées, forêts feuillues et terres agricoles.	39, 9
Renard roux <i>Vulpes vulpes</i>	Espèce généraliste : milieux boisés, ouverts et riverains.	19, 7
Vison d'Amérique <i>Neovison vison</i>	Espèce associée aux milieux aquatiques, mais elle utilise aussi les milieux terrestres si les proies abondent.	16, 20

¹ Selon Prescott et Richard (2013).

² Selon Naughton (2012) et Prescott et Richard (2013).

³ Gouvernement du Québec (2018c).

⁴ Les statistiques ne distinguent pas le nombre de fourrures par espèce; les données ne sont disponibles que pour le groupe d'espèces *belettes*.

5.4.4.3 Micromammifères

5.4.4.3.1 Sources des données/méthodologie

Les informations utilisées pour décrire le groupe des micromammifères (campagnols, souris, musaraignes et taupes) proviennent d'un inventaire spécifique réalisé dans la zone d'étude restreinte du 17 au 22 août 2016 (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019f), annexe 5-14) ainsi que des données existantes ; (Desrosiers *et al.* 2002; MFFP 2018a), annexe 5-12). Les photographies des stations d'inventaire ainsi que les détails des observations sont présentés à l'annexe 5-14.

L'inventaire des micromammifères visait tout particulièrement le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) et le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*), deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Cet inventaire a été réalisé à l'aide de pièges-trappes de type Victor et s'inspirait de la méthodologie suggérée par (Jutras 2005). Les pièges ont été disposés dans les habitats propices aux deux espèces. Le campagnol-lemming de Cooper est associé aux milieux humides herbeux alors que le campagnol des rochers préfère les milieux rocheux juxtaposés à des sources d'eau (Desrosiers *et al.* 2002) (Duhamel et Tremblay 2013; Linzey 1983). Ainsi, quatre stations comportant chacune 100 pièges ont été disposées dans

les habitats suivants : un cran rocheux (station 1, photo 5-3), une emprise de ligne de transport d'électricité (station 2, photo 5-4, un étang à castor exondé (station 3) et une herbaçaie bordant une route (station 4) (carte 5-15; tableau 5-40). Chaque piège a été actif pendant au moins cinq nuits. Les pièges étaient appâtés avec du beurre d'arachide et étaient visités à chaque jour.



Photo 5-3 **Cran rocheux**



Photo 5-4 **Emprise de ligne**

Pour les stations 2 à 4, les pièges ont été disposés le long de transects à tous les 5 à 15 m, selon les indices de présence observés et la qualité des micro-habitats. Pour le cran rocheux (station 1), ils ont été disposés en grappes; la localisation des grappes et le nombre de pièges par grappe étaient déterminés selon la disponibilité des micro-habitats propices au campagnol des rochers. Il s'agissait donc d'un inventaire au jugé, adapté aux espèces possédant de faibles densités. Les spécimens recueillis ont été disposés dans des sacs puis congelés jusqu'à l'identification des spécimens en laboratoire par un spécialiste (M. Gilles Lupien). Un permis SEG a été obtenu auprès du MFFP avant le début des travaux (permis n° 2016-07-20— 1321-14-GF).

5.4.4.3.2 Description détaillée

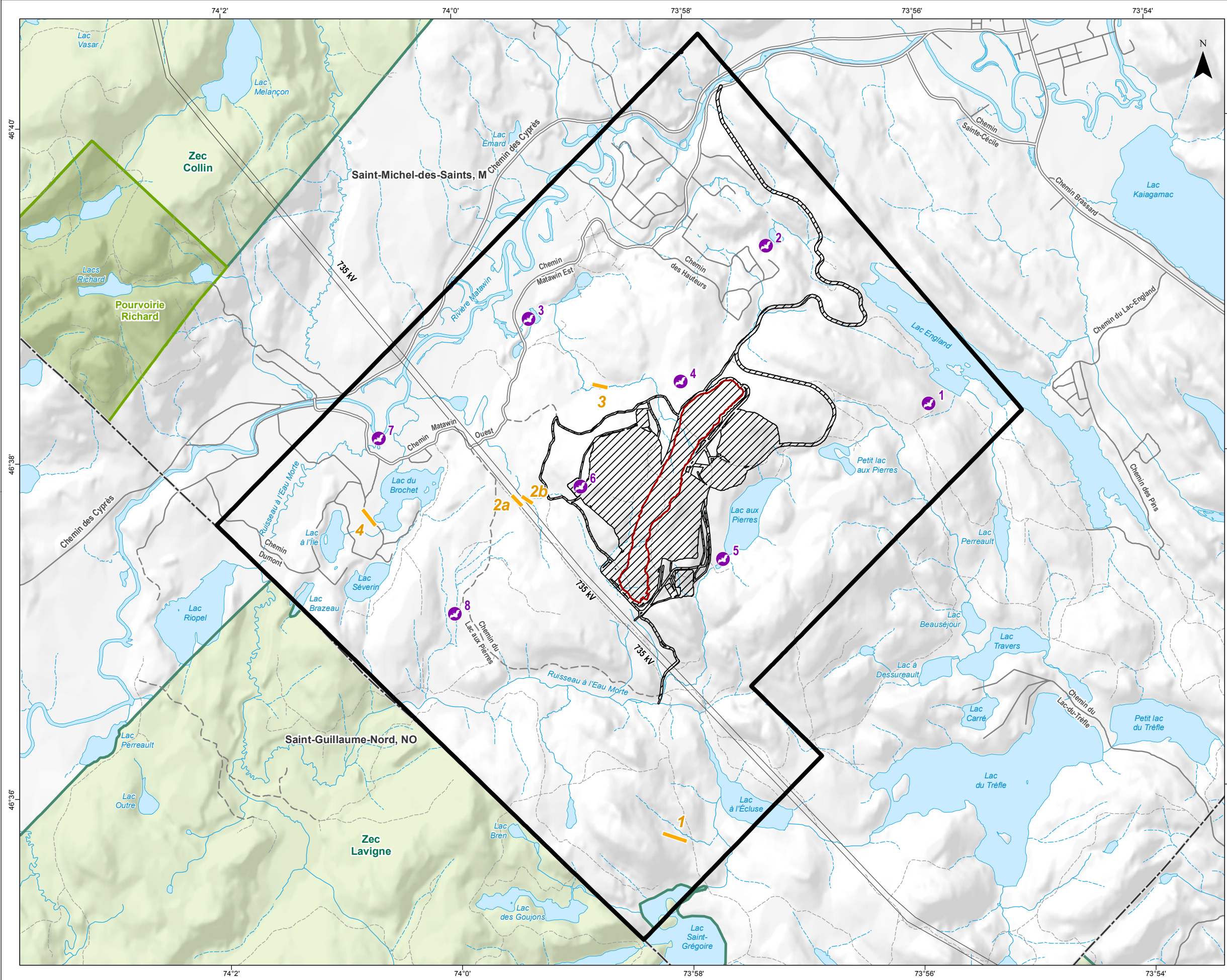
Un total de 203 micromammifères appartenant à au moins neuf espèces ont été capturés au cours de 2 024,5 nuits-pièges, soit un succès de capture global de 10,0 spécimens par 100 nuits-trappes (tableau 5-40). La principale espèce capturée a été le campagnol à dos roux de Gapper, avec 47 spécimens. Quant au campagnol-lemming de Cooper, il a été capturé à chacune des quatre stations, dont huit captures à la station 4. Aucun campagnol des rochers n'a été capturé.

Tableau 5-40 Espèces et nombre de micromammifères capturés aux quatre stations d'inventaire du 17 au 22 août 2016

Espèce	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Total
Grande musaraigne <i>Blarina brevicauda</i>	3	3	0	0	6
Musaraigne cendrée <i>Sorex cinereus</i>	1	13	16	11	41
Musaraigne fuligineuse <i>Sorex fumeus</i>	0	0	1	0	1
Campagnol à dos roux de Gapper <i>Myodes gapperi</i>	45	0	0	2	47
Campagnol des champs <i>Microtus pennsylvanicus</i>	0	7	16	1	24
Campagnol-lemming de Cooper <i>Synaptomys cooperi</i>	1	1	1	8	11
Souris sauteuse des bois <i>Napoeozapus insignis</i>	0	7	0	1	8
Souris sauteuse des champs <i>Zapus hudsonius</i>	0	22	27	2	51
Souris du genre <i>Peromyscus</i>	9	4	1	0	14
Total	59	57	62	25	203

Le campagnol-lemming de Cooper semble donc abondant dans la zone d'étude restreinte, notamment dans les habitats typiques associés à ce rongeur (p. ex., les stations 2 à 4), soit les milieux humides herbeux. Bien que la présente étude ne puisse exclure hors de tout doute que le campagnol des rochers soit absent de la zone d'étude restreinte, les résultats de capture de l'inventaire et la faible disponibilité des habitats propices suggèrent que l'espèce est tout au plus rare, voire absente. Les autres espèces recensées sont typiques des habitats où elles ont été capturées. Par exemple, le campagnol à dos roux de Gapper est associé aux milieux forestiers alors que le campagnol des champs et la souris sauteuse des champs utilisent principalement les milieux ouverts (Desrosiers *et al.* 2002). La musaraigne cendrée, pour sa part, est plutôt généraliste.

En plus des espèces capturées lors de l'inventaire, d'autres espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte, sur la base de leurs aires de répartition respectives (Desrosiers *et al.* 2002). Il s'agit de la musaraigne palustre (*Sorex palustris*), de la musaraigne pygmée (*Sorex hoyi*), du phénacomys (*Phenacomys ungava*), de la taupe à queue velue (*Parascalops breweri*) et du condylure à nez étoilé (*Condylura cristata*). Mis à part le campagnol-lemming de Cooper, aucune des espèces citées précédemment ne possède de statut particulier de protection.



Zone d'étude restreinte

Fosse

Emprise du projet

Station d'inventaire des chiroptères

Station d'inventaire des micromammifères

Pourvoirie à droits exclusifs

Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Ligne de transport d'énergie

Route principale

Rue

Chemin forestier carrossable

Chemin forestier non carrossable

Limite municipale

MMG

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC-LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social

Inventaire acoustique des chiroptères et stations d'inventaire des micromammifères

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
Projet : 653897
Fichier: snc653897_ei_c5-15_microm_chirop_tab_F00.mxd

00.420.84

km

1/42 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Mars 2019

Carte 5-15

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\010 Chapitre 5 - description milieu\snc653897_ei_c5-15_microm_chirop_tab_F00.mxd

5.4.4.4 Chauves-souris

5.4.4.4.1 Sources des données/méthodologie

Les informations utilisées pour décrire le groupe des chauves-souris (chiroptères) proviennent d'un inventaire spécifique réalisé dans la zone d'étude restreinte (Fabianek 2016); annexe 5-15) ainsi que des données existantes (Jutras *et al.* 2012; Jutras et Vasseur 2010); (MFFP 2018a), annexe 5-12). Le protocole d'inventaire a été validé par la direction régionale du MFFP avant le début des travaux (annexe 5-8).

Inventaire acoustique fixe

La période d'inventaire acoustique s'est déroulée du 29 juin au 19 juillet 2016, soit durant les périodes de mise bas et d'allaitement des chiroptères du Québec (Fabianek 2016); annexe 5-15). La présence et l'activité nocturne des chiroptères ont été caractérisées par un inventaire acoustique fixe comprenant huit stations d'écoute situées à proximité de plans d'eau et de milieux humides (photo 5-5; carte 5-15). Deux détecteurs d'ultrasons de marque SM4BAT (Wildlife Acoustics Inc., Maynard, MA, USA) munis de microphones SMM-U1 (Wildlife Acoustics Inc., Maynard, MA, USA) enregistraient simultanément les signaux de chiroptères dans deux stations d'écoute. Les microphones étaient raccordés aux détecteurs par un câble de trois mètres. Ils étaient positionnés à environ deux mètres du sol et pointaient vers le bas dans un angle de 45° afin d'éviter l'infiltration d'eau de pluie dans la membrane des microphones. Les détecteurs débutaient l'enregistrement 20 min après le coucher du soleil civil (20:40) jusqu'à 00:40, pour couvrir les différents pics d'activité nocturne des chauves-souris. L'effort d'échantillonnage était de quatre heures d'enregistrement par détecteur et par nuit, durant 20 nuits consécutives, permettant de cumuler 160 heures d'enregistrement. Seuls les enregistrements effectués dans des conditions optimales ont été retenus pour les analyses. Les conditions optimales se caractérisent par une nuit sans précipitation, sans vent ou avec présence de vents faibles (< 20 km/h) et avec une température ambiante supérieure à 10 °C. La température ambiante était enregistrée toutes les heures durant l'inventaire à l'aide d'un micro-thermomètre intégré aux boîtiers des détecteurs d'ultrasons. Ces données ont permis de calculer la température moyenne par nuit d'inventaire pour chacune des stations. Les photographies des stations d'inventaire, les détails méthodologiques, notamment pour l'enregistrement et la conversion des signaux d'écholocation, la procédure d'identification acoustique et le calcul de l'indice d'activité nocturne, ainsi que l'ensemble des références techniques, sont présentés dans (Fabianek 2016); annexe 5-15).

Recherche d'hibernacles

La recherche d'hibernacles consistait à inspecter visuellement les flancs rocheux aperçus depuis les chemins carrossables (Fabianek 2016); annexe 5-15). Ces flancs rocheux étaient ensuite inspectés à la recherche de grottes ou d'anfractuosités importantes dans la roche qui paraissaient propices à l'hibernation des chiroptères. L'inspection des flancs rocheux était également destinée à trouver des traces d'utilisation des chiroptères, incluant des dépôts importants de guano au sol. Ces recherches se sont déroulées les 29 et 30 juin 2016.



Photo 5-5 **Station 5 de l'inventaire des chauves-souris — Lac aux Pierres**

5.4.4.4.2 Description détaillée

Espèces recensées lors de l'inventaire

L'inventaire réalisé en 2016 confirme la présence de cinq espèces de chiroptères (tableau 5-41) déjà répertoriées dans la région de Lanaudière (Jutras et Vasseur 2010). La chauve-souris cendrée a été la plus active (135 passages), suivie de la chauve-souris argentée (27), de la petite chauve-souris brune (15) et de la grande chauve-souris brune (14). S'ajoutent à cela 31 passages de chiroptères du genre *Myotis*, 26 passages du complexe grande brune/argentée et 47 passages de chiroptères dont le genre et l'espèce n'ont pu être identifiés. Cet inventaire de 20 nuits comptait en moyenne 9,0 passages de chiroptères par nuit ($\pm 17,8$ passages) et par détecteur, pour un total de 296 passages cumulés, toutes espèces confondues. Cet indice d'activité est comparable à d'autres zones d'étude échantillonnées après l'arrivée du syndrome du museau blanc dans la province de Québec (Fabianek et Provost 2013). Les habitats qui présentent un intérêt particulier pour les espèces de chiroptères recensées sont les plans d'eau, les milieux humides, les habitats forestiers riverains ainsi que les peuplements matures et surannés (Fabianek 2016); annexe 5-15).

Tableau 5-41 Résultats de l'inventaire acoustique des chiroptères à huit stations d'écoute du 29 juin au 19 juillet 2016

Espèce	Espèce migratrice	Statut au Québec	Statut au Canada	Nombre de passages	%
Chauve-souris cendrée Lasiurus cinereus	oui	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable		135	45,6
Espèces indéterminées				47	15,9
Chauves-souris du genre Myotis				31	10,5
Chauve-souris argentée Lasionycteris noctivagans	oui	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable		27	9,1
Grande brune ou argentée Complexe Eptesicus — Lasionycteris				26	8,8
Petite chauve-souris brune Myotis lucifugus			En voie de disparition	15	5,1
Grande chauve-souris brune Eptesicus fuscus				14	4,7
Chauve-souris rousse Lasiurus borealis	oui	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable		1	0,3
Chauve-souris nordique Myotis septentrionalis			En voie de disparition	0	0
Pipistrelle de l'Est Perimyotis subflavus		Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	En voie de disparition	0	0
Chauve-souris pygmée de l'Est Myotis leibii		Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable		0	0
Total				296	100

Parmi les espèces recensées, la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse possèdent un statut de protection provincial et elles sont considérées comme des espèces migratrices. Contrairement aux espèces considérées comme étant résidentes, les chauves-souris migratrices sont présentes uniquement en saison estivale et effectuent des mouvements saisonniers importants au printemps et dès la fin de l'été.

Quinze passages de petite chauve-souris brune ont par ailleurs été enregistrés durant cet inventaire acoustique. Avec la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est, ces trois espèces figurent depuis 2014 à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* et sont considérées en voie de disparition au Canada. Avec un taux de mortalité estimé à plus de 90 % des individus, ces espèces sont particulièrement affectées par le syndrome du museau blanc qui poursuit sa progression à travers la province de Québec depuis sa première mention dans la région de l'Outaouais (Fabianek et Provost 2013). La grande chauve-souris brune, moins affectée par le syndrome du museau blanc, demeure une espèce commune au Québec qui est plus active en milieu urbain et périurbain qu'en milieu forestier. La perte d'habitats n'est donc pas le principal enjeu de conservation pour ce groupe d'espèces.

Recherche d'hibernacles

L'inspection visuelle des affleurements rocheux visibles depuis la route n'a donné aucun résultat permettant de suspecter la présence d'hibernacles de chiroptères dans le secteur visité. Deux chalets situés à proximité du lac aux Pierres ont également été inspectés à la recherche de traces d'occupation de chiroptères, en particulier la grande chauve-souris brune. Toutefois, aucun dépôt de guano n'a été identifié visuellement dans les secteurs explorés.

5.4.5 Herpétofaune

5.4.5.1 Sources des données/méthodologie

Les informations utilisées pour décrire le groupe des amphibiens et des reptiles (herpétofaune) proviennent d'inventaires spécifiques réalisés dans la zone d'étude restreinte (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019c), annexe 5-16) ainsi que des données existantes (AARQ 2018) (annexe 5-17; (MFFP 2018a), annexe 5-12). Les protocoles d'inventaire ont été validés par la direction régionale du MFFP avant le début des travaux (annexe 5-8). Par ailleurs, un permis de gestion de la faune (n° 2017-03-31— 1370-14-G-F) a été obtenu auprès du MFFP pour la capture des anoures (p. ex., grenouilles), des urodèles (p. ex., salamandres) et des couleuvres. Les photographies des stations d'inventaire ainsi que les détails des observations sont présentés à l'annexe 5-16.

Inventaire des anoures

L'objectif poursuivi par l'inventaire des anoures était de recenser les espèces présentes à l'aide d'un inventaire des chants de reproduction réalisé à des stations d'écoute. La méthode utilisée s'inspire de celle recommandée par (Bouthillier *et al.* 2015a). Trois soirées d'écoute ont été nécessaires pour couvrir les périodes de reproduction des différentes espèces potentielles, soit le 2 août 2016 ainsi que le 11 mai et le 6 juin 2017 (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2017). Les inventaires se sont déroulés à partir de la tombée de la nuit. Pour chaque station, un minimum de cinq minutes a été consacré à l'écoute des chants et, dans le cas d'absence de chant détecté, l'écoute était prolongée de cinq à 15 minutes supplémentaires. Les stations d'écoute, au nombre de sept, étaient localisées en bordure des chemins et étaient séparées l'une de l'autre par au moins 800 m (carte 5-16). Les stations n° 2 et 4 de 2016 ne convenaient plus en 2017 et ont été remplacées par les stations n° 8 et 9. Les chants des anoures ont été évalués selon des cotes d'abondance allant de 0 à 3.

La grenouille des marais (*Lithobates palustris*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, constituait un cas particulier. Pour cet anou, il est préférable de réaliser un inventaire avec capture à l'aide d'une épuisette, et ce pendant la période de reproduction (Bouthillier *et al.* 2015a). Cet inventaire a été réalisé le 19 juin 2017. Ainsi, des recherches ont été effectuées à sept sites (carte 5-16).

Inventaire des salamandres

Pour la salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*), la salamandre à points bleus (*Ambystoma laterale*) et la salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*), 16 stations d'inventaire propices ont été sélectionnées, en fonction de la présence d'un milieu humide à proximité dans certains cas et dans d'autres cas selon la quantité d'abris disponibles (p. ex., roches, débris ligneux, débris anthropiques) (carte 5-16). Des recherches ont ainsi été effectuées dans les milieux de reproduction potentiels à la recherche de masses d'œufs. Les différents abris ont été retournés dans un rayon d'environ 150 m, tel que suggéré par (Bouthillier *et al.* 2015b). Ces inventaires ont été réalisés entre le 10 mai et le 21 juin 2017.

Des inventaires spécifiques à la salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, ont été effectués le 31 mai 2017 dans deux milieux humides, soit des tourbières à sphaigne (carte 5-16). La recherche des nids a été effectuée en suivant la méthode proposée par (Ouellette 2005). L'objectif de ces travaux visait à valider la présence ou non de la salamandre à quatre orteils dans ces milieux humides. L'approche retenue comportait trois étapes, soit :

- La délimitation par photo-interprétation des milieux humides susceptibles de servir d'habitat;
- La visite des milieux humides afin de valider la présence des micro-habitats d'intérêt (monticules de sphaigne entourés d'eau);
- Les recherches actives de spécimens, entre le 20 mai et le 10 juin, soit pendant la période de ponte.

La méthode consistait en effet à rechercher des monticules de mousses entourés d'eau, situés dans des milieux forestiers ou aux abords de tourbières, puis d'écarter délicatement les mousses des monticules avec le bout des doigts, à la recherche des œufs ou de la femelle.

Des inventaires spécifiques de salamandres de ruisseaux ont été réalisés selon le protocole proposé par (Bouthillier *et al.* 2015b) et visaient tout particulièrement la salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Les inventaires ont été réalisés à l'aide de la méthode des recherches actives. Cette méthode vise à fournir un effort de recherche standardisé, basé sur une longueur de tronçon de cours d'eau standard (environ 500 m). Les recherches actives consistaient à soulever des abris potentiels dans le lit du cours d'eau et jusqu'à un mètre du cours d'eau, dans la bande riveraine. Cet inventaire a été réalisé entre les 26 et 31 mai 2017. Sept tronçons ont été recensés, soit quatre cours d'eau permanents et trois cours d'eau intermittents (carte 5-16).

Inventaire des couleuvres

Les inventaires de couleuvres ont été réalisés selon l'approche proposée par (Larochelle *et al.* 2015). L'objectif des inventaires était de recenser les espèces présentes dans la zone d'étude restreinte, en portant une attention particulière à deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, soit la couleuvre verte (*Opheodrys vernalis*) et la couleuvre à collier (*Diadophis punctatus*). Les milieux ouverts et les bordures de milieux

forestiers (écotones) ont été privilégiés lors des travaux de terrain, car ces milieux sont généralement recherchés par les couleuvres. Le protocole standardisé du MFFP propose deux méthodes d'inventaire des couleuvres devant être utilisées en simultanée, soit les recherches actives et le suivi d'abris artificiels (bardeaux d'asphalte) (Larochelle *et al.* 2015).

Le suivi des abris artificiels consistait en trois secteurs d'échantillonnage constitués de 25 stations d'inventaire réparties plus ou moins systématiquement, selon la disponibilité des habitats potentiels et leur configuration dans l'espace (carte 5-16). Des bardeaux étaient exposés au soleil à ces stations, chaque station comprenant trois bardeaux juxtaposés. Ces bardeaux ont été disposés environ deux semaines avant le début de l'inventaire. L'inventaire s'est déroulé sur une période d'environ cinq semaines, avec deux visites par semaine aux semaines 1, 3 et 5, pour un total de six visites, tel que suggéré par (Larochelle *et al.* 2015). Plus spécifiquement, les visites ont été effectuées les 25 et 29 mai ainsi que les 6, 9, 19 et 20 juin 2017.

Les recherches actives ont été concentrées dans les habitats propices (milieux ouverts) qui présentaient un nombre d'abris substantiel. Au cours de l'ensemble des recherches, des abris potentiels qui jonchent le sol (pierres, débris ligneux, objets anthropiques, etc.) ont été soulevés de façon à vérifier si une couleuvre s'y cachait. Six sites ont été retenus (carte 5-16).

Inventaire des tortues

L'inventaire des tortues a porté spécifiquement sur la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) et la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*), deux espèces à statut particulier. Pour ce faire, le meilleur habitat potentiel a été retenu, soit la rivière Matawin. Cette approche, qui pourrait s'apparenter à de l'échantillonnage stratifié, visait à concentrer les efforts dans le milieu qui présente le plus d'intérêt et ainsi éviter de diluer l'effort d'inventaire dans des habitats sous-optimaux.

Trois séances d'observation ont été réalisées à quelques jours d'intervalle, soit le 24 mai ainsi que les 7 et 22 juin 2017 (carte 5-16). Le protocole s'inspire de celui proposé par (Bouthillier 2015) et a été adapté aux conditions particulières d'observation et de sécurité des observateurs. Deux personnes se déplaçaient en embarcation (canot) et cherchaient les tortues exposées au soleil, en observant une bande d'une dizaine de mètres de chaque côté de la rivière, à l'aide de jumelles. Les abords de la rivière Matawin sont en effet trop arbustifs ou humides pour permettre de marcher efficacement le long des rives. Les trois séances de recherche ont été effectuées lors de conditions propices, soit lorsque la température de l'air était supérieure à 10 °C et en excluant les journées froides et pluvieuses.

5.4.5.2 Description détaillée

Anoures

Quatre espèces d'anoures ont été recensées lors de l'inventaire des chants du 2 août 2016. Il s'agit de la grenouille des bois, de la grenouille verte, du ouaouaron et de la rainette crucifère. Les deux séances d'écoute réalisées les 11 mai et 6 juin 2017 ont aussi permis de valider la présence de quatre espèces, soit la rainette crucifère, le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois et la grenouille verte. Parmi les espèces notées, la rainette crucifère a été l'anoure le plus fréquemment entendu.

Les recherches actives de la grenouille des marais n'ont pas permis d'observer cet anoure, malgré des habitats potentiels d'intérêt et des conditions d'observation propices (température de l'air : 25 °C; aucune précipitation; très humide). Le (MFFP 2018a) et AARQ (2018) n'ont d'ailleurs rapporté aucune mention de cette espèce dans la zone d'étude restreinte ou à proximité. Trois espèces ont été notées lors de ces recherches, soit la grenouille verte, le ouaouaron et la grenouille des bois.

Salamandres

L'ensemble des recherches actives (inventaire de plans d'eau, inventaire de cours d'eau intermittents et permanents, soulèvement d'abris naturels et artificiels) ont permis de recenser quatre espèces de salamandres. Trois d'entre elles sont des salamandres dites forestières, soit la salamandre à points bleus (masses d'œufs, juvéniles et adultes; photo 5-6), la salamandre maculée (masses d'œufs) et la salamandre cendrée (juvénile et adulte), alors que l'autre espèce est associée aux cours d'eau, soit la salamandre à deux lignes (juvénile et adulte).

Aucune salamandre sombre du Nord n'a été notée. Cette salamandre est associée aux cours d'eau. Le (MFFP 2018a) et AARQ (2018) n'ont d'ailleurs rapporté aucune mention de cette espèce dans la zone d'étude restreinte ou à proximité. Les mentions répertoriées sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent se trouvent d'ailleurs relativement près de ce dernier.

La zone d'étude restreinte ne comprenait par ailleurs que peu d'habitats potentiels de la salamandre à quatre orteils. En fait, seuls deux sites comportant un certain potentiel ont été notés. Aucun spécimen ou masse d'œufs de cette salamandre n'a été observé lors des recherches actives.

Couleuvres

Malgré un effort d'inventaire important, seules deux espèces de couleuvres ont été observées, soit la couleuvre rayée et la couleuvre à ventre rouge. La méthode des bardeaux a été particulièrement efficace, permettant la capture ou la recapture de 110 couleuvres à ventre rouge et de 23 couleuvres rayées. La méthode des recherches actives n'a permis, quant à elle, que la capture de trois couleuvres rayées.

Tortues

Aucune tortue n'a été observée lors des trois inventaires réalisés le long de la rivière Matawin. Le printemps 2017 a toutefois été caractérisé par des niveaux d'eau très élevés, et ce, pendant une longue période. Ces hauts niveaux d'eau ont probablement nui à l'observation des tortues en raison du plus faible nombre de perchoirs disponibles (p. ex., roches exondées) par rapport aux plus bas niveaux d'eau. Ainsi, la présence de tortues dans la section de la rivière inventoriée ne peut pas être exclue. Malgré ce qui précède, un inventaire supplémentaire n'a pas été jugé nécessaire par le MFFP.



Photo 5-6 Salamandre à points bleus

Bilan des espèces recensées ou potentiellement présentes

Les inventaires de l'herpétofaune réalisés dans la zone d'étude restreinte en 2016 et 2017 ont ainsi permis de recenser neuf espèces d'amphibiens et deux espèces de reptiles (tableau 5-42). De plus, une tortue serpentine a été observée en 2015 sur le bord du chemin des Cyprès (AARQ 2018), portant ainsi à trois le nombre d'espèces de reptiles dont la présence est confirmée dans la zone d'étude restreinte. De même, on ne peut pas exclure la présence d'autres espèces. Le CDPNQ (MFFP 2018a) et (AARQ 2018) rapportent en effet des mentions de deux autres espèces d'amphibiens (triton vert et grenouille du Nord) et de trois autres espèces de reptiles (couleuvre verte, tortue peinte et tortue des bois) à proximité de la zone d'étude restreinte (tableau 5-42).

Tableau 5-42 Espèces d'amphibiens et de reptiles susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte

Espèce	Statut particulier ¹	Présence confirmée par les inventaires de 2016 ou 2017	Présence confirmée dans ou à proximité de la zone d'étude restreinte par le (MFFP 2018a) ou (AARQ 2018)
Anoures			
Crapaud d'Amérique Anaxyrus americanus		X	X
Grenouille des bois Lithobates sylvaticus		X	
Grenouille du Nord Lithobates septentrionalis			X
Grenouille verte Lithobates clamitans		X	X
Ouaouaron Lithobates catesbeianus		X	X
Rainette crucifère Pseudacris crucifer		X	X
Urodèles			
Salamandre à deux lignes Eurycea bislineata		X	X
Salamandre à points bleus Ambystoma laterale		X	
Salamandre cendrée Plethodon cinereus		X	X
Salamandre maculée Ambystoma maculatum		X	
Triton vert Notophthalmus viridescens			X
Couleuvres			
Couleuvre à ventre rouge Storeria occipitomaculata		X	
Couleuvre rayée Thamnophis sirtalis		X	X
Couleuvre verte Liophorophis vernalis	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec		X
Tortues			
Tortue des bois Glyptemys insculpta	Vulnérable au Québec et menacée au Canada		X
Tortue peinte Chrysemys picta			X
Tortue serpentine Chelydra serpentina	Préoccupante au Canada		X

¹ En vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (juridiction provinciale) et de la *Loi sur les espèces en péril* (juridiction fédérale).

Les ruisseaux représentent des habitats d'intérêt pour la salamandre à deux lignes alors que les lacs et les étangs permanents sont favorables aux grenouilles aquatiques (grenouille du Nord, grenouille verte, ouaouaron), à d'autres espèces d'anoures (rainette crucifère, crapaud d'Amérique), au triton vert ainsi qu'à la tortue peinte et la tortue serpentine (Desroches et Rodrigue 2004). La grenouille des bois, la salamandre maculée et la salamandre à points bleus utilisent quant à eux les étangs temporaires printaniers pour la reproduction. La couleuvre rayée utilise une variété d'habitats, la salamandre cendrée se retrouve dans les milieux forestiers alors que la couleuvre à ventre rouge et la couleuvre verte préfèrent les milieux ouverts. La rivière Matawin est favorable aux tortues, dont la tortue des bois. Il est à noter que les milieux terrestres adjacents aux milieux humides constituent aussi des habitats d'intérêt pour les différentes espèces d'amphibiens et de reptiles, entre autres pour l'alimentation ou l'hibernation.

5.4.6 Espèces fauniques à statut particulier — Bilan

Le tableau 5-43 fait la synthèse de toutes les espèces fauniques à statut particulier confirmées ou potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte. Les détails sur chaque espèce sont présentés dans les sections correspondantes qui précèdent cette section.

Tableau 5-43 Espèces fauniques à statut particulier confirmées ou potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte

Espèce	Statut au Québec	Statut au Canada	Présence confirmée ou potentielle dans la zone d'étude restreinte
Faune avienne			
Garrot d'Islande	Vulnérable	Préoccupante	Potentielle ¹
Pygargue à tête blanche	Vulnérable		Confirmée
Faucon pèlerin	Vulnérable	Préoccupante	Potentielle
Engoulevent d'Amérique	Susceptible	Menacée	Potentielle
Engoulevent bois-pourri	Susceptible	Menacée	Potentielle
Martinet ramoneur	Susceptible	Menacée	Potentielle
Moucherolle à côtés olive	Susceptible	Menacée	Potentielle
Pioui de l'Est		Préoccupante	Potentielle
Hirondelle de rivage		Menacée	Potentielle
Hirondelle rustique		Menacée	Potentielle
Grive des bois		Menacée	Potentielle
Gros-bec errant		Préoccupante (COSEPAC seulement)	Potentielle
Goglu des prés		Menacée	Confirmée
Sturnelle des prés		Menacée	Potentielle
Quiscale rouilleux	Susceptible	Préoccupante	Potentielle
Paruline du Canada	Susceptible	Menacée	Potentielle
Mammifères			
Belette pygmée	Susceptible		Potentielle
Campagnol-lemming de Cooper	Susceptible		Confirmée

Espèce	Statut au Québec	Statut au Canada	Présence confirmée ou potentielle dans la zone d'étude restreinte
Campagnol des rochers	Susceptible		Potentielle
Chauve-souris cendrée	Susceptible		Confirmée
Chauve-souris argentée	Susceptible		Confirmée
Petite chauve-souris brune		En voie de disparition	Confirmée
Chauve-souris rousse	Susceptible		Confirmée
Chauve-souris nordique		En voie de disparition	Potentielle
Pipistrelle de l'Est	Susceptible	En voie de disparition	Potentielle
Chauve-souris pygmée de l'Est	Susceptible		Potentielle
Herpétofaune			
Couleuvre verte	Susceptible		Potentielle
Tortue des bois	Vulnérable	Menacée	Potentielle
Tortue serpentine		Préoccupante	Confirmée

¹ En passage migratoire seulement.

5.4.7 Habitats fauniques réglementés

Aucun habitat faunique réglementé n'est présent dans la zone d'étude restreinte.

5.4.8 Sites fauniques d'intérêt

Les informations fournies par le (MFFP 2018a) indiquent que la zone d'étude restreinte chevauche un site faunique d'intérêt, le lac Saint-Grégoire, notamment en raison de la présence du touladi.

5.4.9 Identification des composantes valorisées

Les composantes suivantes sont considérées comme valorisées :

- La végétation terrestre a été retenue comme composante valorisée à la demande du MFFP, notamment en raison des pertes forestières prévues. Les impacts directs et indirects anticipés sur la végétation terrestre (p. ex. perte directe de superficies forestières, modifications de certains groupements de végétation en raison de l'effet de bordure, émission de poussières) seront analysés.
- Les milieux humides ont été retenus comme composante valorisée en raison des fonctions écologiques qu'ils remplissent et les services qu'ils offrent aux humains. Ce sont des écosystèmes essentiels au maintien d'une diversité écologique autant floristique que faunique. Les impacts directs et indirects anticipés sur les milieux humides (p. ex. perte directe de superficies, modifications de certains groupements de végétation en raison de l'effet de bordure, modifications de certains milieux humides en raison du rabattement de la nappe phréatique) seront analysés.

- La faune ichthyenne et son habitat ont été retenus comme composante valorisée, car l'habitat du poisson constitue un habitat faunique réglementé, au sens du *Règlement sur les habitats fauniques*. De plus, cette composante pourrait subir des impacts liés à l'empiètement du projet sur le milieu aquatique par la création de la fosse et la présence des haldes à co-disposition et à mort-terrain. Également, la faune ichthyenne pourrait être affectée par des modifications de la qualité de l'eau ainsi que du régime hydrique de certains petits cours d'eau et du niveau du lac aux Pierres.
- La paruline du Canada a été retenue comme composante valorisée, car il s'agit d'une espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, dont la présence est confirmée dans la zone d'étude restreinte. Cette espèce est susceptible de subir des impacts directs et indirects du projet du fait que certains de ses habitats potentiels seront touchés par le projet (p. ex. perte de superficie, fragmentation).
- Le moucherolle à côtés olive a été retenu comme composante valorisée, car il s'agit d'une espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, dont la présence est confirmée dans la zone d'étude restreinte. Cette espèce est susceptible de subir des impacts directs et indirects du projet du fait que certains de ses habitats potentiels seront touchés par le projet (p. ex. perte de superficie, modifications de certains milieux humides en raison du rabattement de la nappe phréatique).
- Le campagnol-lemming de Cooper a été retenu comme composante valorisée, car il s'agit d'une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et dont la présence a été validée aux quatre stations d'inventaire des micromammifères, ce qui suggère que l'espèce est relativement abondante dans la zone d'étude restreinte. Comme cette espèce est associée aux milieux humides herbeux, les impacts directs et indirects anticipés sur ces milieux (p. ex. perte directe de superficies, modifications de certains milieux humides en raison du rabattement de la nappe phréatique) pourraient avoir des impacts sur l'espèce.
- La chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse et la chauve-souris argentée, trois espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, ainsi que la petite chauve-souris brune, espèce en voie de disparition au Canada, ont été retenues comme composantes valorisées, car il s'agit d'espèces possédant un statut de protection particulier et dont la présence a été validée dans la zone d'étude restreinte. Comme ces espèces sont associées aux milieux humides et à certains milieux terrestres, les impacts directs et indirects anticipés sur ces milieux (p. ex. perte directe de superficies, modifications de certains milieux humides en raison du rabattement de la nappe phréatique,) pourraient avoir des impacts sur ces espèces.

Les composantes suivantes ne sont pas considérées comme valorisées :

- La faune benthique n'a pas été retenue comme composante valorisée, car elle n'a pas fait l'objet d'un enjeu particulier lors des consultations et que les espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude sont communes, c'est-à-dire sans statut de protection particulier. Aucun des impacts anticipés sur les eaux de surface n'est susceptible de modifier l'abondance et la diversité des espèces présentes à l'échelle de la région d'insertion du projet.

- Le groupe de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques n'a pas été retenu, car la zone d'étude restreinte ne constitue pas un important lieu de reproduction pour ce groupe selon les inventaires effectués et elle serait peu utilisée pendant les migrations selon des résidents consultés. De plus, les espèces rencontrées au cours des inventaires sont des espèces communes au Québec et aucune des espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte en période de nidification ne possède de statut particulier. Par ailleurs, aucun des impacts anticipés (p. ex. dérangement, pertes et modifications d'habitats) n'est susceptible de modifier substantiellement l'abondance des espèces à l'échelle de la région d'insertion du projet.
- Le groupe des oiseaux de proie n'a pas été retenu, car, à l'exception du pygargue à tête blanche et du faucon pèlerin qui sont traités séparément, toutes les espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude sont communes et ne possèdent pas de statut de protection particulier. Par ailleurs, l'application de la mesure d'atténuation spécifique concernant l'évitement de la période de reproduction des oiseaux (1^{er} mai au 15 août) pour la réalisation des travaux de déboisement (voir la section 7.4.4.1.4) empêchera la destruction de nids. Aucun des impacts anticipés (p. ex. dérangement, perte et modification d'habitats) n'est susceptible de modifier substantiellement l'abondance des espèces à l'échelle de la région d'insertion du projet, compte tenu des relativement faibles superficies touchées par l'empreinte de projet et des grands domaines vitaux associés à ces espèces.
- Le groupe des oiseaux forestiers n'a pas été retenu, car, à l'exception des espèces à statut particulier qui sont traitées séparément, la majorité des espèces dont la présence a été confirmée dans la zone d'étude restreinte et celles susceptibles de fréquenter cette zone sont relativement communes. L'application de la mesure d'atténuation spécifique concernant l'évitement de la période de reproduction des oiseaux (1^{er} mai au 15 août) pour la réalisation des travaux de déboisement (voir la section 7.4.4.1.4) empêchera la destruction de nids. Aucun des impacts anticipés (p. ex. dérangement, perte et modification d'habitats) n'est susceptible de modifier substantiellement l'abondance des espèces à l'échelle de la région d'insertion du projet, les oiseaux pouvant se relocaliser dans des habitats adjacents non touchés.
- Le goglu des prés n'a pas été retenu, car, bien que sa présence ait été confirmée dans la zone d'étude restreinte lors des inventaires propres au projet, les habitats champêtres qu'il utilise sont marginaux dans la zone d'étude restreinte et ne risquent pas d'être touchés par le projet.
- Le pygargue à tête blanche n'a pas été retenu, car, bien que sa fréquentation d'un secteur de la zone d'étude restreinte ait été confirmée en période de reproduction, aucun nid n'a été trouvé lors de l'inventaire héliporté. Les habitats qui y sont présents sont d'ailleurs peu propices à la nidification de cette espèce à statut particulier, à l'exception peut-être d'une section du lac England, laquelle ne devrait pas être touchée par l'empreinte de projet. En outre, l'espèce ne fréquente vraisemblablement ce secteur de la zone d'étude restreinte que pour ses activités de quête alimentaire; l'impact appréhendé du projet sur cette espèce (dérangement) est négligeable et n'est pas susceptible de modifier son abondance à l'échelle de la région d'insertion du projet.
- Le faucon pèlerin n'a pas été retenu, car le potentiel de présence de cette espèce dans la zone d'étude est très faible. Aucun individu n'a été observé au cours des inventaires propres au projet et aucune mention de l'espèce n'est rapportée dans la zone d'étude restreinte selon les sources de données consultées. D'ailleurs, la zone d'étude restreinte ne comporte aucun site de nidification potentiel (falaises) pour cette espèce. Il n'y a donc pas d'impact appréhendé du projet sur cette composante.

- L'engoulevent d'Amérique n'a pas été retenu, car son potentiel de présence dans la zone d'étude restreinte demeure faible. L'espèce n'a pas été détectée dans la zone d'étude lors des inventaires crépusculaires standardisés effectués en 2018 dans des habitats potentiels, malgré des conditions d'inventaire favorables. Le paysage forestier dominant de la zone d'étude restreinte, notamment dans l'empreinte du projet, et la faible présence d'habitats ouverts sont peu favorables à l'établissement de l'espèce. Il n'y a donc pas d'impact appréhendé du projet sur cette composante.
- L'engoulevent bois-pourri n'a pas été retenu, car son potentiel de présence dans la zone d'étude restreinte demeure faible. L'espèce n'a pas été détectée dans la zone d'étude lors des inventaires crépusculaires standardisés effectués en 2018, malgré que son chant soit reconnu pour être facilement détectable et que les conditions d'inventaire fussent favorables. De plus, les mentions récentes de cette espèce sont rares à proximité de la zone d'étude restreinte et celle-ci serait située près de la limite nord de son aire de répartition. Aucun habitat essentiel pour l'engoulevent bois-pourri n'est identifié dans la zone d'étude restreinte par le plan de rétablissement de cette espèce et la mosaïque de forêts clairsemées et d'habitats ouverts qu'il utilise comme habitat potentiel ne chevauche pas l'empreinte de projet. Il n'y a donc pas d'impact appréhendé du projet sur cette composante.
- Le martinet ramoneur n'a pas été retenu, car l'espèce est très peu susceptible de fréquenter la zone d'étude restreinte, étant principalement associée aux cheminées des zones urbaines et périurbaines. Il n'y a donc pas d'impact appréhendé du projet sur cette composante.
- Le pioui de l'Est n'a pas été retenu, car le potentiel de présence de cette espèce dans la zone d'étude restreinte est faible. En effet, aucun individu nicheur de cette espèce au chant distinctif n'a été repéré au cours des récents inventaires par points d'écoute couvrant l'ensemble de la zone d'étude restreinte dans le cadre du présent projet. Quelques mentions de cette espèce sont rapportées dans la région d'insertion du projet par certaines sources, mais des données récentes indiquent que la zone d'étude restreinte se trouve près de la limite nord de l'aire de répartition, les mentions du deuxième Atlas des oiseaux nicheurs du Québec les plus au nord dans la région de Lanaudière se trouvant à quelques dizaines de kilomètres au sud de la zone d'étude restreinte.
- Le quiscale rouilleux n'a pas été retenu, car il est très peu susceptible de fréquenter la zone d'étude restreinte en période de nidification. En effet, bien que quelques habitats potentiels semblent se trouver dans la zone d'étude restreinte, l'espèce n'a pas été observée dans ces habitats au cours des inventaires récents par points d'écoute effectués dans le cadre du présent projet. Également, les données récentes de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec indiquent qu'il n'a pas été signalé entre 2010 et 2014 dans la région d'insertion du projet. Les données récentes sur sa répartition actuelle excluent d'ailleurs une zone s'étendant des basses terres du Saint-Laurent et une partie du sud des Laurentides selon le plus récent rapport du COSEPAC (2016). Il n'y a donc pas d'impact appréhendé du projet sur cette composante.
- L'hirondelle de rivage n'a pas été retenue, car la présence de l'espèce est peu probable dans la zone d'étude restreinte étant donné la nature des habitats qui y sont présents. De plus, aucun habitat potentiel n'est présent dans l'empreinte de projet. Il n'y a donc pas d'impact appréhendé du projet sur cette composante.
- L'hirondelle rustique n'a pas été retenue, car, bien que l'espèce ait été observée en périphérie de la zone d'étude restreinte, l'habitat optimal, qui n'est probablement présent que dans les secteurs habités au nord de la zone d'étude, n'est pas touché par la zone d'influence du projet. Il n'y a donc pas d'impact appréhendé du projet sur cette composante.

- La grive des bois n'a pas été retenue, car le potentiel de présence de cette espèce est très faible dans la zone d'étude restreinte. En effet, malgré la présence d'habitats potentiels dans cette zone, les mentions régionales en période de nidification sont rares et relativement éloignées de la zone d'étude restreinte. L'espèce n'a d'ailleurs pas été observée dans les habitats potentiels au cours des inventaires récents par points d'écoute effectués dans le cadre du présent projet. Également, les données récentes de l'atlas des oiseaux nicheurs du Québec indiquent que sa répartition dans le secteur est non seulement près de sa limite nord, mais qu'elle commence à être discontinue plusieurs dizaines de kilomètres au sud de la zone d'étude restreinte. Il n'y a donc pas d'impact appréhendé du projet sur cette composante.
- Le gros-bec errant n'a pas été retenu, car, bien qu'il soit présent régionalement, sa probabilité de présence est quasi nulle dans la zone d'étude restreinte. En effet, il n'existe aucune mention de gros-bec errant dans la zone d'étude et l'espèce n'y a pas été décelée au cours des inventaires récents par points d'écoute couvrant l'ensemble de la zone d'étude restreinte. Les types d'habitats qu'il utilise en période de nidification sont rares dans la zone d'étude restreinte et ne couvrent pas de grandes étendues comme l'espèce recherche. D'ailleurs, ces habitats potentiels ne chevauchent pas l'empreinte de projet. Il n'y a donc pas d'impact appréhendé du projet sur cette composante.
- La sturnelle des prés n'a pas été retenue, car la présence de cette espèce à statut particulier n'a pas été relevée dans la zone d'étude restreinte lors des inventaires propres au projet et selon les sources de données consultées, que son potentiel de présence est faible et que son habitat potentiel — qui est marginal dans la zone d'étude restreinte — ne risque pas d'être touché par le projet.
- Le groupe des animaux à fourrure et celui de la grande faune n'ont pas été retenus comme composante valorisée, car ils n'ont pas fait l'objet d'un enjeu particulier lors des consultations et que toutes les espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude sont communes, c'est-à-dire sans statut de protection particulier. Aucun des impacts anticipés (p. ex. dérangement, pertes et modifications d'habitats, collisions routières) n'est susceptible de modifier substantiellement l'abondance des espèces à l'échelle de la région d'insertion du projet. Les animaux à fourrure et les espèces de la grande faune possèdent en effet de bonnes capacités de déplacement et de dispersion et ont des taux de reproduction qui les rendent peu susceptibles aux modifications de l'environnement qui s'apparentent aux modifications anticipées pour le présent projet, lesquelles sont très localisées. Dans la très grande majorité des cas, les individus touchés se déplaceront dans les habitats limitrophes alors que les mortalités (collisions, prédation) seront compensées par le recrutement local des populations ou via l'immigration d'individus. Finalement, l'empreinte de projet occupe une superficie relativement petite comparativement à la taille des domaines vitaux de plusieurs espèces, notamment celle des espèces carnivores (p. ex. renard roux, lynx du Canada, loup, martre d'Amérique) et de la grande faune, ce qui implique que peu d'individus seront touchés par le projet. Les espèces possédant de petits domaines vitaux (ex. écureuils, belettes) sont pour leurs parts généralement abondantes et possèdent des taux de reproduction élevés qui permettent de compenser les impacts anticipés.

5.5 Description du milieu humain

La description du milieu humain présente les principales caractéristiques sociales, culturelles et économiques des communautés locales de proximité avec le site du projet, y incluant la Nation Atikamekw de Manawan. Elle fait aussi état des dynamiques observées sur le territoire, en plus de décrire les composantes du milieu aménagé ou bâti.

Différentes sources d'informations ont été combinées afin de compléter la description du milieu humain :

- Documents officiels de planification du territoire préparés par des instances locales, régionales ou provinciales;
- Portraits de la région sur différents sujets préparés par des instances;
- Données de recensement de Statistique Canada ou autres banques de données officielles;
- Diverses études et informations récentes d'organismes publics et locaux;
- Articles et publications faisant état du milieu;
- Entrevues réalisées auprès de parties prenantes;
- Guides préparés par les instances gouvernementales;
- Études sectorielles réalisées par des consultants de NMG.

La combinaison des différentes sources documentaires avec le contenu généré lors des activités de consultation d'organismes, de représentants locaux ou de parties prenantes permettent de présenter l'information et les tendances les plus à jour sur le milieu.

Lorsque possible, l'information contenue dans la description du milieu humain est représentée sous forme de cartes permettant de bien visualiser l'étendue et les composantes du milieu. La représentation cartographique est complétée par des tableaux-synthèses ou encore par des textes de présentation.

Pour faciliter la compréhension, une section spécifique aborde la description du milieu humain de la Nation Atikamekw de Manawan.

5.5.1 Contexte administratif local et régional

L'empreinte du projet se trouve à l'intérieur des limites de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, à environ cinq kilomètres au sud-ouest du noyau villageois. Le village de Saint-Michel-des-Saints a été fondé en 1863 par le curé Léandre Brassard, suivant le mouvement de colonisation du nord québécois (Municipalité de Saint-Michel-des-Saints 2018a). Le village a été constitué comme municipalité en 1895, et son territoire s'étend sur 569 km². On y remarque de grands espaces naturels et forestiers propices à son développement. Il s'agit de la municipalité la plus au nord de la MRC de Matawinie.

Le site du projet est adjacent au territoire non organisé (TNO) de Saint-Guillaume-Nord situé à l'ouest, ainsi qu'à la municipalité de Saint-Zénon, au sud.

Saint-Zénon a été fondée en 1870, quelques années après le village de Saint-Michel-des-Saints, par l'abbé Théophile-Stanislas Provost. Sa localisation géographique, entre le mont Tremblant et la réserve faunique Mastigouche, lui assure des espaces naturels d'importance. Jusqu'aux années 1950, Saint-Zénon était considérée comme un centre de colonisation tourné exclusivement vers l'exploitation forestière (Municipalité de Saint-Zénon 2018). Le village a été constitué comme municipalité en 1895, et son territoire s'étend sur 493 km². Située à plus de 700 m au-dessus du niveau de la mer, Saint-Zénon est aujourd'hui considérée comme étant la municipalité du Québec dont l'altitude est la plus élevée.

Quant à Saint-Guillaume-Nord, elle a été fondée en 1916 avec le soutien de l'abbé Gustave Racette (MRC de Matawinie 2018b). Malgré la volonté d'y faire une paroisse viable dans les années 1940, avec notamment la présence d'un moulin à scie reconnu dans la région, le village perd une partie de ses habitants dans les années 1970. Aujourd'hui, cette municipalité fait partie du TNO de la MRC de Matawinie et regroupe plusieurs activités de villégiature réparties sur ses 820 km² de superficie.

Les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon, tout comme le TNO font partie de la municipalité régionale de comté (MRC) de Matawinie. Elles composent également le territoire de la Haute-Matawinie (avec le territoire de la Nation Atikamekw de Manawan ainsi que d'autres TNO), sous-ensemble de la MRC. Faisant partie de la région de Lanaudière, la MRC de Matawinie a été créée le 10 décembre 1981.

La carte 5-1 présente les divisions administratives directement concernées par le projet.

5.5.2 Affectation, utilisation du territoire et de ses ressources

5.5.2.1 Affectation du territoire

Les affectations représentent la vocation du territoire d'une municipalité selon les instruments de planification en vigueur. Ces affectations sont entre autres établies sur la base des usages historiques et actuels, des contraintes physiques à l'aménagement, mais aussi en fonction des orientations sociales et économiques que les autorités responsables établissent pour leur territoire. Elles représentent les vocations actuelles et pressenties de chacune des parties du territoire.

Dans la zone d'étude locale (carte 5-1), les principaux outils de planification du territoire en vigueur sont les suivants :

- Le schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) de la MRC de Matawinie (15 janvier 2018);
- Le plan d'urbanisme de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints (24 mai 1991);
- Les règlements municipaux d'urbanisme et de zonage applicables.

La MRC de Matawinie a récemment procédé à la révision de son schéma d'aménagement et de développement. Le schéma révisé est entré en vigueur le 15 janvier 2018 et remplace le premier schéma de la MRC qui était en vigueur depuis 1988. Les municipalités de la MRC devront donc à leur tour réviser leurs plans d'urbanisme et outils réglementaires afin de se conformer au nouveau SADR. Dans le cadre du SADR, la vision de développement du territoire définie par la MRC de Matawinie (MRC de Matawinie 2018b) est la suivante :

« Le territoire de la MRC Matawinie entend se développer selon les principes du développement durable, où une diversité d'activités pourra cohabiter, dans le respect de l'environnement et des paysages naturels. La MRC Matawinie se veut une organisation efficace et efficiente :

- Valorisée par ses municipalités constituantes;
- Respectée par ses partenaires;
- Reconnue par sa population. »

Lors de la révision du schéma, chaque municipalité s'est positionnée quant aux vocations qu'elles reconnaissent pour le développement de leur territoire. Ainsi, la vocation des municipalités les plus proches du site du projet sont (MRC de Matawinie 2018b) :

- Saint-Michel-des-Saints : Villégiature/Récréotourisme/Foresterie;
- Saint-Zénon : Villégiature/Récréotourisme.

Selon le SADR, les grandes orientations de l'aménagement du territoire ont été regroupées en six thèmes principaux qui contiennent différents objectifs et moyens, soit : (1) Gestion de l'urbanisation; (2) Gestion des ressources; (3) Protection de l'environnement; (4) Développement économique; (5) Qualité de vie des citoyens; (6) Transport.

La carte 5-17 identifie les principales affections du territoire qui sont situées à l'intérieur de la zone d'étude locale. On en dénombre dix :

Affectation agricole viable (AGV) : Cette affectation est localisée à l'intérieur de la zone agricole décrétée en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles. Elle vise à assurer un maintien des activités agricoles tout en favorisant l'insertion d'activités à caractère agrotouristique. Caractérisée par un environnement agroforestier, la grande affectation agricole viable (AGV) contient quelques entreprises agricoles traditionnelles, mais se distingue davantage par l'insertion de plusieurs activités désignées comme « nouvelle agriculture » ou agrotourisme (centres équestres, cabanes à sucre commerciales, tables champêtres, etc.) Toute utilisation à des fins autres que l'agriculture doit être autorisée en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles par la CPTAQ. Pour ce qui est de Saint-Zénon et Saint-Michel-des-Saints, cette grande affectation délimite les inclusions volontaires à la zone agricole décrétée. (MRC de Matawinie 2018b).

Affectation récréoforestière (RFO) : cette affectation concerne un milieu où l'aménagement forestier est la principale activité, en cohabitation avec des usages de type récréatif. Elle comprend l'ensemble des terres du domaine de l'État et des territoires publics intramunicipaux libres de structure faunique. Comme elle est située en territoire municipalisé, une polyvalence des usages autorisés est visée (d'autres formes de mise en valeur des ressources naturelles ou d'occupation du territoire peuvent être comprises) (MRC de Matawinie 2018b).

Affectation rurale (RU) : cette affectation concerne des secteurs où la MRC préconise une vocation mixte, le long des principales voies de communication. Ces secteurs se trouvent généralement en marge du milieu urbain et des affectations à caractère forestier ou récréatif. On y trouve notamment des terres agroforestières, des fermes (en dehors de la zone agricole de la Commission de protection du territoire agricole du Québec [CPTAQ]) et des zones à faible concentration résidentielle. La mise en place de nouvelles rues à caractère résidentiel n'est pas autorisée (mis à part certains cas précis) et l'implantation de nouveaux réseaux de services d'aqueduc et d'égout est interdite (MRC de Matawinie 2018b).

Affectation récréofaunique (RFA) : cette affectation concerne les territoires destinés à des activités fauniques et récréatives (zec, pourvoirie) sur les terres publiques. Il s'agit de territoires d'importance pour le développement du tourisme et où se réalisent plusieurs activités comme la chasse, la pêche, le canot-camping ou encore plus généralement la villégiature. À noter que certaines de ces activités, notamment motorisées, peuvent entraîner des impacts sur le milieu. Une autre utilisation principale de ces territoires est destinée à l'aménagement forestier; la protection du milieu et la régénérescence de celui-ci sont les principaux éléments considérés dans le développement des milieux situés dans cette affectation, d'où la prohibition d'usages de récréation intensive (MRC de Matawinie 2018b).

Affectation récréative intensive (RECI) : l'affectation Récréative intensive est principalement destinée au loisir, au plein air, aux activités sportives, à la détente ou à la villégiature. Ces espaces ont été principalement délimités pour accueillir des activités qui nécessitent la mise en place d'équipements structurants ayant un niveau de contraintes plus élevé. Cette affectation est généralement située à proximité de centres récréotouristiques d'envergure régionale comme une station de ski alpin, un terrain de golf ou un secteur d'un parc régional offrant plusieurs activités et infrastructures visant à soutenir l'activité qui y est pratiquée. À l'intérieur de la zone d'étude locale, cette affectation se trouve principalement aux abords du réservoir Taureau (MRC de Matawinie 2018b).

Affectation villégiature consolidation (VC) : cette affectation concerne des secteurs localisés aux abords des lacs et des cours d'eau qui accueillent des résidents permanents ou saisonniers dans des développements sans service d'aqueduc et d'égout. Il s'agit de secteurs où le développement résidentiel est autorisé sur des chemins existants et où la mise en place de nouvelles rues résidentielles, mais aussi de nouveaux réseaux de services d'aqueduc et d'égout, n'est pas autorisée. Certains usages peuvent être conditionnellement compatibles en raison de l'attrait qu'exercent les lacs et cours d'eau (notamment des catégories commerce routier, hébergement, restauration et récréatif intensif) (MRC de Matawinie 2018b).

Affectation conservation (CS) : cette affectation concerne des secteurs (terres publiques ou propriétés privées) ayant une valeur écologique et où le milieu naturel est vulnérable aux activités humaines. Aucune intervention majeure destinée à modifier leurs caractéristiques intrinsèques n'est envisageable. Au niveau de leur utilisation, ces espaces ont un potentiel intéressant pour des activités liées à l'éducation et à l'interprétation; des activités complémentaires à l'observation faunique et floristique peuvent aussi être autorisées. On trouve dans cette affectation des aires protégées, des refuges biologiques et certains secteurs en territoire municipalisé (MRC de Matawinie 2018b).

Affectation urbaine (PU) : cette affectation concerne le territoire délimité par la détermination des périmètres d'urbanisation comme prescrit dans la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Dans la zone d'étude locale, cette affectation se trouve à l'intérieur du périmètre d'urbanisation de Saint-Michel-des-Saints. Un tel périmètre englobe les notions de concentration, de croissance et de diversité de fonctions; il représente les concentrations urbaines actuelles et les espaces réservés à l'expansion urbaine. On retrouve dans les périmètres d'urbanisation les activités commerciales, industrielles et résidentielles de moyenne et forte densité, mais aussi des institutions locales et régionales ainsi que des bâtiments patrimoniaux (MRC de Matawinie 2018b).

Affectation industrielle (IND) : cette affectation concerne l'industrie, notamment celle qui présente des contraintes pour le voisinage (bruit, fumée, etc.). Elle est généralement localisée à proximité des périmètres d'urbanisation et est reliée au réseau routier supérieur. Cette affectation permet aussi aux municipalités de déterminer un secteur pouvant devenir une zone industrielle à vocation régionale (MRC de Matawinie 2018b). Notons que dans la zone d'étude locale, une partie de cette affectation se trouve à l'intérieur du périmètre d'urbanisation de Saint-Michel-des-Saints.

Affectation villégiature développement (VD) : cette affectation concerne des nouveaux secteurs en développement où l'ouverture de nouvelles rues à caractère résidentiel de faible densité est permise (à l'extérieur des périmètres d'urbanisation). Le développement résidentiel est toutefois priorisé sur les chemins existants. Une attention particulière est donnée à la protection des éléments caractérisant leurs attractivités (plans d'eau, cours d'eau et paysages exceptionnels). L'implantation de nouveaux réseaux de services d'aqueduc et d'égout est interdite. Certains usages provenant des catégories commerce routier, hébergement, restauration et récréatif intensif peuvent aussi être conditionnellement compatibles (MRC de Matawinie 2018b).

En termes de superficie occupée à l'intérieur de la zone d'étude locale, les principales affectations sont; l'affectation récréoforestière (39,9 %), l'affectation rurale (27,2 %) et l'affectation récréofaunique (15,2 %) comme l'illustre le tableau 5-44.

Tableau 5-44 Affectations du sol de la zone d'étude locale

Affectation	Superficie (ha)	Proportion de la zone d'étude (%)
Agricole viable	54,2	0,3
Conservation	379,5	2,2
Industrielle	237,6	1,4
Récréative intensive	33,5	0,2
Récréofaunique	2 651,7	15,2
Récréoforestière	6 985,3	39,9
Rurale	4 749,5	27,2
Urbaine	246,0	1,4
Villégiature de consolidation	1 950,8	11,2
Villégiature de développement	203,3	1,2
Total	17 491,4	100

Note : les superficies couvertes par la rivière Matawin et le réservoir Taureau dans la zone d'étude locale ont été exclues.

En ce qui concerne plus particulièrement l'empreinte du projet, il est situé à l'intérieur d'une affectation récréoforestière (RFO). Selon la grille de comptabilité des usages de la MRC de Matawinie, les activités d'extraction (usage minier) sont compatibles avec l'affectation RFO à condition qu'elles soient conformes aux dispositions de la *Loi sur les mines* ou du *Règlement relatif aux carrières et sablières*.

L'extraction minière est également compatibles avec d'autres affectations du territoire : Forestière (F), Industrielle (IND), Récréative extensive (RECE), Récréative intensive (RECI), Récréofaunique (RFA), Récréoforestière (RFO), Rurale (RUR), Villégiature consolidation (VC) et Villégiature développement (VD).

Les activités d'extraction sont incompatibles avec les grandes affectations suivantes : Agricole dynamique (AGD), Agricole viable (AGV), Conservation (CS) et Urbaine (PU)⁴.

⁴ Les affectations Forestière (F), Récréative extensive (RECE) et Agricole dynamique (AGD) ne se trouvent pas à l'intérieur de la zone d'étude locale.

Projet (2018)

Zone d'étude locale

Fosse

Emprise du projet

Plan d'affectation du territoire public de Lanaudière

Territoires résiduels du centre de Lanaudière (14-22-03)

Lots épars (14-24-01)

Grandes affectations du territoire (MRC de Matawinie)

Agricole viable

Rurale

Conservation

Récréative intensive

Récréofaunique

Récréoforestière

Villégiature de consolidatoïn

Villégiature de développement

Urbaine

Industrielle

Zonage municipal (Saint-Michel-des-Saints)

Aer Aéroportuaire

Ca Commerciale centrale

Coln Commerciale et industrielle

Ce Commerciale extensive

Cm Commerciale mixte

Com Communautaire

Cons Conservation

In Industrielle

Pa Paysagère

Ra Résidentielle faible densité

Ril Résidentielle faible densité et industrielle légère

Rb Résidentielle moyenne densité

Ru Rurale et de villégiature

Up Utilité publique

Va Villégiature faible densité

Vb Villégiature mixte

Tenure des terres

Privée

Publique

Mixte

Infrastructures et limite

Ligne de transport d'énergie

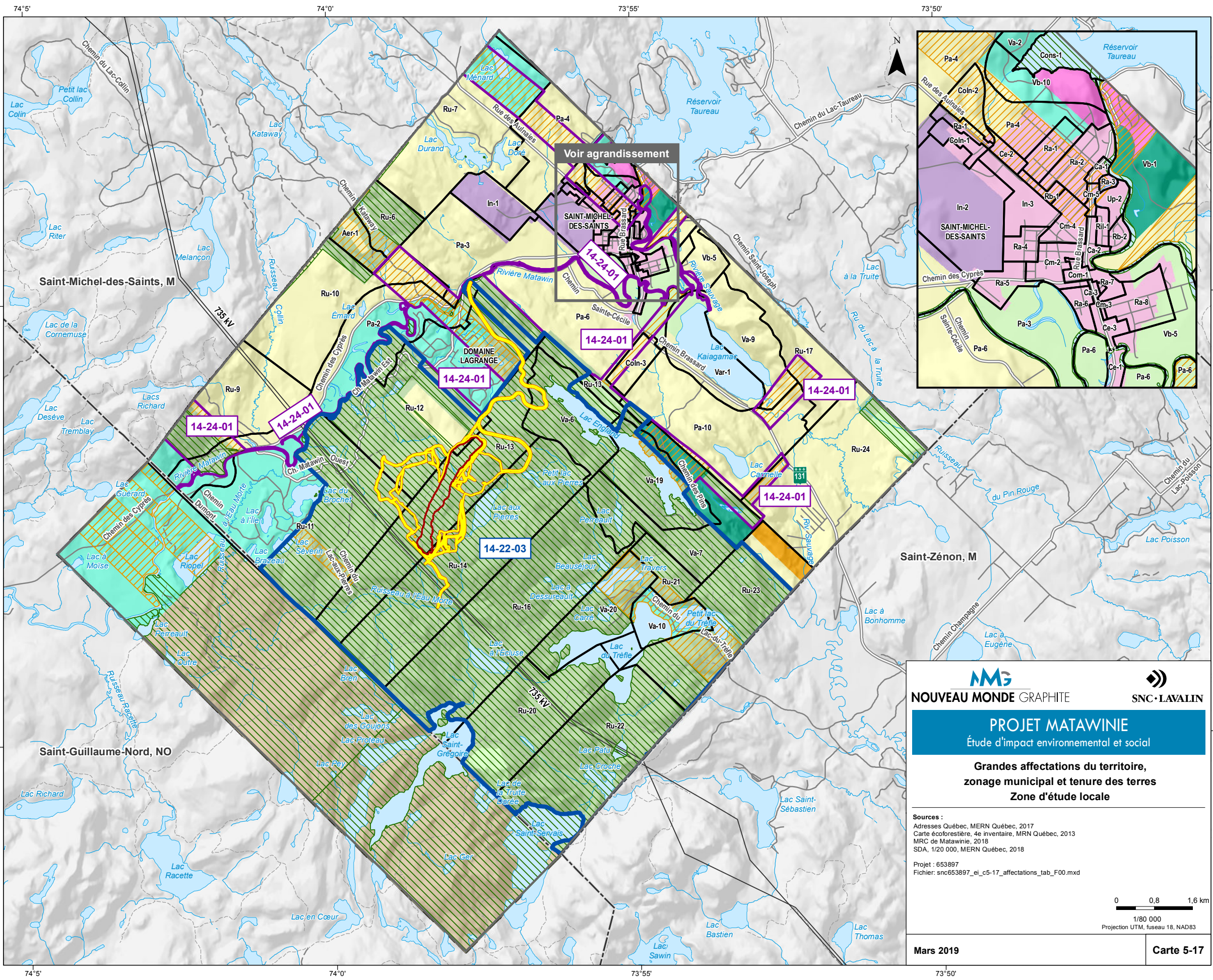
Route principale

Rue

Chemin forestier carrossable

Chemin forestier non carrossable

Limite municipale



5.5.2.2 Plan d'urbanisme et zonage de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints

Le plan d'urbanisme en vigueur à la municipalité de Saint-Michel-des-Saints (où se trouve l'empreinte du projet) date de 1991. Actuellement, la municipalité procède à une refonte réglementaire pour se conformer au nouveau SADR de la MRC de Matawinie. Un nouveau plan d'urbanisme devrait entrer en vigueur au plus tard au début de l'année 2019.

Selon les informations partagées par la municipalité, le nouveau plan ne devrait pas avoir un impact sur l'affectation et le zonage du site du projet projeté et où des gravières et sablières sont déjà permises (Ferland 2018, communication personnelle). En attendant l'adoption de nouveaux outils réglementaires, cette section reprend les orientations en vigueur en décembre 2018 à l'intérieur du plan d'urbanisme :

- Considération du rôle de centre régional de services et consolidation du noyau villageois;
- Gestion et exploitation cohérente et rationnelle de la ressource forestière;
- Développement intégré des activités, équipements et utilisations du sol liés aux vocations récréotouristiques et de villégiature;
- Recherche de compatibilité entre les activités rurales et les activités récréotouristiques;
- Préservation des caractéristiques de l'environnement naturel et de la qualité du paysage;
- Gestion des services à la personne et à la propriété en concordance avec les besoins de la population.

La municipalité de Saint-Michel-des-Saints procédera également à une révision de son règlement de zonage au cours des prochains mois afin de le rendre conforme au nouveau SADR de la MRC de Matawinie et à son plan d'urbanisme à venir. En se basant sur la version en vigueur en décembre 2018 du règlement de zonage, le site du projet Matawinie se trouve à l'intérieur d'un zonage de type Rural et de villégiature (Ru-11, Ru-12, Ru-13 et Ru-14) comme illustré sur la carte 5-17.

Selon la grille existante des spécifications des usages et des normes permises pour ce type de zone, les usages principaux permis pour ces zones sont (Municipalité de Saint-Michel-des-Saints 2018b) :

- Habitation unifamiliale isolée;
- Production;
- Maison mobile;
- Méga-Dôme;
- Chalets rustiques;

D'autres usages permis incluent :

- Usage chenil;
- Gravière et sablière;

Des normes spéciales incluent :

- Usage complémentaire de service;
- Entreposage extérieur;
- Coupe forestière;
- Chalet.

Le chemin d'accès au site du projet⁵ traverse quant à lui les zones Pa-2, Pa-6, Ru-12, Ru-13, Ru-14 et Va-6 et dont les affectations sont de type Paysagère (Pa), Rurale et de villégiature (Ru) et Villégiature faible densité (Va). Selon la grille des spécifications des usages et des normes permises pour ces types de zones, les usages principaux permis (ainsi que les autres usages permis et normes spéciales) pour ces zones sont (Municipalité de Saint-Michel-des-Saints 2018b) :

Paysagère (Pa-6) :

- Habitation unifamiliale isolée;
- Commerces d'hébergement, à l'exception des motels;
- Commerces récréatifs extérieurs;
- Production;
- Méga-dôme;
- Chalet rustique;
- Commerce de restauration à l'intérieur des commerces d'hébergement et de récréation (autres usages permis);
- Usage complémentaire de service (normes spéciales);
- Terrasse (normes spéciales);
- Aucun entreposage extérieur (normes spéciales);
- Coupe forestière (normes spéciales);
- Chalet (normes spéciales).

Rurale et de villégiature (Ru) : Voir paragraphe ci-dessus

Villégiature faible densité (Va-6) :

- Habitation unifamiliale isolée;
- Habitation bi-familiale isolée;
- Aucun entreposage (normes spéciales);
- Marge de recul arrière minimum pour tous les bâtiments et constructions fixés à 30 m pour les terrains riverains au lac England (normes spéciales).

⁵ Entre l'usine de traitement du minerai et le chemin Matawin Est.

5.5.2.3 Plan d'affectation des terres publiques

Comme l'illustre la carte 5-17, le site du projet Matawinie se trouve essentiellement sur des terres publiques. Le développement de ces terres est encadré par le Plan d'affectation des terres publiques (PATP) de Lanaudière actuellement en vigueur (en date de 2015). De manière générale, le PATP établit et véhicule les orientations gouvernementales en matière de protection et d'utilisation des terres et des ressources du domaine de l'État; il vise à assurer un développement harmonieux et durable du territoire (MERN 2015). Ultimement, le territoire public est affecté en zones pour lesquelles le gouvernement fixe des orientations et des objectifs.

L'ensemble des infrastructures projetées du projet Matawinie de même que la fosse se trouvent ainsi à l'intérieur de la sous-zone 14-22-03 « Territoires résiduels du centre de Lanaudière » dont la vocation est de type Utilisation multiple, soit l'utilisation polyvalente des terres et des ressources, rattachée à l'intention d'utiliser le territoire et les ressources disponibles (aucun objectif spécifique n'a été attribué à cette zone). Le chemin d'accès projeté traverse également une portion de la sous-zone 14-24-01 « Lots épars du centre de Lanaudière ». La vocation de cette zone est aussi de type Utilisation multiple, rattachée à l'intention d'utiliser le territoire et les ressources disponibles (aucun objectif spécifique n'a été attribué à cette zone).

5.5.2.4 Utilisation du territoire et de ses ressources

5.5.2.4.1 Activités forestières

Le territoire de la MRC de Matawinie est majoritairement couvert par la forêt qui occupe 87 % de sa superficie. Sur cette superficie forestière, 87 % est occupée par la forêt publique, 12 % par la forêt privée et 0,7 % par le territoire forestier public intramunicipal (TPI).

Le territoire forestier du domaine de l'État est divisé en sept unités d'aménagement (UA) dont deux seulement (062-51 et 062-52) sont entièrement comprises dans la région de Lanaudière. Cinq autres UA chevauchent partiellement la MRC de Matawinie, mais sont gérées par les MRC voisines (041-51, 043-51, 043-52, 061-52 et 064-51). Depuis le 1^{er} avril 2018, les UA 062-51 et 062-52 ont été fusionnées pour devenir l'UA 062-71, dans laquelle se situe la zone d'étude locale.

Pour la période 2018-2023, la possibilité de récolte de toutes les essences présentes dans l'UA 062-71 totalisera 827 200 m³/an. Le volume marchand brut de récolte est principalement représenté par les résineux (sapin, épinette, pin gris et mélèze), avec 45 %, alors que le bouleau à papier représente 20 % de la possibilité forestière annuelle. Le TPI se définit comme « un territoire public, situé dans les limites municipales, sur lequel aucune garantie d'approvisionnement n'a été octroyée à une entreprise de transformation du bois » (MRC de Matawinie 2018b). La MRC de Matawinie est responsable de la gestion de ce type de territoire. La possibilité de récolte pour les espèces présentes dans le TPI s'élève à 9 400 m³/an pour la période 2015-2020. Cette possibilité forestière est majoritairement représentée par le bouleau jaune et l'érable, avec 43 % du volume total, suivi des résineux avec 21 %.

Le territoire forestier privé occupe une faible proportion du territoire de la MRC, avec un peu plus de 230 000 ha divisés en quelques 8 300 propriétaires de boisés de plus de 4 ha. Pour la période 2014-2024, la possibilité forestière du territoire forestier privé est estimée à 657 200 m³/an, toutes essences confondues. Le volume marchand brut de récolte est principalement représenté par les feuillus durs (surtout le bouleau jaune et l'érable), avec 43 % du volume total, suivis des résineux (sapin, épinette, pin gris) qui représentent 18 % de la possibilité forestière annuelle.

En 2017, on dénombrait une quarantaine d'entreprises de transformation du bois dans la MRC de Matawinie. L'importance du couvert forestier sur le territoire de la MRC soulève plusieurs enjeux d'aménagement et de développement pour celle-ci. L'aménagement durable de la forêt ainsi que son maintien sont essentiels à la poursuite de nombreuses activités fauniques et récréatives réalisées sur le territoire forestier public comme sur le territoire privé (MRC de Matawinie 2018b).

Le territoire forestier de la zone d'étude locale est principalement représenté par la forêt publique (51,8 % de sa superficie totale) alors que la forêt privée couvre 34,4 % et le TPI, 9,4 %. De 2003 à 2011, des travaux sylvicoles ont été effectués sur le territoire couvert par l'empreinte du projet et situé en forêt publique. Ces travaux consistaient en plantation, coupe jardinatoire, dégagement de la régénération et éclaircie précommerciale. Sur le territoire couvert par l'empreinte du projet et situé en forêt privée, aucun investissement sylvicole n'a été réalisé (Les Forestiers Champoux Inc., communication personnelle, 2019). La municipalité de Saint-Michel-des-Saints comptait sept entreprises forestières en 2017, dont une scierie, des entreprises de 2^e et 3^e transformation du bois ainsi que des entrepreneurs forestiers (MRC de Matawinie 2018b). Fermée depuis quelques années pour cause de faillites, la scierie Saint-Michel a repris ses opérations au début de 2017 pour devenir le Complexe Industriel Forestier de Saint-Michel-des-Saints. L'entreprise, relancée grâce à une vingtaine d'actionnaires locaux, emploie environ 125 travailleurs (Le Journal de Montréal 2016). Elle est située en bordure du noyau urbain de la municipalité. L'usine de panneaux à lamelles orientées (OSB ou aspenite) est officiellement fermée par Louisiane Pacifique (LP) en 2007 pour faire suite à l'arrêt de travail décrété en 2006. Construite en 1989, LP opérait l'usine depuis 1999 alors qu'elle l'avait acquise de Groupe Forex. LP, qui en est toujours propriétaire, prévoit finaliser le démantèlement des équipements encore à l'intérieur dans les prochains mois. Une section du bâtiment est louée par NMG où son usine de démonstration est installée depuis la mi-2018. Cette usine opérera jusqu'en 2020 (voir section 2.5.2).

5.5.2.4.2 Activités des périmètres d'urbanisation

Les périmètres d'urbanisation jouent un rôle important pour les municipalités de la MRC de Matawinie. C'est à l'intérieur des périmètres d'urbanisation que se concentre le développement de l'activité commerciale, industrielle et résidentielle de moyenne et de forte densité. On y retrouve la plupart des institutions locales et régionales, des services offerts à la population, ainsi que la majorité des bâtiments présentant un intérêt patrimonial. Les périmètres d'urbanisation sont ainsi générateurs d'emploi et d'activités sociales pour la population locale.

La proportion occupée par les affectations urbaine et industrielle sur l'ensemble du territoire municipalisé de la MRC demeure faible (1 % et 0,4 % respectivement).

Saint-Michel-des-Saints compte une superficie d'affectation urbaine de 195,8 hectares, ce qui correspond à 6 % du total des superficies d'affectation urbaine de la MRC de Matawinie. La majeure partie du territoire délimité est desservie en services d'aqueduc et d'égout. Les usages et activités commerciales sont concentrés le long de l'axe majeur que représente la Route 131 (rue Brassard) qui est aussi la rue principale de Saint-Michel-des-Saints. C'est à proximité de cet axe qu'on retrouve les principales institutions de la municipalité. On y trouve les établissements scolaires de l'école primaire Saint-Jean-Baptiste et l'école secondaire des Montagnes (qui accueille également les élèves du secondaire de la municipalité de Saint-Zénon et des TNO avoisinants).

Des établissements de santé et de services sociaux présents sur le territoire offrent également des services à la population locale de Saint-Michel-des-Saints : centre d'hébergement Brassard (CHSLD), CLSC de Saint-Michel-des-Saints et Résidence Saint-Georges de Saint-Michel-des-Saints.

Au nord-ouest du périmètre d'urbanisation se trouve un secteur dont la vocation industrielle est principalement associée à la foresterie qui comprend notamment la scierie ainsi que l'ancienne usine OSB et occupe une superficie importante. En fait, la situation de la municipalité se distingue en ce qui concerne sa superficie d'affectation industrielle. Sa superficie de 471,8 hectares équivaut à 40 % de toutes les superficies d'affectation industrielle de la MRC (MRC de Matawinie 2018b).

Saint-Michel-des-Saints possède donc notamment une vocation industrielle par la présence de sa zone destinée à cette fin. La vocation première des zones industrielles comme celle de Saint-Michel-des-Saints est d'assurer la rétention des entreprises locales et des emplois. La MRC a comme orientation de miser sur une diversification économique pour assurer le développement des parcs industriels et des zones industrielles (MRC de Matawinie 2018b).

5.5.2.4.3 Activités touristiques et récréotouristiques

À l'échelle de la MRC de Matawinie, le récréotourisme constitue un axe de développement reconnu et pour lequel le Conseil de la MRC s'est doté d'un plan de développement dès 2009. Il est évalué que 70 % des touristes québécois qui visitent la région de Lanaudière (touristes conventionnels et excursionnistes) vont dans la MRC de Matawinie (Statistiques Canada, Enquête sur les voyages des Canadiens en 1999 et 2000). La clientèle québécoise est le plus important marché pour la région de Lanaudière et la MRC, représentant 95 % des visites. Au total, on compte environ 1 877 400 visites-personnes pour la MRC en 2010, ce qui représente 44 % des visites-personnes pour la région de Lanaudière (MRC de Matawinie 2018b).

5.5.2.4.3.1 Parcs, sentiers et circuits

La zone d'étude locale comprend à son extrémité nord-est une petite portion du parc régional du Lac Taureau, adjacente au noyau urbain de Saint-Michel-des-Saints situé à environ 5 km du site du projet (carte 5-18).

Le parc régional du Lac Taureau (créé en 2003) a été aménagé autour du réservoir Taureau qui résulte de l'inondation des terres suivant la construction de barrage sur la rivière Matawin par la Shawinigan Water and Power entre les années 1925 et 1931. À l'époque, la création du réservoir Taureau a entraîné l'inondation de la municipalité de Saint-Ignace-du-Lac, forçant ses quelque 700 habitants à s'exiler (Rivest 2018).

Aujourd'hui, le réservoir Taureau est l'un des plus grands plans d'eau à proximité de Montréal avec 270 km de rives et 95 km² de superficie. Les nombreuses baies, les 45 îles et les nombreuses plages de sable fin font du réservoir Taureau un lieu privilégié pour la villégiature. En plus de la baignade et de la navigation de plaisance, des sentiers de randonnée permettent de découvrir le parc régional, notamment les secteurs de la baie Dominique, de la baie du Milieu ainsi que de l'île du Village. Ce dernier constitue le vestige de l'ancien village de Saint-Ignace-du-Lac, qui a été englouti lors de la création du réservoir Taureau. Le parc offre également plus de 300 sites de camping rustique parsemés sur son territoire (Parcs régionaux MRC Matawinie 2018). Aucun sentier de randonnée ni site de camping ne se trouve dans la zone d'étude locale.

On retrouve également à l'intérieur du parc régional l'Auberge du Lac Taureau. Cette auberge qui regroupe un centre de villégiature 4 étoiles en bois rond, offre notamment 154 chambres, fine cuisine, bistro-bar, piscine intérieure, bain tourbillon, saunas et centre de santé. Durant l'été, on peut y pratiquer des activités nautiques diverses, la randonnée pédestre, la pêche, le vélo de montagne, le golf et l'équitation, entre autres. Les activités hivernales comprennent notamment le ski de fond, la raquette, le traîneau à chiens, le patinage, la glissade et divers types de randonnée. L'Auberge du Lac Taureau possède une renommée régionale et provinciale, en plus d'être promue à l'international. (Auberge du Lac Taureau 2018).

Les riverains et villégiateurs installés sur les rives du réservoir et de ses influents ont fondé en 1981 l'Association pour la protection du Lac Taureau (APTL) afin de préserver l'environnement et le potentiel récréatif de qualité de leur milieu.

La zone d'étude élargie comprend quant à elle quatre des six parcs régionaux présents dans la MRC de Matawinie ainsi qu'une portion du parc national du Mont-Tremblant (carte 5-1).

La limite nord-est du parc national du Mont-Tremblant se trouve à environ cinq kilomètres au sud-ouest des limites de la zone d'étude locale, soit approximativement à dix kilomètres de l'empreinte du projet (carte 5-1). Ce parc est le plus vaste et le plus ancien du réseau de parcs nationaux du Québec. Ouvert à l'année, il offre une multitude d'activités telles que la randonnée pédestre, le ski de fond, la raquette, le vélo et la via ferrata. Les six rivières ainsi que les 400 lacs et ruisseaux permettent la pratique d'activités nautiques comme le canot, le kayak, le rabaska, le pédalo, le surf à pagaie de même que la baignade et la pêche. Divers types d'hébergement sont offerts dans le parc : camping, refuges, chalets, yourtes et emplacements « prêt-à-camper » (SÉPAQ 2018). Le secteur du parc situé à proximité de la zone d'étude locale offre peu d'activités et d'hébergement, soit des sentiers de portage pour le canot, quelques sites d'hébergement rustique ainsi que le poste d'accueil Saint-Michel-des-Saints. Ce dernier se trouve à un peu plus de sept kilomètres de la limite ouest de la zone d'étude locale. Le secteur plus achalandé du parc est situé à environ 45 km au sud-ouest de celle-ci.

Le sentier de motoneige Trans-Québec n° 63 traverse la zone d'étude locale d'est en ouest en passant par la municipalité de Saint-Michel-des-Saints. Il est situé à environ un kilomètre de la route d'accès et à plus de quatre kilomètres de la fosse projetée. Une piste locale à l'est du Lac England permet de relier celle-ci à une section de ce sentier (FCMQ 2018). Il existe également un projet de permettre l'accès aux motoneiges au sentier Caribou, c'est-à-dire la route 3 reliant Saint-Donat à Saint-Michel-des-Saints et située à environ 3 km de la fosse (La Presse 2018). Deux sentiers régionaux de quad sillonnent également la zone d'étude locale. Le sentier n° 724 suit principalement un parcours est-ouest et relie Saint-Michel-des-Saints au secteur nord-ouest du parc national du Mont-Tremblant. Le sentier n° 257 suit un tracé nord-sud entre Saint-Michel-des-Saints et Saint-Côme. Un sentier local relie la municipalité à la pourvoirie Kanamouche, située en bordure du lac Carmelle (FQCQ 2018).

La rivière Matawin (y compris le réservoir Taureau) constitue un parcours canotable de près de 200 km, identifié par la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK; carte 5-18). La pratique du canot et du kayak y est possible pour les adeptes de tous les niveaux (FQCK 2018).

Située sur les rives du réservoir Taureau dans le secteur de la baie du Milieu, l'entreprise Aventure El Toro offre la location de chalets, de refuges, de tentes « prêt-à-camper », d'embarcations nautiques et de motoneiges (Aventure El Toro 2017).

Situé à l'est du terrain de golf de Saint-Michel-des-Saints, un sentier pédestre permet d'accéder au mont Trinité. Enfin, un sentier multifonctionnel non motorisé longe la limite nord-est de la zone d'étude locale. Ce sentier permet la randonnée pédestre, le ski de fond, la raquette et le traîneau à chiens (carte 5-18).

5.5.2.4.4 Villégiature

Avec ses paysages naturels pittoresques et ses nombreux lacs, le territoire de la MRC de Matawinie constitue une destination prisée des villégiateurs en quête d'un milieu de vie ou de séjours occasionnels à proximité de la nature. Secteur d'activité d'importance, la villégiature a d'ailleurs contribué au développement de la MRC.

En 2017, on retrouvait plus de 6 500 unités de villégiature sur le territoire municipalisé de la MRC, principalement dans les municipalités de Chertsey, Saint-Donat et Saint-Michel-des-Saints. En proportion, ce sont dans les municipalités d'Entrelacs, de Saint-Zénon et de Saint-Michel-des-Saints où la villégiature est la plus importante par rapport aux unités résidentielles, avec respectivement 41 %, 37 % et 31 % d'unités de villégiature. Sur les terres du domaine de

l'État, la villégiature privée se concentre principalement dans les TNO, les zecs et, dans une moindre mesure, dans les municipalités de Saint-Michel-des-Saints, Saint-Donat et Saint-Damien (MRC de Matawinie 2018b).

Dans la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, certains plans d'eau ont été prioritaires pour le développement de la villégiature privée sur les terres du domaine de l'État, soit les lacs England, Saint-Grégoire, Saint-Servais et du Trèfle. Les zones identifiées au schéma d'aménagement comme territoires affectés à la villégiature sont situées près de la rivière Matawin, où se trouve le Domaine Lagrange, à quelques kilomètres à l'ouest du noyau urbain de Saint-Michel-des-Saints. L'extrémité sud du Domaine Lagrange se situe à un peu plus de 600 m de l'empreinte du projet. Des zones plus restreintes sont également localisées en bordure des lacs du Trèfle, England et Ménard. Un plan de développement intégré du lac England a d'ailleurs été proposé au MERN en 2014 (MRC de Matawinie 2018b).

La zone d'étude locale compte également 30 baux de villégiature, principalement regroupés autour des lacs aux Pierres et Saint-Grégoire. Parmi les composantes d'utilisation géographiques régionales du secteur, le MERN a identifié des zones de villégiature qui comprennent les baux situés en bordure du lac aux Pierres. Ces zones, de même que les baux de villégiature de la zone d'étude locale, sont identifiés sur la carte 5-18.

5.5.2.4.5 Chasse, pêche et piégeage

Zec Lavigne

La zec Lavigne s'étend sur un territoire de 400 km² et est l'une des plus fréquentées au Québec. Elle est accessible via quatre postes d'accueil situés à Saint-Zénon, Saint-Côme, Saint-Michel-des-Saints et Notre-Dame-de-la-Merci. Ce territoire comprend 176 lacs et possède un réseau routier de 170 km. Les espèces de poissons présentes dans les lacs sont l'omble de fontaine, le touladi, le grand brochet, l'omble chevalier, la perchaude et l'omble moulac. La zec permet aux utilisateurs de chasser l'ours noir, l'orignal et le petit gibier avec arc, arbalète et arme à feu. Plusieurs activités de plein air sont également offertes telles que l'escalade, le canot-camping, la cueillette de petits fruits et de champignons, la randonnée pédestre et la randonnée en quad. Treize chalets sont disponibles en location et sont accessibles via l'accueil de Saint-Zénon. La zec offre également des sites de camping saisonniers et rustiques (Réseau Zec 2018b). Le secteur sud-ouest de la zone d'étude locale chevauche une partie de la zec Lavigne (carte 5-18). Aucune infrastructure n'est projetée dans ce secteur de la zec qui compte quelques rampes de mises à l'eau ainsi qu'un emplacement de camping rustique.

Zec Collin

Située à une dizaine de kilomètres de Saint-Michel-des-Saints, la zec Collin occupe un territoire de 428 km². Le poste d'accueil se trouve sur la route 131 à l'entrée de la municipalité. Le réseau routier de la zec est très bien développé, donnant accès à presque tout le territoire, et certains plans d'eau sont accessibles en voiture. La zec Collin comprend deux rivières ainsi que 130 lacs, mais seulement 110 sont exploités pour la pêche. Les espèces présentes dans les lacs sont l'omble de fontaine, le touladi, le grand brochet, les achigans, la perchaude et l'omble moulac. La zec permet aux utilisateurs de chasser l'ours noir et l'orignal avec arc, arbalète et arme à feu, de même que le petit gibier et la sauvagine. Plusieurs activités de plein air sont également offertes telles que le canot et le kayak, le canot-camping, la baignade, la cueillette de petits fruits et de champignons, ainsi que la randonnée en quad. L'hébergement disponible sur la zec consiste en sites de camping saisonniers et rustiques, de même qu'une roulotte en

location au lac du Trèfle (Réseau Zec 2018a). La zec Collin se trouve à la limite nord-ouest de la zone d'étude locale (carte 5-18).

Pourvoirie Richard

La pourvoirie Richard est située à une dizaine de kilomètres à l'ouest de Saint-Michel-des-Saints. Cette pourvoirie avec droits exclusifs permet la chasse à l'ours noir de même que la pêche à l'omble de fontaine sur deux des lacs de son territoire. Elle offre cinq chalets en location pour divers séjours (Pourvoirie Richard 2018). La pourvoirie partage les limites de la zec Collin au nord et celles de la zone d'étude locale au sud-ouest (carte 5-18).

Pourvoirie Kanamouche

La pourvoirie Kanamouche se trouve en bordure du lac Carmelle, à quelques kilomètres au sud-est de Saint-Michel-des-Saints (carte 5-18). Cette pourvoirie sans droits exclusifs offre la pêche à l'omble de fontaine sur le lac Carmelle ainsi que de l'hébergement en chalet ou en auberge (Pourvoirie Kan-À-Mouche 2016).

Ailleurs sur le territoire

Des activités de chasse, de pêche et de piégeage sont pratiquées à l'extérieur des zecs et pourvoiries présentes dans la zone d'étude locale. La présence de chemins forestiers sur les terres publiques facilite la pratique de ces activités.

En ce qui concerne la chasse, la zone d'étude locale chevauche la zone de chasse 15 (est), où les principales espèces récoltées sont l'orignal et l'ours noir (MFFP 2017a). Pour la saison de chasse 2017, un total de 258 orignaux ont été abattus pour l'ensemble de la zone de chasse 15, incluant les réserves fauniques. Quant à l'ours noir, 298 bêtes ont été récoltées dans cette zone en 2017 (MFFP 2018b). Dans la zone d'étude locale et à proximité, la chasse sportive se pratique surtout dans les zecs et les pourvoiries.

Quant à la pêche, la zone d'étude locale chevauche la zone de pêche 15. Les principales espèces pêchées sont les achigans, les brochets, les dorés, les ombles, la truite arc-en-ciel, le touladi, l'éperlan et la perchaude. Les règles de pêche sportive quant à la période et aux limites quotidiennes établies pour la zone peuvent être différentes pour les parcs, les réserves fauniques, les zecs et certains plans d'eau (MFFP 2017b).

La zone d'étude locale recoupe deux unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF), soit les UGAF 26 et 27. Celles-ci comprennent les zecs des Nymphes, Collin, Boullé et Lavigne, ainsi que des pourvoiries à droits exclusifs (MFFP 2016a). Les principales espèces récoltées dans ces deux UGAF sont le castor ainsi que les belettes (saison 2015-2016).

5.5.2.4.6 Activités agricoles

Sur le territoire de la MRC de Matawinie, la majorité des activités agricoles intensives se déroulent dans les municipalités situées dans la portion sud de la MRC, à savoir Saint-Félix-de-Valois, Rawdon, Saint-Damien, Saint-Jean-de-Matha et Sainte-Béatrix. La zone agricole de la MRC est plutôt restreinte, peu homogène et assez décousue. En 2010, on comptait environ 200 entreprises agricoles sur l'ensemble du territoire, dont près de la moitié étaient situés à Saint-Félix-de-Valois. Les municipalités de Rawdon et Saint-Jean-de-Matha accueilleraient ensemble 30 % des entreprises agricoles.

Les productions agricoles de la Matawinie sont nombreuses et diversifiées, mais c'est la production animale qui domine en termes de présence sur le territoire. Près de 70 % des entreprises agricoles avaient comme production principale les productions animales. Parmi celles-ci, la plus importante était la production avicole qui représentait 59 % de toutes les productions animales et 41 % de toutes les productions agricoles confondues. Toujours en 2010, les bovins de boucherie et les bovins laitiers comptaient pour 15 % chacun de l'ensemble des productions animales. En ce qui concerne les productions végétales comme production principale, elles représentaient plus de 30 % des productions agricoles en 2010 sur le territoire de la Matawinie avec près de 60 entreprises agricoles. L'acériculture est le type de production végétale le plus important avec près de 30 % de l'ensemble des productions végétales. La production de fourrages et de produits céréaliers est également bien représentée dans la MRC alors que celle des légumes et des fruits est plutôt marginale (MRC de Matawinie 2018b).

Dans la zone d'étude locale, une petite parcelle de 54,3 ha de territoire agricole protégé est présente au sud-est du lac England. Les activités agricoles sont peu présentes sur le territoire de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints. On y dénombrait une seule entreprise agricole en 2010. Selon les informations reçues du MFFP, une seule érablière exploitée en terres publiques est située dans la zone d'étude locale, près de sa limite sud-est. Celle-ci est présentée sur la carte 5-18.

5.5.3 Occupation et propriété des sols

Tel que mentionné précédemment, le site du projet Matawinie est situé à l'intérieur de terres publiques de propriété provinciale, sauf un empiètement de la fosse projetée de 0,11 ha sur une terre privée. Différentes formes d'occupation des sols à l'intérieur de la zone d'étude restreinte sont présentes et traduisent la description faite à la section 5.5.2. La carte 5-19 représente ces différentes formes d'occupation du territoire.

Projet (2018)

Zone d'étude restreinte

Fosse

Emprise du projet

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique

Autre bâtiment

Puits privé

Activités récréotouristiques

Sentier multifonctionnel

Sentier de motoneige Trans-Québec

Sentier de motoneige local

Sentier de quad régional

Sentier de quad local

Parcours canotable

Refuge biologique

Pourvoirie à droits exclusifs

Pourvoirie sans droits exclusifs

Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Occupation du sol

Espace agricole

Villégiature

Friche, dénudé et semi dénudé

Gravière et ligne de transport

Milieu bâti

Peuplement feuillu

Peuplement résineux

Peuplement mélangé

Peuplement non exploitable

Plantation

Régénération

Milieu humide

Route et chemin

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Chemin forestier carrossable

Chemin forestier non carrossable

Hydroaérodrome

Autres infrastructures

Tour de télécommunication

Ligne de transport d'énergie

Prise d'eau potable municipale (puits)

Aire de stockage municipal

Carrière, gravière ou sablière

Limites administratives

Limite municipale

Projet (2018)

- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Emprise du projet

Occupation du territoire

- Périmètre urbain
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Puits privé

Activités récréotouristiques

- Sentier multifonctionnel
- Sentier de motoneige Trans-Québec
- Sentier de motoneige local
- Sentier de quad régional
- Sentier de quad local
- Parcours canotable
- Refuge biologique
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Occupation du sol

- Espace agricole
- Villégiature
- Friche, dénudé et semi dénudé
- Gravière et ligne de transport
- Milieu bâti
- Peuplement feuillu
- Peuplement résineux
- Peuplement mélangé
- Peuplement non exploitable
- Plantation
- Régénération
- Milieu humide
- Route et chemin

Infrastructures de transport

- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Hydroaérodrome

Autres infrastructures

- Tour de télécommunication
- Ligne de transport d'énergie
- Prise d'eau potable municipale (puits)
- Aire de stockage municipal
- Carrière, gravière ou sablière

Limites administratives

- Limite municipale

PROJET MATAWINIE
Étude d'impact environnemental et social

Occupation du sol

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ), 2018
Composante d'utilisation géographique régionale (CUGR), MERN Québec, 2018
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
Fédération des clubs de motoneigistes du Québec (FCMQ), 2018
Fédération Québécoise des Clubs Quads (FCCQ), 2018
Gestion des titres miniers (GESTIM), MERN Québec, 2018
MRC de Matawinie, 2018
Système d'information hydrogéologique (SIH), MDDELCC Québec, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: snc653897_ei_c5-19_occsoi_tab_F00.mxd

0 0,42 0,84 km
1/42 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Mars 2019

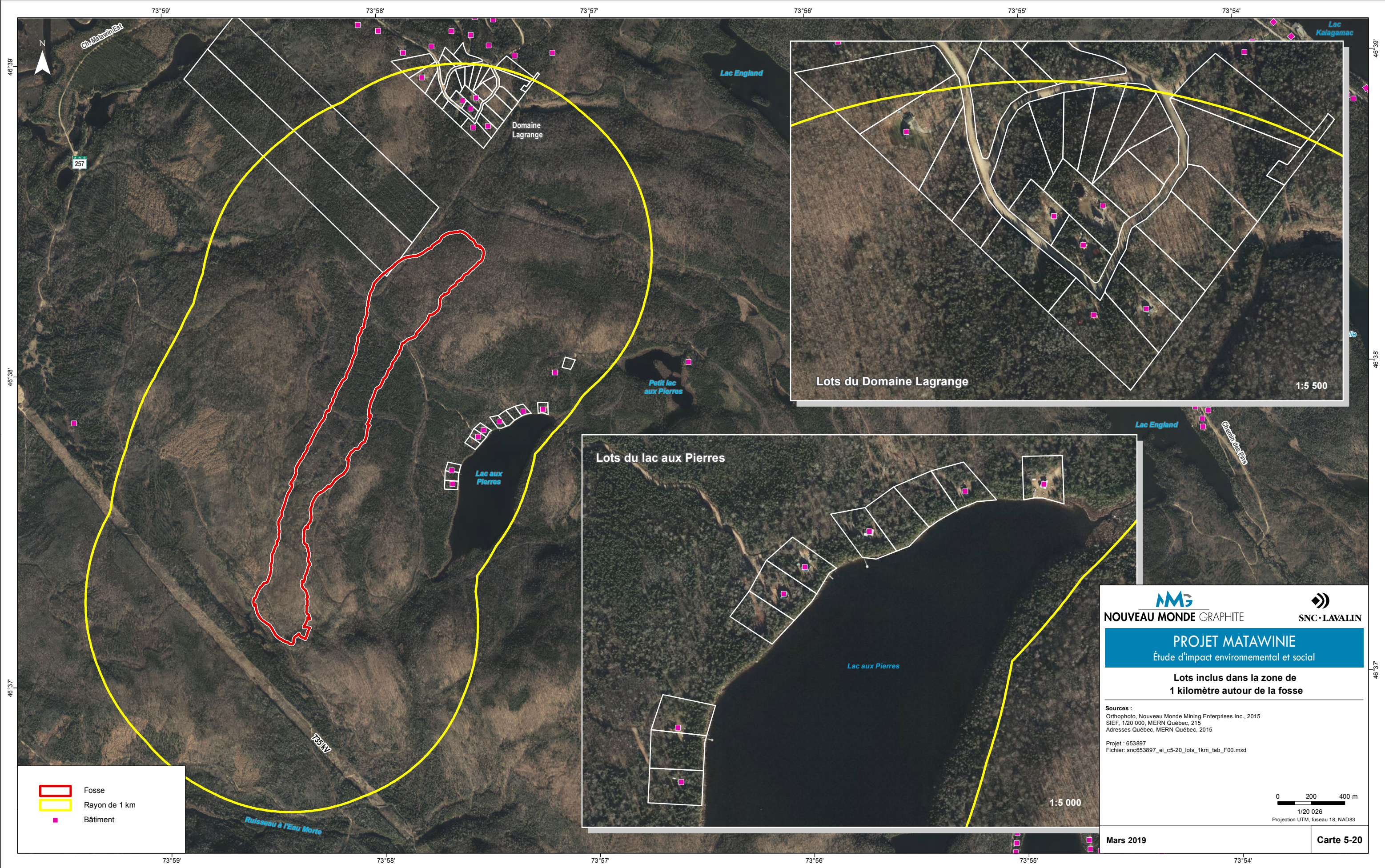
Carte 5-19

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\010 Chapitre 5 - description milieu\snc653897_ei_c5-19_occsoi_tab_F00.mxd

On y remarque notamment la présence de résidences et chalets en territoire municipalisé (notamment dans le Domaine Lagrange à proximité du site du projet) ou celle de chalets situés en terre publique sur la base de baux de villégiature (dont le secteur du lac aux Pierres (plus proches voisins des installations industrielles du site minier). Des puits privés y sont aménagés afin d'assurer une alimentation en eau potable. D'autres secteurs comprenant des bâtiments (par exemple au lac du Brochet) ne possèdent pas de puit privé répertorié d'alimentation en eau.

Les activités récréotouristiques sont également une forme d'occupation des sols présente à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Comme décrit précédemment, sont notamment représentés sur la carte 5-19, la présence de sentiers multifonctionnels, de motoneige (Trans-Québec et local), de quad, un parcours canotable, pourvoires et ZEC.

Les sols présents dans le secteur sont donc de propriété privée ou publique. NMG est devenu propriétaire au cours des dernières années de terrains et bâtiments situés à proximité du site du projet Matawinie (voir section 3.4.2.4 – Protocole d'acquisition volontaire). Au dépôt de l'EIES, le bilan de l'état des propriétés dans un rayon de 1 km de la fosse projetée est le suivant (carte 5-20) :



5.5.4 Population et situation socio-démographique

La région de Lanaudière connaît depuis plus de 30 ans l'une des meilleures croissances démographiques du Québec. Sa population représentait 6 % de celle de la province en 2016 et se classait au 5^e rang parmi les 17 régions administratives du Québec. D'ailleurs, sa croissance pour la période 2016-2021 devrait être plus élevée que celle du Québec, soit 6,8 % contre 3,8 % respectivement (MESI 2018).

Cela dit, malgré ces indicateurs, la situation démographique de la région varie d'une MRC à l'autre, notamment en raison du fait que son territoire couvre autant des zones urbaines denses (sud) que des centres ruraux moins peuplés (nord), la région de Montréal exerçant un pôle d'attraction de la population. Notons que deux MRC de Lanaudière (Les Moulins, L'Assomption) se trouvent sur le territoire de la communauté métropolitaine de Montréal (CMM).

Dans ce contexte, la MRC de Matawinie est la deuxième MRC la moins peuplée de Lanaudière, avec une population de 50 435 habitants. Comme le montre le tableau 5-45, cette MRC a connu la croissance de population la plus faible de la région administrative pour la période 2011-2016, estimée à environ 2 %.

En raison de ses attraits récréotouristiques, la MRC compte également un nombre appréciable de résidents saisonniers, soit jusqu'à 59 000 personnes (Bellehumeur *et al.* 2017). Il s'agit d'une destination prisée des villégiateurs en raison de son environnement et des nombreuses possibilités qu'elle offre en matière récréative.

Tableau 5-45 Données de population régionale

Territoire	Population	Variation de la population 2011-2016 (%)
Province du Québec	8 164 361	3,3
Région de Lanaudière	494 796	4,9
<i>Municipalités régionales de comté de Lanaudière</i>		
Les Moulins	158 267	6,4
L'Assomption	124 759	4,1
Joliette	66 550	4,7
Montcalm	52 596	8,7
Matawinie	50 435	1,9
D'Autray	42 189	8,7

Source : Adapté de (Statistique Canada 2018).

Selon les données de Statistique Canada, la municipalité de Saint-Michel-des-Saints comptait une population de 2 359 habitants en 2016, représentant 4,6 % de la population de la MRC de Matawinie et 0,5 % de la population de la région de Lanaudière (tableau 5-46). La municipalité de Saint-Zénon comptait quant à elle 1 120 habitants (Statistique Canada 2018). Par rapport à 2011, Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon font partie des huit municipalités de la MRC à connaître une baisse de la population, le taux étant de -3,2 % pour Saint-Michel-des-Saints et de -10,4 % pour Saint-Zénon, cette dernière enregistrant la plus forte baisse de population de la MRC. Notons que la zone d'étude locale couvre une petite portion du TNO de Saint-Guillaume-Nord, qui comptait une population de 87 habitants en 2016, ce qui représente une augmentation de 33 % par rapport à 2011 (65 habitants).

En ce qui concerne les proportions d'hommes et de femmes dans chacune des municipalités étudiées, on trouve globalement plus d'hommes dans la zone d'étude en 2016 (tableau 5-46). La différence est plus marquée à Saint-Zénon, où 54 % des habitants sont des hommes contre 46 % de femmes. Cette tendance s'oppose à celle de l'ensemble du Québec, où la proportion de femmes est légèrement plus élevée que celle des hommes, soit 51 % contre 49 % respectivement.

Tableau 5-46 Données de population de la zone d'étude élargie (2016)

Paramètre	Saint-Michel-des-Saints	Saint-Zénon	MRC de Matawinie	Province de Québec
Population en 2016	2 359	1 120	50 435	8 164 361
<i>Homme</i>	1 220	600	25 750	4 016 760
<i>Femme</i>	1 135	520	24 685	4 147 605
Population en 2011	2 436 ¹	1 250 ¹	49 516	7 903 001
<i>Homme</i>	1 110 ²	595 ²	25 195	3 875 860
<i>Femme</i>	1 090 ²	520 ²	24 320	4 027 140
Variation de la population de 2011 à 2016 (%)	-3,2 ¹	-10,4 ¹	1,9	3,3
Total des logements privés	2 025	1 287	35 858	3 858 943
Logements privés occupés par des résidents habituels	1 115	584	23 139	3 531 663
Densité de la population (km ²)	4,7	2,4	5,3	6
Superficie des terres (km ²)	501,61	465,23	9 528,17	1 356 625,27

Source : Adapté de (Statistique Canada 2018).

¹ Données à utiliser avec prudence selon Statistique Canada.

² Données présentées à titre indicatif (les totaux auxquels elles se rapportent ont récemment été modifiés par Statistique Canada).

Pour ce qui est de l'âge moyen de la population de Saint-Michel-des-Saints (50 ans) et de Saint-Zénon (54 ans), il est globalement plus élevé par rapport à celui de la MRC (47 ans) ou de la province (42 ans; tableau 5-47). La municipalité de Saint-Zénon se démarque encore une fois : en 2016, elle présentait une proportion plus faible de personnes de moins de 15 ans (6,7 %) et une proportion plus élevée de 65 ans et plus (environ 32,6 %).

Tableau 5-47 Structure d'âge de la population de la zone d'étude élargie

Donnée sociodémographique	Saint-Michel-des-Saints	Saint-Zénon	MRC de Matawinie	Province de Québec
% de la population âgée de 0 à 14 ans	11,2	6,7	12,8	16,3
% de la population âgée de 15 à 64 ans	61,7	61,2	62,7	65,4
% de la population âgée de 65 ans et plus	27,1	32,6	24,5	18,3
% de la population âgée de 85 ans et plus	3,6	1,3	2,1	2,3
Âge moyen	50,5	53,8	47,3	41,9
Âge médian	55,8	58,7	52,6	42,5
% de la population âgée de 15 ans et plus	88,8	93,3	87,2	83,7

Source : Adapté de (Statistique Canada 2018).

L'évolution démographique des dernières années de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints a été influencée par l'historique de son économie concentrée vers l'industrie forestière (référence section 5.5.2.4.1).

Depuis la crise forestière qui a conduit notamment à l'annonce de la fermeture de l'usine de panneaux OSB et la scierie à Saint-Michel-des-Saints en août 2006, la population de la municipalité a connu une baisse significative. À cette époque, la fermeture a frappé directement plus de 600 travailleurs qui gagnaient des salaires de plus de 50 000 \$ par année, soit environ le quart de la population de Saint-Michel-des-Saints (Le Journal de Montréal 2006).

Sur une période de 10 ans (2006 à 2016, la population locale de Saint-Michel-des-Saints a donc chuté de près de 20 % (passant de 2713 à 2 359 individus) notamment en raison de départ des travailleurs et de leurs familles vers d'autres lieux d'emploi (Statistique Canada 2018).

5.5.5 Éducation et formation

Dans la région administrative de Lanaudière, la commission scolaire des Samares offre des services d'éducation à 44 municipalités des MRC de Joliette, Montcalm, D'Autray et de Matawinie⁶. La commission regroupe 71 écoles de niveau primaire et 12 de niveau secondaire, ainsi que 12 établissements de formation aux adultes et professionnelle (liés au Centre multiservice des Samares), incluant un service aux entreprises.

⁶ A l'exclusion du territoire de la municipalité de Saint-Donat.

Plus localement, on retrouve trois garderies, une école primaire (Saint-Jean-Baptiste) et une école secondaire (des Montagnes) à Saint-Michel-des-Saints, ainsi qu'une école primaire (Bérard) à Saint-Zénon. En 2006, 220 élèves fréquentaient l'école secondaire des Montagnes. Suite au départ de ménages en raison de la crise forestière, ce nombre a chuté à 96 seulement, ce qui est cohérent avec la baisse significative d'individus observée au cours de cette période chez la tranche des 0-19 ans qui est passé de 535 en 2006 à 330 en 2016 (Statistique Canada 2018). Pour l'année scolaire 2018-2019, 115 élèves y sont présentement inscrits. Cette école est considérée comme défavorisée selon l'indice de défavorisation calculé par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. Une classe alternative y a été créée afin d'accueillir de nombreux jeunes en difficulté (Commission scolaire des Samares, communication personnelle, 2018).

Le centre de formation Saint-Gabriel (à Saint-Gabriel-de-Brandon) est l'établissement de formation aux adultes et professionnelle le plus proche du site du projet. Un centre de formation pour adultes se trouve aussi dans la communauté de Manawan.

Les centres de formation professionnelle offrent des programmes menant à l'obtention d'un diplôme d'études professionnelles (DEP) ou d'une attestation de spécialisation professionnelle (ASP). Le Centre multiservice des Samares propose des formations entre autres dans les secteurs de la métallurgie (soudage montage, soudage haute pression), de la fabrication mécanique, de l'entretien d'équipements motorisés ou encore du transport. Un diplôme d'études professionnelles en opération d'équipements de production est également offert par ce centre, mais il n'est pas spécifique au domaine minier (comme par exemple la formation de conduite de machines du traitement du minerai offerte à la Commission scolaire de l'Or-et-des-Bois). En collaboration avec NMG, le centre souhaite développer une formation professionnelle en opération d'équipements de production comprenant un tronc commun qui pourrait servir divers domaines (industrie du bois, minier) combinés à un volet spécialisé en entreprise qui pourrait permettre de combler des besoins de formation plus adaptés au contexte des différentes entreprises, par exemple en exploitation et extraction minière (Commission scolaire des Samares, communication personnelle, 2018). Des programmes de formation à distance en ligne sont aussi offerts par le Centre multiservice.

Par rapport aux autres entités administratives étudiées, Saint-Michel-des-Saints affiche une plus faible proportion de personnes âgées de 15 ans et plus ayant poursuivi des études universitaires au baccalauréat ou à un niveau supérieur, soit 15 %. Au niveau de la MRC, cette catégorie de personnes atteint 20 %, alors qu'au niveau provincial la proportion est de 35 %. Ceci s'explique par la prédominance d'emplois techniques qui attirent des adultes vers des formations professionnelles spécialisées. Comme le montre le tableau 5-48, Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon affichent des proportions de personnes sans diplôme plus élevées par rapport à la MRC et au Québec.

Tableau 5-48 Niveau de scolarité (population âgée de 15 ans et plus)

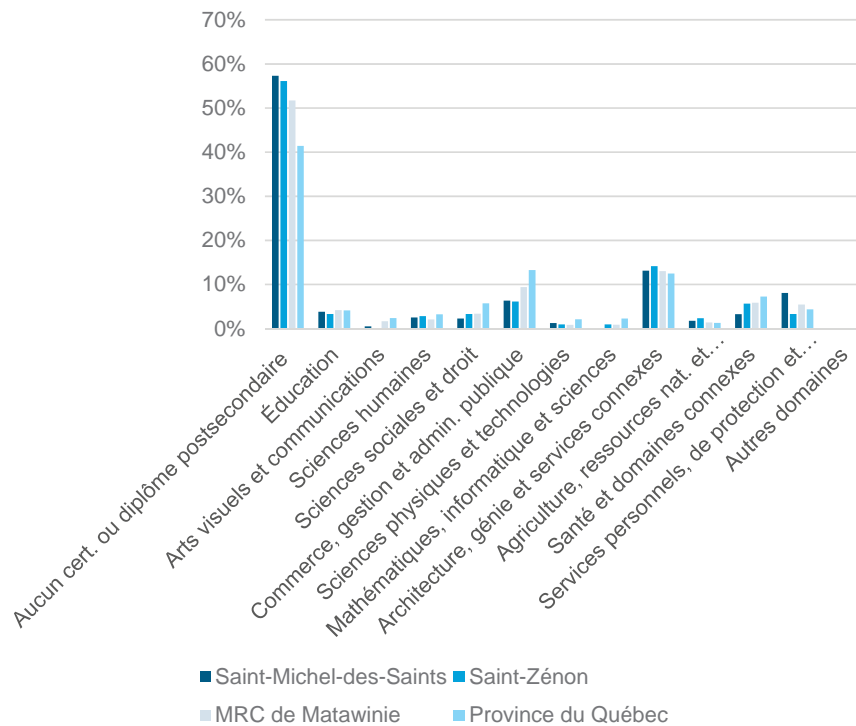
Niveau de scolarité atteint	Saint-Michel-des-Saints	Saint-Zénon	MRC de Matawinie	Province de Québec
Aucun certificat, diplôme ou grade	30 %	31 %	28 %	20 %
Diplôme d'études secondaires ou attestation d'équivalence	27 %	25 %	24 %	22 %
Certificat, diplôme ou grade d'études postsecondaires	43 %	44 %	48 %	59 %
<i>Certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers¹</i>	51 %	51 %	45 %	29 %
<i>Certificat ou diplôme d'un collège, d'un cégep ou d'un autre établissement non universitaire¹</i>	27 %	23 %	29 %	30 %
<i>Certificat ou diplôme universitaire inférieur au baccalauréat¹</i>	7 %	9 %	6 %	6 %
<i>Certificat, diplôme ou grade universitaire au niveau du baccalauréat ou supérieur¹</i>	15 %	18 %	20 %	35 %

Source : Adapté de (Statistique Canada 2018).

¹ Données faisant partie de la catégorie Certificat, diplôme ou grade d'études postsecondaires.

Les principaux domaines d'études favorisés sont liés à l'architecture, au génie et à des services connexes (figure 5-4). À Saint-Michel-des-Saints, les services personnels, de protection et de transport attirent aussi des étudiants, alors qu'à Saint-Zénon, il y a un intérêt pour la santé et les domaines connexes. À un troisième niveau, le domaine du commerce, de la gestion et l'administration publique attire autant d'étudiants auprès des deux municipalités. Par rapport à la MRC ou à la province, Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon ont une proportion plus élevée d'habitants de 15 ans et plus qui ne possèdent aucun certificat, diplôme ou grade d'études postsecondaires. Plus globalement, la population de la MRC est moins scolarisée que celle du Québec, et présente un fort taux de décrochage au secondaire (Bellehumeur *et al.* 2017).

Figure 5-4 Domaines d'études postsecondaires des habitants de la zone d'étude élargie (15 ans et plus)



Source : Adapté de (Statistique Canada 2018).

5.5.6 Emploi, économie et perspectives de développement

Région de Lanaudière

Selon le portrait régional de Lanaudière préparé par le MESI, la structure économique de la région est davantage orientée vers le secteur secondaire (construction et fabrication) par rapport à l'ensemble du Québec. En 2016, la construction occupait 10,0 % des emplois de la région, comparativement à 5,7 % pour la province. Ceci pourrait entre autres s'expliquer par les investissements résidentiels soutenus et la croissance démographique de la région. Le secteur tertiaire dominait avec 77,0 % de l'emploi, ce qui est légèrement inférieur à la situation de la province où ce secteur représente 80,2 % de l'emploi (MESI 2018).

Des données sur l'évolution du nombre d'entreprises de la région de Lanaudière pour la période 2007-2017 (tableau 5-49) montrent une diminution d'entreprises à l'exception du secteur secondaire qui affiche une hausse de 4,5 %. Ces chiffres laissent sous-entendre une mutation des activités économiques sur cette décennie. La chute du nombre d'entreprises du secteur primaire peut être attribuée à la crise forestière, même s'il ne faut pas oublier la consolidation du secteur agricole (DESAN 2019).

Tableau 5-49 Évolution du nombre d'entreprises — Lanaudière (2007-2017)

Secteur d'activité	Année		Écart	
	2007	2017	n	%
Primaire	757	687	- 70	- 0,7
Secondaire	2 501	3 156	655	4,5
Tertiaire	827	763	- 64	- 0,7
Services à la production	3 989	3 610	- 379	- 3,7
Services à la consommation	3 641	3 631	- 10	- 0,8
TOTAL	12 692	13 039	347	2,7

Source : (DESAN 2019), adapté de données de la Société d'aide au développement de la collectivité (SADC) Matawinie.

Traditionnellement tournée vers la foresterie, la région compte quelque 168 entreprises qui œuvrent dans ce secteur. Une majorité de ces entreprises (78,4 %) sont dans le domaine de la deuxième et troisième transformation du bois (tableau 5-50). Rappelons que le secteur de la première transformation a été fortement touché par la crise forestière de 2007. Malgré la reprise observée en 2014, certaines problématiques freinent l'expansion du secteur, notamment le manque de main-d'œuvre, la chute de la demande de copeaux ou encore les tensions commerciales avec les États-Unis qui constitue le principal marché d'exportation des produits forestiers du Québec. Cela dit, le secteur forestier demeure dans la région un important générateur de richesse tant au niveau des revenus générés que des emplois-années (DESAN 2019).

Tableau 5-50 Entreprises en foresterie — Lanaudière (2017)

MRC	Niveau de transformation					Total
	1 ^{er}	2 ^{ème} /3 ^{ème}	Entrepreneur	Conseil	Autres	
Matawinie	9	19	9	2	3	42
Autrey	0	22	1	2	1	26
Joliette	0	20	0	1	1	22
Montcalm	0	21	1	0	1	23
L'Assomption	1	26	1	0	0	28
Des Moulins	3	23	0	0	0	26
TOTAL	13	131	12	5	6	167

Source : (DESAN 2019), adapté de données du ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs du Québec.

L'économie régionale devrait poursuivre son expansion dans les deux prochaines années, à un rythme légèrement supérieur à celui de la province. En effet la croissance prévue pour Lanaudière est de 3,6 % pour 2018 et de 3,8 % pour 2019, alors qu'au Québec celle-ci serait de 3,5 % et 3,6 % respectivement (Desjardins 2018). Les investissements devraient demeurer en hausse pendant cette période, avec la réalisation de plusieurs projets d'envergure sur le territoire lanaudois comme le nouveau quartier résidentiel « District Union » et les développements immobiliers « La Croisée urbaine » et « Urbanova » à Terrebonne (Desjardins 2018).

D'autres initiatives devraient avoir un effet positif sur l'économie de la région. Il s'agit entre autres de la mise en chantier en 2018 du futur parc industriel et d'affaires CentrOparc à Mascouche, ou encore l'installation d'ici 2019 d'un service Internet haute vitesse dans plusieurs localités des MRC de D'Autray et de Matawinie et de la fibre optique à Montcalm. Mentionnons également la construction d'une usine de granules de bois à Saint-Michel-des-Saints prévue au printemps 2019 (Desjardins 2018).

Au niveau touristique, la région enregistre aussi de bons résultats ces dernières années. À titre indicatif, l'achalandage a été stable ou en hausse dans 83 % des attraits touristiques et dans 78 % des lieux d'hébergements en 2017 (Desjardins 2018). De nouveaux projets viendront dynamiser ce secteur, notamment la nouvelle salle de spectacle de Repentigny ou encore l'amélioration des infrastructures de la station de ski Val Saint-Côme dans la MRC de Matawinie (Desjardins 2018). À noter également qu'environ 10 % de la clientèle touristique de Lanaudière provient de l'international. De plus, pour ce qui est de la durée de séjour de visiteurs dans la région, les Québécois séjournent en moyenne pour deux nuitées alors que les touristes provenant d'autres pays séjournent pour 11,4 nuitées (DESAN 2019).

Le marché du travail enregistre des gains positifs, notamment par rapport à 2016. La création de nouveaux postes a connu une progression de 4,8 %, ce qui a permis au taux de chômage de diminuer à 5,6 % en 2017, soit un taux plus bas qu'à l'échelle du Québec (6,1 %). Malgré ces tendances économiques positives, la région sera confrontée — comme d'autres au Québec — au besoin de renouveler sa main-d'œuvre. Le remplacement des travailleurs sera plus difficile dans les années à venir, tout comme la rétention et l'attraction de nouveaux employés (Desjardins 2018).

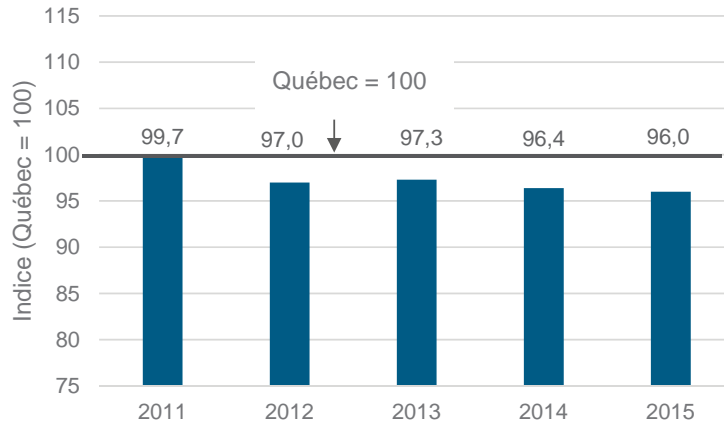
De façon plus générale, la réalité économique de la région de Lanaudière peut être caractérisée par l'indice de développement économique⁷ (figure 5-5). Jusqu'en 2011, l'indice régional (99,7 points) se maintenait près de la moyenne québécoise (100 points), pour s'en éloigner progressivement en 2015 (96,0 points). En effet, malgré les principales forces de la région (démographie et marché du travail), la situation de la région au niveau de la scolarité pose plus de difficultés (MESI 2018).

Notons que la région compte deux créneaux d'excellence : Alliance Métal Québec et Design d'ameublement. Le premier regroupe des entreprises du secteur de la fabrication métallique et le deuxième, des entreprises des secteurs du meuble et des produits en bois (Gouvernement du Québec 2018b).

L'activité minière de la région porte essentiellement sur l'extraction et, dans certains cas, sur la transformation de pierres industrielles (chaux et ciment), de matériaux de construction (sable, gravier, pierre concassée), de minéraux industriels (graphite) et de pierres architecturales. À titre indicatif, les établissements miniers employaient 386 personnes ayant travaillé 720 868 heures et reçu 29,9 millions de dollars en salaires en 2013 (MERN 2015). Actuellement, aucune mine n'est en opération dans la région de Lanaudière.

⁷ L'indice repose sur quatre composantes pour cerner la réalité économique des régions : la démographie, le marché du travail, le revenu ainsi que la scolarité (MESI 2018).

Figure 5-5 Indice de développement économique pour la région de Lanaudière



Source : (MESI 2018).

MRC de Matawinie

Les données de Statistique Canada montrent que la répartition des activités économiques de la MRC de Matawinie est semblable à celle de la province, à la différence que les secteurs primaire et secondaire ont plus de poids au niveau de la MRC (tableau 5-51). Une différence s'observe à une échelle plus locale pour la municipalité de Saint-Zénon, où le secteur primaire a plus d'importance par rapport aux autres unités administratives étudiées. De plus, le pourcentage plus élevé des services d'hébergement et de restauration à Saint-Michel-des-Saints et à Saint-Zénon, comparativement à la MRC de Matawinie et la Province de Québec dénote l'importance du secteur touristique pour ces municipalités.

Tableau 5-51 Données comparatives sur l'emploi par secteur

Industrie	Saint-Michel-des-Saints	Saint-Zénon	MRC de Matawinie	Province de Québec
Secteur primaire	7,0 %	12,5 %	3,9 %	2,5 %
Agriculture, foresterie, chasse et pêche	7,0 %	12,5 %	3,8 %	2,0 %
Extraction minière, exploitation en carrière, et extraction de pétrole et de gaz	0 %	0 %	0,1 %	0,5 %
Secteur secondaire	17,4 %	23,1 %	26,1 %	21,7 %
Transport et entreposage	3,0 %	3,8 %	4,5 %	4,5 %
Construction	8,5 %	12,5 %	10,8 %	6,1 %
Fabrication	6,0 %	6,7 %	10,8 %	11,0 %
Secteur tertiaire	75,1 %	66,3 %	69,9 %	75,8 %
Commerce de détail ¹	11,9 %	13,5 %	14,3 %	12,2 %
Soins de santé et assistance sociale ¹	10,9 %	7,7 %	13,0 %	12,8 %
Services d'hébergement et de restauration ¹	18,9 %	12,5 %	6,7 %	6,7 %

Source : Adapté de (Statistique Canada 2018).

Note : Données pour la population active âgée de 15 ans et plus.

¹ Principal sous-secteur du secteur tertiaire.

Pour la population active de 15 ans et plus, le secteur primaire comprend 3,9 % des emplois dans la MRC, qui sont principalement reliés aux activités agricoles et — surtout — forestières. Malgré la crise forestière qui a touché la MRC, le secteur de la foresterie reprend graduellement certaines activités et consolide des emplois. Le secteur secondaire comprend 26,1 % des emplois, majoritairement regroupés dans les métiers de la construction et de la fabrication, à l'image de la région. Une grande portion des emplois se trouvent dans le secteur tertiaire (69,9 %), principalement dans le commerce de détail et les services de soins de santé et d'assistance sociale (Statistique Canada 2018).

Le territoire de la MRC étant en grande partie occupé par la forêt, le secteur forestier a traditionnellement été une source d'emplois dans la région. À titre indicatif, selon le Conseil de l'industrie forestière du Québec, le domaine de la transformation du bois fournissait environ 1 145 emplois dans Lanaudière en 2012, et plusieurs de ces entreprises se trouvaient dans la MRC de Matawinie (MRC de Matawinie 2018b). On retrouve actuellement plus de 40 entreprises de 1^{re}, 2^e et 3^e transformation du bois réparties dans pratiquement toutes les municipalités de la MRC, à l'exception de Sainte-Béatrix, Sainte-Marcelline-de-Kildare, Entrelacs et Notre-Dame-de-la-Merci. Ainsi, la cohabitation harmonieuse des activités réalisées en forêt est un défi constant pour la MRC (MRC de Matawinie 2018b).

Concernant les activités agricoles, mentionnons à titre indicatif la présence de 193 entreprises dans le territoire de la MRC en 2017. Ces entreprises (dont le nombre s'est stabilisé depuis 2010), affichaient des revenus en croissance qui s'élevaient à 181 114 936 \$ en 2017. La MRC enregistrait un revenu moyen plus élevé, de 938 419 \$, en comparaison aux autres MRC de la région (tableau 5-52). Les activités spécifiques des entreprises de la MRC de Matawinie, soit l'élevage de volailles et l'acériculture, pouvant expliquer cette situation (DESAN, 2019).

Tableau 5-52 Activité économique agricole — Lanaudière (2017)

MRC	Nombre d'entreprises n		Revenus totaux bruts \$		Revenu moyen \$ — 2017
	2010	2017	2010	2017	
L'Assomption	149	148	41 100 976	53 535 506	361 726
Des Moulins	90	92	15 339 624	16 732 669	181 877
D'Auclair	432	434	142 847 808	182 441 335	420 372
Joliette	218	215	82 461 732	95 544 761	444 394
Matawinie	193	193	176 006 845	181 114 936	938 419
Montcalm	429	418	166 424 013	216 250 511	517 346
TOTAL	1 511	1 500	624 180 998	745 619 718	497 080

Source : (DESAN 2019), adapté de données du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

En raison de l'attrait qu'exerce l'environnement de la MRC, les activités de villégiature, de plein air et de récréotourisme ont joué un rôle dans le développement récent de la MRC de Matawinie. D'ailleurs, la MRC fait actuellement face à une forte pression pour la consolidation de la villégiature à proximité d'espaces naturels d'intérêt (lacs, cours d'eau, montagnes). À titre indicatif, 76 % des nouveaux logements ont été implantés à l'extérieur des périmètres d'urbanisation entre 2002 et 2012. À cela s'ajoute la présence de 28 pourvoiries sur le territoire de la MRC, qui tendent à diversifier les activités proposées à leur clientèle. Ces activités, mais aussi les services commerciaux et d'hébergement/restauration qui les accompagnent, constituent un apport économique à la MRC. En effet, la Matawinie propose le plus grand nombre d'établissements hôteliers et de restauration de la région de Lanaudière, avec notamment 94 hôtels pour un total de 1 114 unités d'hébergement par rapport aux 1 849 unités de la région (MRC de Matawinie 2018b). Parmi ces établissements se trouvent un grand nombre de résidences de tourisme (chalets et condos) ainsi que plusieurs pourvoiries et campings. L'offre touristique est plutôt diversifiée, à laquelle participent une multitude de petites entreprises (Tourisme Lanaudière, communication personnelle, 2018). Toutefois, la Matawinie affiche le plus faible taux d'occupation de Lanaudière, soit 33,6 % (DESAN 2017). La MRC représenterait tout de même entre 50 et 60 % du tourisme dans la région de Lanaudière (Tourisme Lanaudière, communication personnelle, 2018). Au niveau de l'emploi, le tourisme constitue, avec la foresterie, un des principaux secteurs dominants en Matawinie.

Malgré l'apport des activités touristiques dans le développement économique local, celles-ci génèrent un niveau de valeur ajoutée inférieur à d'autres secteurs d'activité. Par exemple, comme présenté dans le tableau 5-53, on constate que les revenus générés par le secteur manufacturier sont supérieurs à ceux du secteur touristique, soit 48 400 \$ contre 30 600 \$ respectivement. À cela s'ajoute l'impact de l'automatisation de certains types d'emplois qui ont contribué à diminuer la part de l'emploi dans les industries touristiques ces dernières années (DESAN 2017).

Tableau 5-53 Salaires moyens dans le secteur manufacturier et touristique

Manufacturier			Touristique		
Poste	Salaire moyen (\$)	Perspective d'emploi	Poste	Salaire moyen (\$)	Perspective d'emploi
Soudeur	39 000	Favorable	Préposé/Hébergement	29 000	Moyenne
Machiniste	42 000	Favorable	Téléphoniste/accueil	29 000	Restreinte
Contremaitre en usine	52 000	Acceptable	Directeur/Hébergement	39 000	Acceptable
Électricien industriel	62 000	Excellente	Animateur/Programme de sport	26 000	Acceptable
Plombier industriel	47 000	Excellente	Vendeur/Commerce de détail	30 000	Favorable
Moyenne	48 400 \$	-	Moyenne	30 600 \$	-

Source : (DESAN 2017) adapté d'Emploi Québec, Perspectives d'emploi par profession (2014 - 2016). Usage en ligne selon les professions.

Même si la MRC n'est pas connue pour être une région minière, ses ressources sont fortement utilisées (notamment l'eau souterraine, le sable et le gravier) en plus de disposer de ressources métalliques et minérales. Cela dit, l'ensemble des gîtes minéraux sont peu connus ou étudiés (MRC de Matawinie 2018b) et rappelons qu'il n'y a pas de mines en opération dans la région de Lanaudière.

L'Institut de la statistique du Québec — ISQ a conçu l'Indice de Vitalité Économique — IVÉ. Cet indice constitue un outil permettant de mesurer la vitalité des territoires. L'IVÉ représente la moyenne géométrique des variables normalisées de trois indicateurs soit notamment, le taux de travailleurs des 25 à 64 ans, le revenu total médian des 18 ans et plus et, le taux d'accroissement annuel moyen de la population sur 5 ans. Ces indicateurs représentent les dimensions essentielles de la vitalité soit le marché du travail, le niveau de vie des citoyens et, la dynamique démographique. Lorsque l'IVÉ affiche une valeur négative, cela signifie que la MRC et/ou la localité accuse un retard en matière de vitalité économique par rapport à la plupart des localités québécoises. A contrario, lorsque la valeur de l'indice est positive, cela traduit un résultat supérieur à la plupart des collectivités (DESAN 2019).

Comme le montre le tableau 5-54, la MRC de Matawinie enregistre l'IVÉ la plus faible, soit — 6,02, ce qui se traduit par une région géographique dévitalisée. À l'intérieur du territoire de la MRC, toutes les municipalités affichent un IVÉ négatif à l'exception de Saint-Félix-de-Valois et de Sainte-Marceline-de-Kildare; Saint-Zénon est parmi les municipalités avec le plus faible IVÉ (-9,99) alors que SMDS dispose d'un IVÉ négatif parmi les moins faibles (-3,78) (tableau 5-55); (DESAN 2019).

Tableau 5-54 Indice de vitalité économique (IVÉ) des MRC de Lanaudière

MRC	Population	Superficie Km ²	IVÉ	Rang au Québec ¹
Les Moulins	157 802	260,97	15,22	8
L'assomption	123 772	255,10	10,08	16
Montcalm	51 353	708,07	2,78	40
Joliette	66 553	418,30	1,73	46
D'Autrey	41 697	1 233,18	-3,97	74
Matawinie	51 163	9 424,78	-6,02	81
TOTAL	506 354	12 300,40	—	—

¹ Le rang au Québec est établi selon les 87 MRC et les 14 municipalités exerçant les mêmes compétences d'une MRC.

Source : (DESAN 2019), adapté de données du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, 2018.

Tableau 5-55 Indice de vitalité économique (IVÉ) des municipalités de la MRC de Matawinie

Municipalités	Population	IVE	Rang au Québec ¹
Chertsey	4 867	-9,31	972
Entrelacs	928	-3,45	754
Notre-Dame-de-la-Merci	985	-9,79	982
Rawdon	11 054	-1,66	650
Saint-Alphonse-Rodriguez	3 120	-2,59	714
Sainte-Béatrix	1 925	-0,12	556
Saint-Côme	2 243	-5,27	836
Saint-Damien	1 976	-12,11	1 037
Saint-Donat	4 153	-5,93	869
Sainte-Émilie-de-l'Énergie	1 659	-6,01	870
Saint-Félix-de-Valois	6 299	4,29	302
Saint Jean de Matha	4 509	-0,83	602
Sainte-Marceline de-Kildare	1 559	2,56	376
Saint-Michel-des-Saints	2 504	-3,78	764
Saint-Zénon	1 259	-9,99	988
Communauté de Manawan	2 123	-7,87	934
TOTAL	51 163	-	-

¹ Le rang au Québec est établi selon les 1 132 municipalités, villes et villages du Québec.

Source : (DESAN 2019), adapté de données du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, 2018.

Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon

Tel que présenté précédemment, Saint-Michel-des-Saints a un historique important en ce qui concerne les activités forestières. On retrouve d'ailleurs aujourd'hui des infrastructures industrielles forestières à l'intérieur de son périmètre d'urbanisation, ce qui est unique dans la MRC de Matawinie, où les noyaux villageois se prêtent difficilement à la réalisation d'activités industrielles (MRC de Matawinie 2018b). Un total de sept entreprises de 1^{re}, 2^e et 3^e transformation du bois se trouvent à l'intérieur du noyau villageois de Saint-Michel-des-Saints. De son côté, Saint-Zénon dispose de trois entreprises reliées au secteur forestier.

Tout comme pour la MRC de Matawinie, la villégiature a joué un rôle important dans la nouvelle vague de développement de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon. À titre indicatif, les municipalités possèdent respectivement 31 et 37 % d'unités de villégiature par rapport aux unités résidentielles, alors qu'à l'échelle de la MRC cette proportion est de 16 %. Cette activité se reflète positivement dans la base fiscale des municipalités (MRC de Matawinie 2018b). Cela dit, la présence accrue de villégiateurs semble occasionner ponctuellement des enjeux de cohabitation avec les résidents permanents (DESAN 2017).

Au niveau récréotouristique, Saint-Michel-des-Saints est une municipalité en ascension et se positionne avantageusement dans la MRC de Matawinie et la région de Lanaudière, notamment en regard des investissements réalisés ces dernières années au niveau du réservoir Taureau (MRC de Matawinie 2018b). Ce dernier constitue l'un des pôles importants du tourisme dans la région de Lanaudière dont le secteur immédiat reçoit la plus importante part de clientèle internationale (principalement de l'Europe francophone). Les plages sablonneuses du réservoir situées dans un parc régional y sont un attrait majeur.

Les données de (Statistique Canada 2018), présentées au tableau 5-56, montrent que Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon disposent de taux d'emploi (44,9 % et 41,5 %, respectivement) plus faibles par rapport à la MRC (46,8 %), et surtout au Québec (59,5 %). Il en va de même pour les taux de chômage des deux municipalités (12,3 % et 17,0 %, respectivement) qui sont nettement plus élevés que ceux de la MRC (9,7 %) ou de la province (7,2 %). Globalement, le taux de chômage est plus élevé chez les hommes.

Tableau 5-56 Taux d'emploi et de chômage en 2016

Paramètre	Saint-Michel-des-Saints	Saint-Zénon	MRC de Matawinie	Province de Québec
Population active	1 015	530	22 220	4 255 500
Taux d'emploi	44,9 %	41,5 %	46,8 %	59,5 %
Homme	45,1 %	40,5 %	48,0 %	62,5 %
Femme	44,3 %	43,6 %	45,6 %	56,7 %
Taux de chômage	12,3 %	17,0 %	9,7 %	7,2 %
Homme	17,0 %	19,6 %	11,7 %	8,0 %
Femme	6,5 %	13,7 %	7,4 %	6,3 %

Source : Adapté de (Statistique Canada 2018).

Le tableau 5-57 présente les revenus individuels et des ménages en 2015. On peut d'abord constater que le revenu total moyen des ménages de Saint-Michel-des-Saints est bien en-deçà de celui de la province de Québec (-21 096 \$). La municipalité de Saint-Zénon possède également des revenus moyens (avant impôts) individuels et de ménage légèrement supérieurs à ceux de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, mais inférieurs à la MRC de Matawinie et à la province de Québec. Le revenu total moyen individuel est globalement plus élevé pour les hommes que pour les femmes, la différence (de 11 370 \$) étant plus grande à Saint-Michel-des-Saints.

Tableau 5-57 Revenus individuels et des ménages en 2015 (\$CAD)

Types de revenu	Saint-Michel-des-Saints	Saint-Zénon	MRC de Matawinie	Province de Québec
Revenu total moyen individuel (15 ans et plus) ¹	32 128	32 706	34 077	42 546
Homme	37 586	36 209	38 213	49 087
Femme	26 216	28 765	29 673	36 203
Nombre de ménages privés	1 115	590	23 135	3 531 665
Revenu total médian des ménages	44 855	45 824	49 542	59 822
Revenu total moyen des ménages	56 210	56 902	61 281	77 306
Revenu après impôt médian des ménages	41 234	40 256	44 647	52 207
Revenu après impôt moyen des ménages	48 945	48 650	52 393	63 404

Source : Adapté de (Statistique Canada 2018).

¹ Avant impôts.

5.5.7 Infrastructures et services publics

5.5.7.1 Réseau routier

La zone d'étude locale est directement accessible par la route régionale 131, qui sillonne la région dans un axe sud-est-nord-ouest et traverse les municipalités de Sainte-Émélie-de-l'Énergie, Saint-Zénon et Saint-Michel-des-Saints. La municipalité de Saint-Michel-des-Saints est desservie par le réseau routier municipal, en plus d'une portion de la rue des Aulnaies qui est classée comme une route collectrice. Le chemin Manawan, qui relie Saint-Michel-des-Saints à Manawan, est classé comme un chemin d'accès aux ressources et permet également de desservir cette localité. Le chemin des Cyprès, qui longe la rive nord de la rivière Matawin, permet également l'accès aux ressources forestières. Il permet d'accéder au parc national du Mont-Tremblant, à la réserve faunique Rouge-Matawin et relie la municipalité de La Macaza dans les Laurentides en saison estivale et à l'occasion, en hiver, lorsque ce tronçon est entretenu pour des opérations forestières. Par ailleurs, des travaux d'amélioration du chemin des Cyprès et de la route 3 du parc national du Mont-Tremblant permettront de compléter une route panoramique d'ici 2019. Cette route de 55 km créera un circuit routier lanauchois en reliant Saint-Michel-des-Saints à Saint-Donat via le parc national du Mont-Tremblant (Tourisme Lanaudière 2018). Le chemin Matawin Est longe la rive sud de la rivière du même nom et permet d'accéder au Domaine Lagrange, à une sablière gravière et au réseau de chemins forestiers du secteur. Il est utilisé depuis les premiers travaux d'exploration du projet Matawinie afin d'accéder à la zone du projet. Il est à noter que ce chemin est également défini comme un sentier de quad officiellement reconnu et que cette route est partagée (voir section 5.5.2.4.3.1).

Selon les données de 2017 du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDÉ), le débit de circulation journalier moyen annuel (DJMA) des principaux axes routiers de la zone d'étude locale sont les suivants (MTMDÉ 2017) :

- Route 131, entre Saint-Zénon et Saint-Michel-des-Saints : 2 700 véhicules;
- Rue des Aulnaies, entre la rue Brassard et le chemin Manawan : 1 730 véhicules;

- Chemin Manawan, entre la rue des Aulnaies et le chemin de la Baie-du-Milieu : 750 véhicules;
- Chemin Manawan, entre le chemin de la Baie-du-Milieu et Manawan : 460 véhicules.

Au niveau du camionnage dans ce secteur, la route 131 est classifiée comme une route de transit entre Sainte-Émélie-de-l'Énergie et Saint-Michel-des-Saints. Lors d'un comptage des véhicules sur cette route à Saint-Zénon en 2014, les véhicules lourds représentaient 14 % des véhicules recensés. Selon la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, entre 30 et 40 camions circulent chaque jour sur le chemin des Cyprès. La portion du chemin des Aulnaies comprise entre la route 131 et le chemin Manawan à Saint-Michel-des-Saints comporte certaines restrictions à la circulation des véhicules lourds (MTMDet 2017b).

Le Conseil régional de transport de Lanaudière propose un réseau de transport en commun convergeant vers les centres urbains de Joliette et de Montréal. Le territoire de la MRC de Matawinie est desservi par quatre circuits, dont l'un relie les municipalités de Saint-Félix-de-Valois, Saint-Jean-de-Matha, Sainte-Émélie-de-l'Énergie, Saint-Zénon et Saint-Michel-des-Saints (MRC de Matawinie 2018b).

5.5.7.2 Réseau aéroportuaire

L'aérodrome de Saint-Michel-des-Saints se trouve à l'intérieur de la zone d'étude locale, à quelques kilomètres à l'ouest du noyau urbain de Saint-Michel-des-Saints. Il n'est pas pavé. Un hydroaérodrome se situe à l'intérieur des limites de la zone d'étude locale, soit sur les rives du lac Kaigamac. Cette infrastructure est localisée sur la carte 5-18.

5.5.7.3 Réseau d'énergie électrique

Une ligne de transport d'énergie électrique de 735 kV (circuit 7016) appartenant à Hydro-Québec traverse actuellement le secteur sud-ouest de la zone d'étude locale. Cette ligne relie le poste de La Vérendrye au poste de Duvernay à Montréal. Une nouvelle ligne de transport de 735 kV sera mise en service dans les prochains mois et reliera le poste de la Chamouchouane au Saguenay-Lac-Saint-Jean au poste du Bout-de-l'Île à Montréal. Cette ligne est actuellement en construction et une partie de son tracé traverse la zone d'étude locale, longeant le tracé du circuit 7016 (Hydro-Québec 2018). Les travaux de construction du tronçon dans le secteur du projet sont terminés depuis l'été 2018.

5.5.7.4 Réseau de télécommunication

La zone d'étude locale compte quatre tours de télécommunication dont les sites sont illustrés sur la carte 5-18.

5.5.7.5 Eau potable et eaux usées

La majeure partie des territoires délimités par les périmètres d'urbanisation de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon sont desservis en services d'aqueduc et d'égout. Une portion des réseaux d'aqueduc s'étend au-delà des périmètres d'urbanisation. L'approvisionnement en eau potable de ces deux municipalités s'effectue par le biais d'ouvrages de prélèvement des eaux municipaux (MRC de Matawinie 2018b). Trois des cinq ouvrages de prélèvement (puits) des eaux de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints se trouvent dans la zone d'étude locale. Le point de rejet des eaux usées de Saint-Michel-des-Saints en provenance de l'usine de traitement est situé dans la rivière Matawin, en amont du réservoir Taureau. L'emplacement de ces infrastructures est illustré sur la carte 5-18. Les résidences, chalets et autres types de

bâtiments sont localisés à l'extérieur des périmètres urbains desservis s'alimentent en eau potable par des installations privées et les eaux usées sont disposés dans des fosses septiques privées.

5.5.7.6 Gestion des matières résiduelles

Les municipalités de la MRC de Matawinie assument respectivement leurs attributions de gestion des matières résiduelles, à l'exception des TNO sous la responsabilité de la MRC. Certaines municipalités ont cependant délégué une partie de leur compétence de gestion à une régie intermunicipale. Les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon sont responsables de la collecte et du transport de leurs déchets et matières recyclables résidentiels. Il n'y a pas de collecte des matières organiques dans ces deux municipalités. Les déchets domestiques collectés sont tous envoyés dans des lieux d'enfouissement technique situés à l'extérieur du territoire de la MRC, soit les sites d'EBI à Saint-Thomas et du Complexe Environ Progressive à Terrebonne. Les matières recyclables sont quant à elles acheminées dans deux centres de tri également situés à l'extérieur de la MRC : l'usine de la Régie intermunicipale de traitement des déchets de la Matawinie (RITDM), à Chertsey, et le site de Récupération Nord-Ben, à Joliette, qui est le plus utilisé. Les matières organiques recueillies sur le territoire sont principalement compostées à l'usine de la RITDM. Plusieurs équipements de gestion des matières résiduelles sont situés dans les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon. Saint-Michel-des-Saints compte une aire de stockage municipale des résidus domestiques dangereux au garage municipal ainsi qu'un écocentre municipal. La municipalité de Saint-Zénon possède les mêmes équipements en plus d'un site de traitement et de valorisation des boues de fosses septiques (MRC de Matawinie 2018b); (MRC de Matawinie 2016). Seuls les équipements de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints sont localisés à l'intérieur de la zone d'étude locale.

5.5.7.7 Sécurité publique

Au niveau de la sécurité publique, le service de police de la Sûreté du Québec, dont les bureaux sont situés à Rawdon, Saint-Donat, Saint-Félix-de-Valois et Saint-Michel-des-Saints, assure la protection des citoyens de la MRC de Matawinie. Des services ambulanciers sont également disponibles sur tout le territoire de la MRC, dont les flottes d'ambulances sont basées dans les municipalités de Rawdon, Saint-Donat, Saint-Jean-de-Matha et Saint-Michel-des-Saints. Enfin, toutes les municipalités de la MRC sont desservies par un service de protection contre les incendies municipal (MRC de Matawinie 2018b).

5.5.7.8 Services de santé

Depuis la réorganisation du système de santé par le gouvernement du Québec, le territoire de la MRC de Matawinie est desservi par le Centre intégré de santé et de services sociaux (CISSS) de Lanaudière. Le siège-social de ce CISSS se trouve à Joliette. Le Centre multiservices de santé et de services sociaux de Saint-Jean-de-Matha ainsi que les centres locaux de services communautaires (CLSC) de Chertsey, Saint-Donat et Saint-Michel-des-Saints assurent plusieurs services de santé et de services sociaux courants aux citoyens de la MRC de Matawinie. Des centres d'hébergement de soins de longue durée (CHSLD) sont présents dans les municipalités de Saint-Donat, Saint-Michel-des-Saints et Saint-Jean-de-Matha (CISSS de Lanaudière 2018).

Actuellement, un médecin est présent au CLSC de Saint-Michel-des-Saints et il reçoit également les citoyens des municipalités avoisinantes (Chambre de commerce de Saint-Michel-des-Saints, communication personnelle, 2018).

Plus localement, la municipalité de Saint-Michel-des-Saints compte également l'organisme Arc-en-ci-Elle, un centre de femmes qui offrent des services d'informations et de références ainsi que Mi-zé-vie, un organisme d'entraide en santé mentale (MRC de Matawinie 2018a).

5.5.7.9 Titre minier et site d'extraction

Le projet de graphite Matawinie, détenu par NMG, est composé de 209 titres miniers. Ces titres miniers, ou claims, forment huit blocs sur un territoire d'environ 75 km par 45 km. Le projet à l'étude concerne le Bloc Tony, dont 145 titres miniers actifs occupent la portion centrale de la zone d'étude locale. D'autres titres miniers actifs sont détenus par Gisement de la Cloche (3) et se trouvent dans la portion sud de la zone d'étude locale. Hydro-Québec possède également deux baux exclusifs pour l'exploitation des ressources minérales de surface. La zone d'étude locale compte neuf sites d'extraction, composés de carrière, de sablière ou de gravière (carte 5-18).

5.5.8 Patrimoine culturel, historique et archéologique

5.5.8.1 Patrimoine culturel et historique

Le Répertoire du patrimoine culturel du Québec, consulté en mars 2018, identifie une dizaine de biens immobiliers inventoriés dans les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon. Ces biens font tous partie du patrimoine religieux de ces municipalités et sont principalement localisés à l'intérieur de leurs périmètres d'urbanisation respectifs (MCC 2013). Des sites historiques ont également été identifiés en Matawinie, soit un moulin localisé dans le périmètre d'urbanisation de Saint-Michel-des-Saints et le site de la vieille école (chemin du Lac-Poisson) à environ cinq kilomètres de celui de Saint-Zénon. Ces sites sont identifiés comme des sites et ensembles d'intérêt culturel par la MRC de Matawinie dans son schéma d'aménagement et de développement (MRC de Matawinie 2018b).

Seuls les sites d'intérêt culturels et historiques situés dans les limites de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints se trouvent à l'intérieur de la zone d'étude locale. Ces éléments sont identifiés sur la carte 5-18.

5.5.8.2 Patrimoine archéologique

Une étude de potentiel archéologique a été réalisée dans le cadre du présent projet (annexe 5-18). La zone d'étude considérée pour cette étude comprend l'ensemble de l'actuelle zone d'étude restreinte (voir la carte 5-1). Les paragraphes qui suivent résument les conclusions de cette étude de potentiel archéologique.

L'étude de potentiel archéologique a révélé la présence de 25 zones de potentiel archéologique, soit sept zones de potentiel d'occupation amérindienne et 18 zones de potentiel d'occupation eurocanadienne. Parmi ces 25 zones, 8 possèdent un potentiel fort et 17 ont un potentiel moyen. Elles se concentrent principalement sur les rives de la rivière Matawin. Le tableau 5-58 dresse la liste de ces zones de potentiel archéologique.

Tableau 5-58 Zones de potentiel archéologique d'occupation amérindienne et eurocanadienne dans la zone d'étude locale

Zone	Vestige ou trait géographique	Potentiel	Identité
1	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
2	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
3	bâtiment	fort	Eurocanadienne
4	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
5	rapide	moyen	Amérindienne
6	rapide	moyen	Amérindienne
7	bâtiment	fort	Eurocanadienne
8	bâtiment	fort	Eurocanadienne
9	bâtiment	fort	Eurocanadienne
10	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
11	bâtiment	fort	Eurocanadienne
12	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
13	bâtiment	fort	Eurocanadienne
14	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
15	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
16	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
17	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
18	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
19	bâtiment	moyen	Eurocanadienne
20	bâtiment	fort	Eurocanadienne
21	rapide	moyen	Amérindienne
22	rapide	fort	Amérindienne
23	baie-pointe	moyen	Amérindienne
24	baie-pointe	moyen	Amérindienne
25	baie-pointe, portage	moyen	Amérindienne

Les 25 zones de potentiel archéologique identifiées se trouvent dans la zone d'étude locale (carte 5-18). Cependant, aucune zone de potentiel archéologique n'est située dans le secteur visé pour les infrastructures du projet.

5.5.9 Contexte culturel et cohésion sociale

5.5.9.1 État de santé général de la population

L'enquête québécoise sur la santé de la population 2014-2015 — EQSP (Bellehumeur *et al.* 2017) a pour objectif de dresser un portrait de santé de la population de 15 ans et plus et de certains des déterminants qui lui sont associés.

Cette enquête a été menée par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), à la demande du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). Elle vise notamment à déterminer un indice de défavorisation, une mesure territoriale qui permet de différencier des populations selon le degré relatif de privation matérielle et sociale. Il qualifie le milieu socioéconomique dans lequel vit un ensemble de personnes. Il est construit à partir des plus petits territoires pour lesquels des données sont disponibles, soit les aires de diffusion.

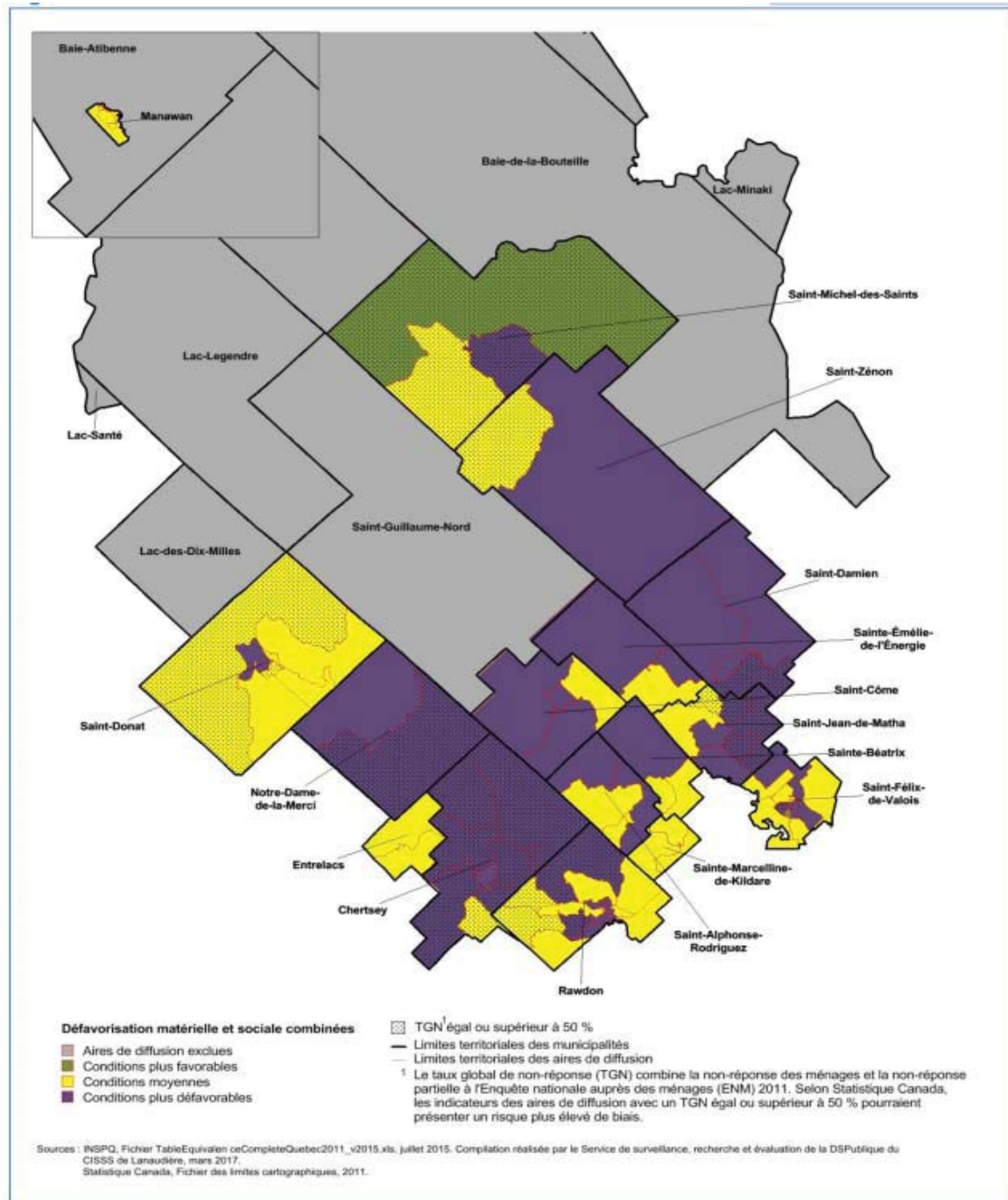
Les données de l'EQSP 2014-2015 confirment l'existence d'un lien étroit entre l'état de santé physique des personnes et leur statut socioéconomique. Un état de santé physique moins bénéfique, propice à la survenue de problèmes de santé chroniques et à des limitations d'activité, est plus fréquemment observé chez les personnes dont les milieux de vie affichent des conditions matérielles et sociales plus défavorables.

Ces données confirment également l'existence d'un lien étroit entre l'état de santé mentale des personnes et leur statut socioéconomique. Un état de santé mentale précaire est plus souvent observé chez les personnes dont les milieux de vie ont des conditions matérielles et sociales plus défavorables.

L'EQSP identifie finalement la présence d'une étroite association entre l'adoption d'habitudes de vie et de comportements potentiellement nuisibles à la santé et un statut socioéconomique plus défavorable. Cette situation peut faire en sorte que l'apparition de problèmes de santé pourrait être plus fréquemment notée parmi les personnes dont les milieux de vie possèdent des conditions matérielles et sociales plus défavorables.

L'EQSP cartographie l'indice de défavorisation selon différents milieux de la région de Lanaudière.
(figure 5-6).

Figure 5-6 Indice combiné de défavorisation matérielle et sociale pour la MRC de Matawinie (2011)



Source : (Guillemette André 2017)

On y remarque la présence d'un indice de défavorisation matériel et social combiné correspondant aux conditions les plus défavorables sur la totalité du territoire de Saint-Zénon, à l'exclusion d'une zone localisée à la limite nord-ouest de la municipalité. Les conditions les plus défavorables sont également identifiées sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints à l'échelle approximative du périmètre d'urbanisation et de ses environs. Des conditions moyennes sont présentes dans la zone du projet Matawinie et à l'ouest, tandis que le nord-est de la municipalité (notamment le secteur du réservoir Taureau) possède des conditions plus favorables.

Plusieurs études concluent que le statut socioéconomique est « la cause des causes » des inégalités de santé, parce qu'il exerce une forte influence sur des facteurs qui déterminent la santé des individus. La réduction des inégalités sociales de santé implique donc l'amélioration des environnements physique, économique et social. (Guillemette André 2017)

La description du milieu humain présente ainsi aux sections 5.5.1 à 5.5.9 différentes informations sur les caractéristiques individuelles, le milieu de vie, les systèmes présents et le contexte global de la population à proximité du site du projet.

Ces paramètres sont considérés comme des déterminants de santé globale de la population et sont cohérents avec le récent état des lieux de la MRC de Matawinie dressé par la Direction de santé publique publiée en mars 2017 (Gouvernement du Québec 2012) (Bellehumeur *et al.* 2017).

Les conclusions du rapport de la Direction de santé publique pour la MRC de Matawinie sont à l'effet que :

- Particularités socioéconomiques :
 - Une population moins scolarisée que celle du Québec;
 - La MRC présente un fort taux de décrochage scolaire au secondaire;
 - Les revenus moyens après impôt sont faibles, peu importe le secteur de la MRC;
 - Le taux de signalements retenus par la DPJ est deux fois plus élevé que celui du Québec.
- Santé physique :
 - Une espérance de vie à la naissance plus faible chez les hommes que celle du Québec;
 - Une proportion de naissances prématurées plus élevée;
 - Un fort pourcentage de naissances de faible poids dans le secteur Saint-Damien, Sainte-Émélie-de-l'Énergie, Saint-Guillaume-Nord, Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon;
 - Un taux d'hospitalisation chez les enfants de moins d'un an plus élevé;
 - Des taux d'hospitalisation et de mortalité par traumatismes non intentionnels, surtout par accidents de véhicules à moteur, plus importants.
- Maladies chroniques :
 - Des prévalences de l'hypertension artérielle, du diabète et de la MPOC (maladie pulmonaire obstructive chronique) plus élevées qu'au Québec;
 - Des taux d'hospitalisation et de mortalité par maladies de l'appareil respiratoire plus importants;
 - Une mortalité par cancers plus forte.
- Santé mentale :
 - Une mortalité par suicide plus élevée, surtout chez les hommes.

Le rapport affirme que pour améliorer l'état de santé global de la population, un enjeu majeur consiste à réduire les disparités socioéconomiques défavorables qui sont présentes auprès de la population et à l'intérieur du milieu de vie de la MRC de Matawinie.

En plus de contribuer à l'amélioration de la santé économique individuelle, une telle amélioration contribuera à améliorer l'état de santé physique des individus. En effet, toutes les enquêtes menées depuis trois décennies confirment que les personnes classées au bas de l'échelle de scolarité et de revenus sont plus nombreuses à fumer et à être exposées à la fumée du tabac, à avoir des habitudes alimentaires moins favorables à la santé, à être inactives physiquement, à être obèses et à présenter de l'hypertension artérielle. Elles sont surreprésentées parmi celles atteintes de maladies chroniques ou avec des incapacités.

Le milieu de vie doit ainsi offrir un statut social gratifiant, un emploi stable et avec une rémunération convenable, un milieu de vie sécuritaire, un réseau social de qualité et une disponibilité équitable des services de santé et des services sociaux.

5.5.9.2 Valeurs sociales, culturelles et économiques présentes dans le milieu

Les municipalités que l'on trouve à proximité du site du projet ont été créées dans la deuxième moitié des années 1800. Comme il a été mentionné précédemment, Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon sont nées du mouvement de colonisation du nord québécois, dont une des activités économiques était rattachée à l'exploitation forestière. L'environnement économique et social ainsi que la qualité du milieu de vie pour la population locale a donc longtemps été conditionnée par la santé de l'activité forestière.

Aujourd'hui, malgré la crise qu'a connue le secteur forestier ces dernières années, celui-ci continue de jouer un rôle structurant autant dans la vie économique que sociale des résidents permanents de ces deux municipalités. D'ailleurs, des investissements ont récemment été confirmés pour la construction d'une usine de granules de bois à Saint-Michel-des-Saints au printemps 2019 (Desjardins 2018). Notons également la présence de 1^{re}, 2^e et 3^e transformation de bois dans ces deux municipalités. Au niveau économique, Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon ont donc traditionnellement été dépendantes de ce secteur d'activité, qui exerce toujours une influence sur le mode de vie des habitants.

Graduellement, les activités récréotouristiques et de villégiature se sont consolidées sur le territoire ces dernières années au point de constituer un réel axe de développement pour la MRC de Matawinie (MRC de Matawinie 2018b). La MRC possède un grand potentiel touristique et récréatif qui attire une population extérieure aux municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon, provenant notamment de centres urbains proches de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). En ce qui concerne la villégiature, la MRC compte un nombre appréciable de résidents saisonniers pouvant aller jusqu'à 59 000 personnes (Bellehumeur *et al.* 2017). Ces visiteurs ont pour la plupart une résidence principale à l'extérieur et viennent se ressourcer dans la nature, surtout en période estivale.

Aujourd'hui, deux courants sociaux s'observent donc sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints. D'une part des résidents permanents qui habitent le territoire et qui accordent une grande importance à l'amélioration de leur milieu de vie : augmentation de la disponibilité d'emplois, développement de l'offre commerciale et de divertissement, maintien et amélioration des services de proximité offerts localement (éducation, santé, enfance, etc.). Plusieurs d'entre eux ont vécu le déclin social et économique de Saint-Michel-des-Saints qui a suivi la crise forestière et qui a affecté négativement leur qualité de vie. Ces derniers plaident pour la diversification

économique de leur milieu. Ils sont préoccupés par le maintien des acquis présents dans le milieu et souhaitent voir l'offre de services aux citoyens s'améliorer afin de retenir les familles dans la région (voir chapitre 3).

De l'autre, des villégiateurs ont fait le choix de s'installer sur le territoire afin de profiter des caractéristiques naturelles et des grands espaces du milieu. Ceux-ci accordent un grand intérêt au respect des caractéristiques initiales du milieu qui sont à la base de leur choix de s'établir en Haute-Matawinie. Ils accordent une grande valeur à leur environnement de proximité et au maintien des activités qu'ils pratiquent. Ils privilégient une vision de développement tournée vers le tourisme et la villégiature qu'ils jugent compatibles avec leur relation actuelle avec le territoire (voir chapitre 3 section 3.4.6). Par exemple, la Coalition des opposants à un projet minier en Haute-Matawinie (COPH) note que « *dans un contexte d'urbanisation accrue autour de la métropole qui catalyse le besoin de « contact avec la nature » des citoyens, la Coalition croit fermement que le potentiel économique à long terme de la région est intimement lié à la préservation et à la protection de sa nature sauvage, un actif de plus en plus rare et convoité en ce 21^e siècle* » (COPH 2018). Certains villégiateurs y habitent de manière permanente, notamment ceux qui sont à la retraite par exemple, alors que d'autres fréquentent la région de manière régulière sur une base annuelle (fins de semaine, congés, vacances) ou saisonnière (seulement l'été ou l'hiver). Toutefois, il n'y a pas de données disponibles sur ce type d'utilisation par les villégiateurs.

Les valeurs, les liens sociaux, les sentiments d'appartenance et les intérêts vis-à-vis de la communauté peuvent ainsi différer selon l'appartenance à ces deux courants sociaux et influencer le niveau d'ouverture face à de nouveaux projets sur le territoire.

Par exemple, le projet Matawinie est souvent considéré comme générateur de grands espoirs pour l'amélioration des conditions de vie locale pour les résidents permanents (diversification économique, emplois, formation, revenus, maintien et arrivée de nouvelles familles, main-d'œuvre rattachée aux familles des travailleurs, clientèle pour les écoles, renforcement des services de santé, opportunités d'investissement avec un programme de partage des bénéfices et le Fonds régional de développement, demande résidentielle accrue – hausse de la valeur de leur résidence, etc.). Malgré la réception positive du projet, les résidents permanents sont soucieux des effets potentiels de la mine sur leur milieu de vie et l'environnement et demandent à NMG de répondre à leurs préoccupations (Leger 2018).

Les quelques villégiateurs qui ont répondu au sondage réalisé par Leger (2018) (16 répondants) sont plutôt sensibles aux perturbations possibles (ex. bruits, poussières, paysages) et aux effets de l'intégration d'une mine sur l'image et la réputation nature de Saint-Michel-des-Saints pour le tourisme et pour la valeur de leur résidence ou propriété (Leger 2018). Il est à noter que l'APLT juge qu'en raison de la localisation de la mine, les risques environnementaux sont importants, notamment sur la qualité de l'eau, et ce peu importe les pratiques et mesures environnementales prévues au projet (APLT 2018).

5.5.10 Paysage

NMG a mandaté les consultants Rousseau Lefebvre pour la réalisation d'une étude portant sur les impacts visuels du paysage dans le cadre du projet Matawinie. Les unités de paysages définies dans l'étude de (Groupe Rousseau Lefebvre 2018) sont décrites ci-dessous, les textes étant pour la plupart tirés directement de cette étude qui est disponible à l'annexe du chapitre 7.

5.5.10.1 Contexte local

La zone d'étude locale se trouve dans le domaine physiographique des hauts plateaux laurentiens et se dévoile sous un relief montagneux et accidenté, avec des variations topographiques maximales d'environ 400 m. De manière générale, une couche de tourbe superficielle recouvre les sols formés de sable silteux et de gravier. De ce fait, le territoire est essentiellement composé de zones boisées et marécageuses morcelées par quelques petites agglomérations résidentielles et lots de coupe forestière. Le territoire est bordé par quelques aires naturelles protégées (zecs et pourvoiries) au nord-ouest ainsi que par le noyau municipal de Saint-Michel-des-Saints, au nord-est, qui accueille une population d'environ 2 500 individus. Dans un contexte régional, le territoire s'insère au centre de plusieurs réserves fauniques et parcs majeurs (réserves fauniques Rouge-Matawin et Mastigouche, parc national du Mont-Tremblant et parc régional du Lac-Taureau).

La zone d'étude locale s'inscrit dans un contexte hydrographique régional développé et se caractérise par une abondance et une diversité de cours d'eau. La rivière Matawin, un important cours d'eau de 161 km, serpente d'ouest en est dans la partie nord de la zone d'étude locale. Plusieurs lacs, dont les lacs England, aux Pierres, Petit lac aux Pierres, du Brochet et Séverin, ponctuent le territoire et s'insèrent dans un réseau de bassins versants multiples.

5.5.10.2 Composantes du paysage de la zone d'étude locale

Selon les informations de la MRC de Matawinie, l'exploitation forestière et des ressources fauniques ainsi que la villégiature sont les principales vocations territoriales régionales. Elles représentent environ 70 % de la superficie de la MRC. Les 30 % restants sont voués à l'aménagement municipalisé. Sous ce partage de vocation, le paysage de la zone d'étude locale se présente sous deux thèmes principaux : la foresterie et la villégiature. Toutes deux génèrent un paysage dominé par un couvert forestier diversifié et parsemé de zones marécageuses et de cours d'eau (rivière, lacs et ruisseaux). Ces deux thèmes principaux sont reconnus dans les grandes orientations de l'aménagement du territoire par la MRC de Matawinie.

Foresterie

Dans le contexte de la zone d'étude locale, la forêt se présente comme un élément central dans l'identité paysagère régionale. Sous un caractère historique, les forêts sont à l'origine de la colonisation graduelle et de l'aménagement du territoire au cours du 19^e siècle en résultat à l'essor des activités d'exploitation forestière.

Sous l'impact d'activités forestières, un paysage régional densément végétalisé résulte, générant un caractère uniforme sur l'ensemble du paysage. À plus petite échelle, une hétérogénéité ponctuelle caractérise ces mêmes paysages sous l'effet des variations des activités de plantation et de coupe au fil du temps (espèces, âges, type de plantation, etc.).

Villégiature

La zone d'étude locale s'insère dans la région touristique de la Haute-Matawinie, qui se distingue par l'abondance de ces milieux naturels et des ressources fauniques. Plusieurs zecs et pourvoiries occupent la région et offrent une diversité d'installations de villégiature et d'activités touristiques pour les visiteurs. En raison de l'abondance des ressources naturelles, la région est prisée pour la réalisation de diverses activités récréotouristiques, dont principalement la chasse, la pêche, la conduite de véhicules hors route et les sports nautiques. Aux abords de la zone d'étude locale se situe le renommé réservoir Taureau, avec ses installations hôtelières et habitations secondaires. D'une superficie de 95 km², il est le plus grand plan d'eau au Québec situé à moins de deux heures de la région de Montréal.

Sous cet aspect touristique, le paysage de la région est reconnu par sa composante forestière dominante, un réseau étendu de lacs et de cours d'eau, quelques agglomérations ponctuelles d'installations de villégiature (campings, chalets, etc.), quelques réseaux de sentiers (pédestres, motoneige, quad), ainsi que quelques espaces publics à vocation récréotouristique.

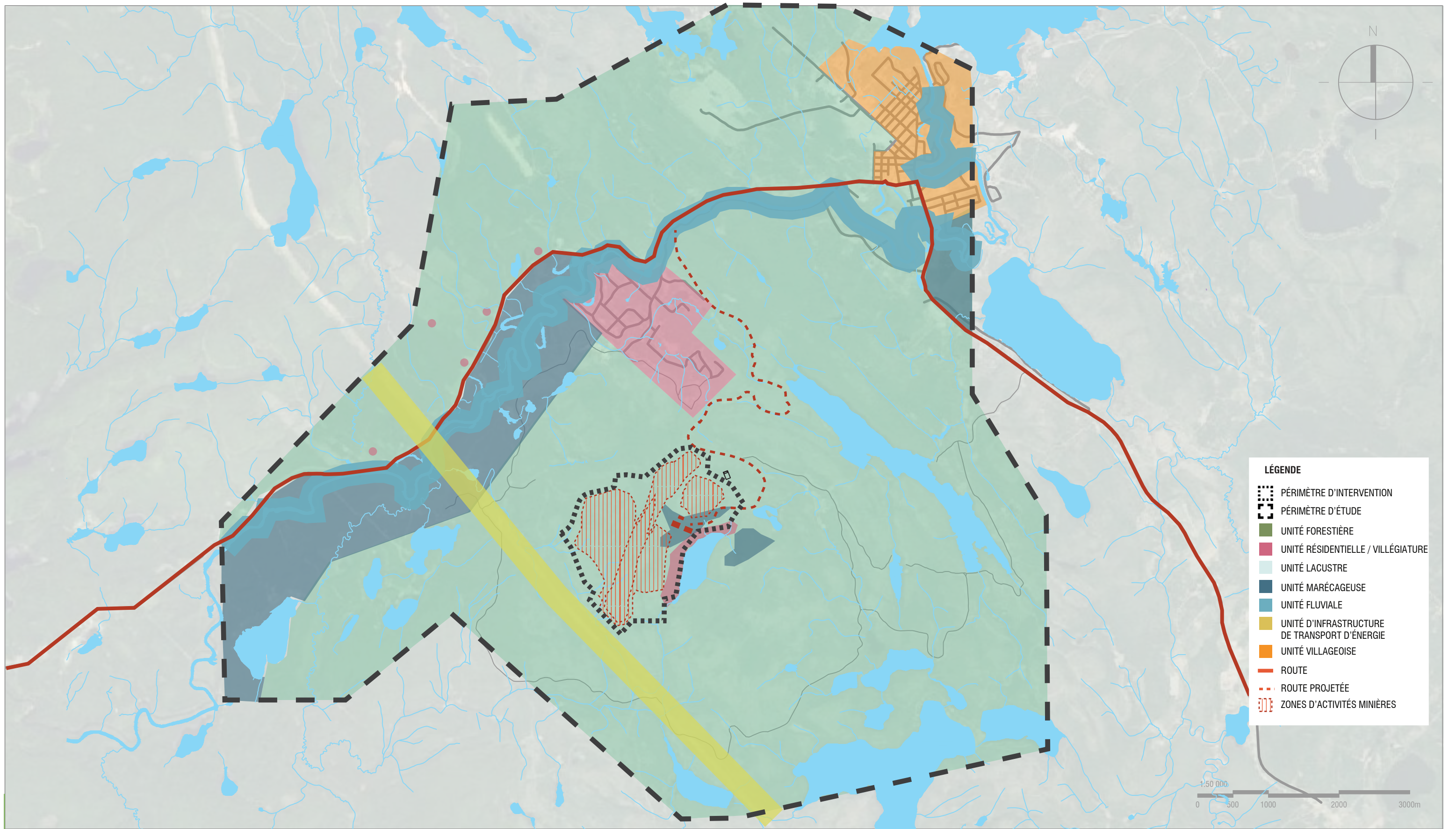
5.5.10.3 Unités de paysage

Un portrait général des différents paysages de la zone d'étude locale est dressé via la caractérisation des paysages par unités types. Sur la base de photographies et de visites de site, la caractérisation pointe les attributs et les singularités distinctives du paysage.

Les unités relevées sont :

- Forestière;
- Résidentielle/villégiature;
- Lacustre;
- Fluviale;
- Marécageuse;
- Infrastructure de transport d'énergie;
- Villageoise.

La carte 5-21 présente les unités de paysage de la zone d'étude locale.



5.5.10.3.1 Unité forestière

L'unité forestière (photos 5-7 et 5-8) prédomine par rapport aux autres unités dans la zone d'étude locale : elle est la principale composante du paysage local. À l'échelle régionale, elle crée un effet d'uniformité et de densité sur l'ensemble du territoire. Elle sert de fond et d'arrière-plan dans le paysage. À une échelle plus grande, l'unité forestière crée un écran visuel dense et fermé et agit à titre de barrière.

La végétation dans la zone d'étude locale est diversifiée, tant en maturité qu'en espèces. Les peuplements naturels de feuillus et mélangés sont prédominants. Quelques parcelles de coupe forestière, de plantation ou de régénération ponctuent le territoire. L'ampleur des activités d'exploitation forestière qui s'y sont déroulées confère à l'unité une importante valeur historique.



Source : Groupe Rousseau Lefebvre (2018).

Photo 5-7 Unité forestière – Caractéristiques naturelles



Source : Groupe Rousseau Lefebvre (2018).

Photo 5-8 Unité forestière — Densité et mixité des composantes

5.5.10.3.2 Unité résidentielle/villégiature

L'unité résidentielle/villégiature se présente en un pôle principal ainsi que quelques agglomérations éparses et ponctuelles. Elle apparaît comme une unité discrète et ponctuelle sur le territoire. Elle n'est pas répétée ni étendue. Une mixité entre un caractère de villégiature et de banlieue est apparente. Il en est de même pour les usagers qui y sont mixtes (permanents, saisonniers, temporaires). L'unité est essentiellement composée de bâtiments résidentiels disposés de manière organisée ou éparse et ponctuelle sur le territoire (photo 5-9).



Source : Groupe Rousseau Lefebvre (2018).

Photo 5-9 Unité résidentielle/villégiature

5.5.10.3.3 Unité lacustre

L'unité lacustre se présente de manière répétitive et éparse dans la zone d'étude locale. Elle est composée de lacs aux dimensions variées et localisés de manière sporadique dans la région (photo 5-10). Leur abondance et leur répartition créent un effet répétitif et réparti dans le paysage. Chaque unité lacustre se présente généralement sous l'agencement d'une étendue d'eau et d'une végétation riveraine, et à l'occasion de quelques aménagements d'accès (quais, sentiers, descentes, etc.). Chacune d'entre elles se caractérise également par une faible accessibilité visuelle de l'extérieur, mais par une vue ouverte sur son milieu.



Source : Groupe Rousseau Lefebvre (2018).

Photo 5-10 Unité lacustre

5.5.10.3.4 Unité fluviale

L'unité fluviale se distingue par son caractère continu et dynamique. Elle est essentiellement composée du cours d'eau et de la végétation riveraine adjacente (photo 5-11). Elle traverse le territoire sur toute sa longueur sous une trajectoire irrégulière et sinueuse. Elle se démarque par la diversité de points de vue et la dynamique d'expérience en mouvement qu'elle offre. L'unité paysagère est visuellement accessible de l'extérieur de l'unité via la route adjacente.



Source : Groupe Rousseau Lefebvre (2018).

Photo 5-11 Unité fluviale

5.5.10.3.5 Unité marécageuse

L'unité marécageuse est présente de manière éparse et est connexe aux unités lacustres et fluviales. Bien souvent, elle agit à titre de transition entre les unités de contexte terrestre et aquatique. Elle est formée d'une combinaison de milieux inondés, de végétation riveraine et de résidus organiques ou forestiers (photo 5-12). Elle se distingue par la diversité des éléments qui la composent et par son caractère partiellement éphémère. L'abondance des composantes crée une obstruction visuelle partielle. À l'intérieur de l'unité, la visibilité est généralement filtrée.



Source : Groupe Rousseau Lefebvre (2018).

Photo 5-12 **Unité marécageuse**

5.5.10.3.6 Unité infrastructure de transport d'énergie

L'unité se distingue par la présence des installations et aménagements d'Hydro-Québec. Elle se présente sous la forme d'une large et longue bande dégagée traversant le territoire dans toute sa longueur (photo 5-13). L'absence nette de végétation arborescente crée une coupure drastique dans le paysage et présente l'unité de manière très contrastante. L'étendue et le prolongement indéfini des installations créent toutefois un effet continu dans le paysage sous certains points de vue. Le déboisement et l'axe de dégagement rectiligne présentent des percées visuelles lointaines et des ouvertures panoramiques sur le paysage.



Source : (Groupe Rousseau Lefebvre 2018).

Photo 5-13 **Unité infrastructure de transport d'énergie**

5.5.10.3.7 Unité villageoise

L'unité villageoise apparaît sous la forme d'un pôle unique dans la zone d'étude locale. Il se localise à la conjonction de plusieurs unités et se démarque par la dominance du cadre bâti. Les constructions y sont diversifiées tant en style architectural qu'en âge, en conditions et en vocations. Les constructions résidentielles sont voisines aux constructions commerciales et institutionnelles. L'élément de repère distinctif est l'église (photo 5-14). La situation géographique et le contexte topographique offrent de nombreuses percées visuelles vers les éléments extérieurs du paysage. Les vues sont majoritairement modulées par le cadre bâti et dégagées principalement dans le secteur du golf, qui présente des vues lointaines.



Photo 5-14 **Unité villageoise**

5.5.11 Climat sonore initial

L'environnement sonore d'un milieu est le résultat du cumul des sons provenant généralement d'une multitude de sources, proches ou éloignées, possédant chacune des caractéristiques distinctes de stabilité, de durée et de contenu.

Les activités du projet Matawinie sont susceptibles de produire des nuisances auprès de récepteurs jugés sensibles situés en périphérie du site du projet. Ces différents récepteurs sont localisés sur la carte 5-22. Les récepteurs sensibles qui ont été retenus sont ceux les plus rapprochés du site du projet et à vocation reliée principalement à l'habitation.

Par conséquent et conformément à la note *Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génère* du MELCC (MDDEP 2006), une description du climat sonore qui prévaut actuellement dans la zone d'étude locale avant toute modification que pourrait occasionner l'implantation du projet (c.-à.d. climat sonore initial) est présentée.

Deux campagnes de relevés sonores ont été réalisées. La première a été réalisée du 15 au 16 septembre 2016 (SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2016) et visait à caractériser le climat sonore initial autour du site du projet. La seconde s'est déroulée du 13 au 16 août 2017 et avait pour objectif de caractériser le climat sonore initial en bordure des trajets à l'étude entre le site du projet et l'usine de démonstration (SoftdB 2017). Pour simplifier la présentation, les niveaux sonores sont arrondis à l'unité. Les rapports de mesures incluant les méthodologies et les résultats détaillés des relevés sonores sont présentés à l'annexe 5-19.

La position des points de mesures et le zonage municipal sont présentés à la carte 5-22. Les relevés ont été effectués à cinq points en 2016 et à cinq points en 2017. Toutefois, la position d'un des points de 2017 coïncide avec celle d'un des points de 2016, pour un total de neuf points de mesures. Un sommaire des résultats est présenté au tableau 5-59.

Tableau 5-59 Résultats des relevés sonores – climat sonore initial – et zonage

Point de mesure	Zonage municipal	Date ¹	Période ²	L _{Aeq} 1 h	Résultats ⁴ (dBA)				
					L _{Aeq} 12 h (7 h à 19 h)	L _{Aeq} 3 h (19 h à 22 h)	L _{Aeq} 12 h (19 h à 7 h)	L _{Aeq} 24 h	L _{dn}
P1 ⁵	Ra-5	15-16 septembre 2016	Jour	40 à 50 ³	44	--	--	42	44
			Soir	38 à 41	--	39	--		
			Nuit	32 à 41	--	--	36		
P2 ^{5,6}	Ru-12	15-16 septembre 2016	Jour	25 à 45	36	--	--	34	36
			Soir	25 à 29	--	27	--		
			Nuit	23 à 31	--	--	27		
		13 août 2017	Jour	32 à 43	39	--	--	37	39
			Soir	25 à 35	--	32	--		
			Nuit	25 à 35	--	--	31		
		14 août 2017	Jour	29 à 74 ⁴	43	--	--	40	41
			Soir	29 à 33	--	32	--		
			Nuit	27 à 33	--	--	29		
		15 août 2017	Jour	30 à 55	46	--	--	44	47
			Soir	28 à 44	--	39	--		
			Nuit	26 à 46	--	--	38		
P3 ⁵	Ru-13	15-16 septembre 2016	Jour	20 à 40	35	--	--	32	35
			Soir	20 à 22	--	21	--		
			Nuit	19 à 34	--	--	25		
P4 ⁵	Ru-14	15-16 septembre 2016	Jour	26 à 41	37	--	--	34	35
			Soir	20 à 23	--	22	--		
			Nuit	19 à 28	--	--	22		
P5 ⁵	Va-20	15-16 septembre 2016	Jour	24 à 39	35	--	--	32	33
			Soir	19 à 20	--	20	--		
			Nuit	19 à 26	--	--	22		
P6 ⁶	Rb-1	14 août 2017	Jour	62 à 64	63	--	--	62	67
			Soir	56 à 60	--	58	--		
			Nuit	51 à 66	--	--	59		
		15 août 2017	Jour	62 à 65	64	--	--	62	66
			Soir	57 à 60	--	58	--		
			Nuit	43 à 66	--	--	59		
P7 ⁶	Ra-4	13 août 2017	Jour	41 à 66	56	--	--	53	56
			Soir	42 à 51	--	48	--		
			Nuit	34 à 56	--	--	48		
		14 août 2017	Jour	48 à 56	52	--	--	50	52
			Soir	44 à 48	--	47	--		
			Nuit	28 à 49	--	--	45		
		15 août 2017	Jour	49 à 54	52	--	--	50	54
			Soir	46 à 47	--	46	--		
			Nuit	37 à 51	--	--	46		
P8 ⁶	Ru-12	14 août 2017	Jour	43 à 48	45	--	--	42	43
			Soir	28 à 40	--	38	--		
			Nuit	21 à 40	--	--	33		
		15 août 2017	Jour	39 à 50	46	--	--	44	47
			Soir	27 à 39	--	35	--		
			Nuit	22 à 45	--	--	38		
P9 ⁶	Pa-2	14 août 2017	Jour	44 à 51	49	--	--	47	51
			Soir	39 à 46	--	44	--		
			Nuit	24 à 47	--	--	43		
		15 août 2017	Jour	46 à 53	49	--	--	48	52
			Soir	40 à 46	--	44	--		
			Nuit	25 à 49	--	--	45		

¹ Les niveaux sonores de 2017 ont été calculés à partir des niveaux sonores horaires annexés au rapport SoftdB (2017) et peuvent différer de ceux présentés dans le rapport car les périodes utilisées pour les calculs sont différentes.

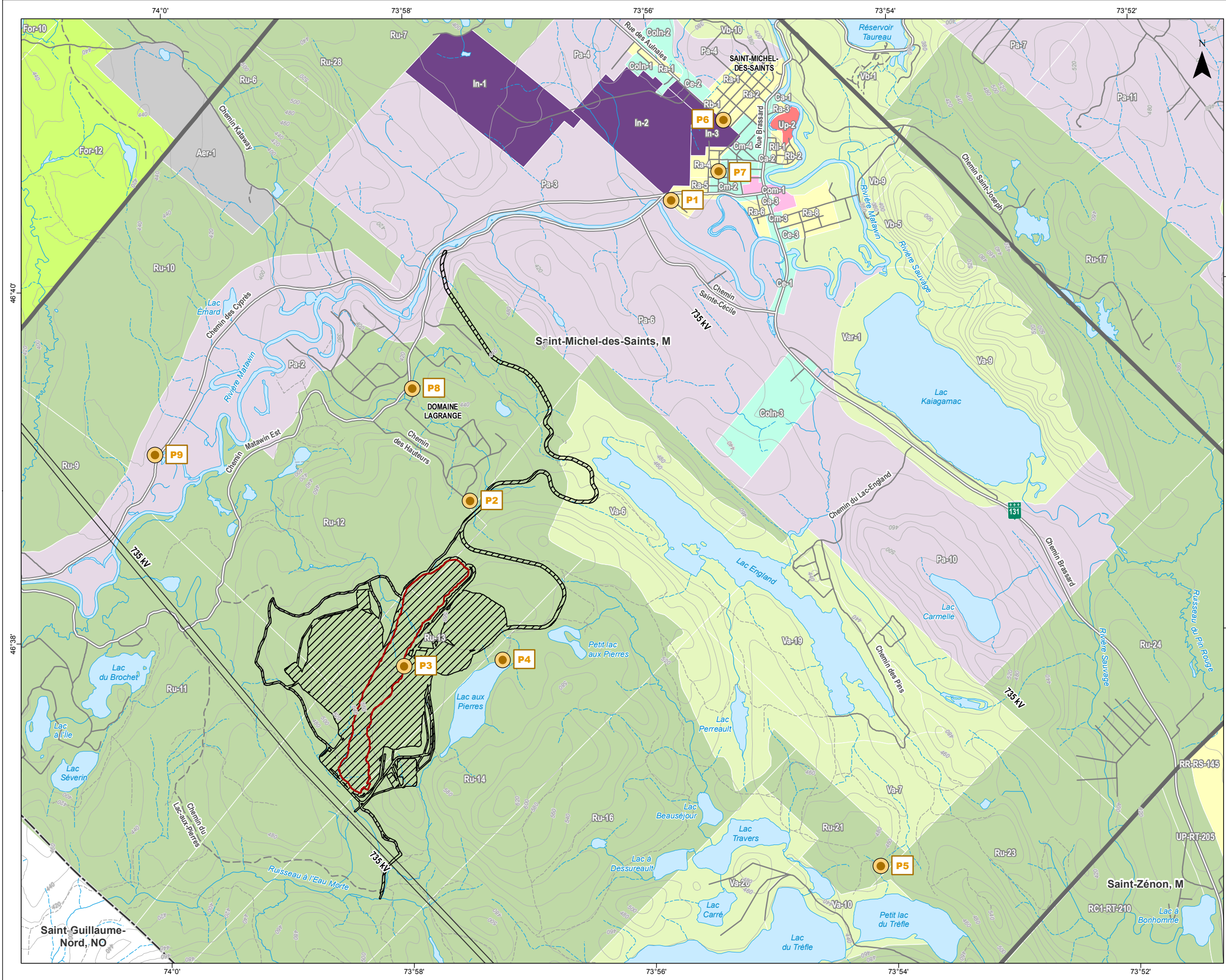
² Jour : 7 h à 19 h; soir : 19 h à 22 h; nuit : 19 h à 7 h.

³ Travaux de construction à la résidence voisine.

⁴ Exclusion des niveaux sonores obtenus lorsque les conditions météorologiques étaient au-delà des limites prescrites ainsi que les niveaux sonores obtenus en présence d'événements sonores considérés non représentatifs du climat sonore habituel.

⁵ Le seuil de détection de l'instrumentation est de l'ordre de 18 dBA

⁶ Le seuil de détection de l'instrumentation est de l'ordre de 22 dBA



Projet (2018)

- Zone d'étude locale
- Fosse
- Emprise du projet

Relevés de l'ambiance sonore

- Point de mesure

Zonage municipal

- Aer-1 Aéroportuaire
- Cm-1 Commerciale - mixte (Cm), centrale (Ca), extensive (Ce) ou industrielle (Coln)
- Com-1 Communautaire
- For-1 Forestière
- In-1 Industrielle
- Pa-1 Paysagère
- Re-1 Résidentielle - faible densité (Re), moyenne densité (Rb) ou industrielle légère (Ril)
- Ru-1 Rurale et de villégiature ou récréotouristique
- Up-1 Utilité publique
- Va-1 Villégiature - faible densité (Va) ou mixte (Vb)

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale



PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social

Relevés de l'ambiance sonore initiale et zonage

Sources :
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2017
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MERN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier : snc653897_ei_c5-22_soninitial_tab_F00.mxd

0 0,4 0,8 km
1/40 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Mars 2019

Carte 5-22

Les principales sources de bruit audible aux points de mesures sont :

- N° P1 – 381, rue Granger, Saint-Michel-des-Saints : ce point est représentatif des habitations situées à la limite ouest de Saint-Michel-des-Saints, en direction du projet. En 2016, le climat sonore était composé du bruit de la circulation locale, du chant des oiseaux et des insectes ainsi que du vent dans les arbres.
- N° P2 – 200, chemin des Hauteurs, Saint-Michel-des-Saints : ce point est représentatif des habitations du Domaine Lagrange, au nord du projet. En 2016 et 2017, le climat sonore était composé du bruit du passage occasionnel d'avions et de VTT, du chant des oiseaux et des insectes, du vent dans les arbres ainsi que des activités de villégiature.
- N° P3 – site du projet, Saint-Michel-des-Saints : en 2016, le climat sonore était composé du bruit du passage occasionnel d'avions, du chant des oiseaux et des insectes, du vent dans les arbres et de VTT au loin.
- N° P4 – lac aux Pierres, Saint-Michel-des-Saints : ce point est représentatif des chalets en bordure du lac aux Pierres, au sud du projet. En 2016, le climat sonore était composé du bruit du passage occasionnel d'avions, du chant des oiseaux et du vent dans les arbres.
- N° P5 – secteur isolé du lac Travers⁸, Saint-Michel-des-Saints : ce point est représentatif d'un secteur isolé au sud du projet. En 2016, le climat sonore était composé du bruit du passage occasionnel d'avions, du chant des oiseaux et du vent dans les arbres.
- N° P6 – habitation en face de la scierie, Saint-Michel-des-Saints : ce point est représentatif des habitations en face de la scierie de Saint-Michel-des-Saints. En 2017, le climat sonore était composé du bruit de la circulation locale (incluant une forte proportion de camions), de la scierie, du voisinage et de la nature.
- N° P7 – habitation sur la rue Saint-Georges, Saint-Michel-des-Saints : ce point est représentatif des habitations dans Saint-Michel-des-Saints. En 2017, le climat sonore était composé du bruit de la circulation locale, du voisinage, de VTT et de la nature.
- N° P8 – Habitation sur le Chemin Matawin Est, Saint-Michel-des-Saints : ce point est représentatif des habitations situées à l'extrémité nord du Domaine Lagrange. En 2017, le climat sonore était composé du bruit de la circulation locale, de VTT et de la nature.
- N° P9 – habitation sur le Chemin des Cyprès, Saint-Michel-des-Saints : ce point est représentatif des habitations et autres activités pouvant se dérouler dans ce secteur périphérique au site du projet. En 2017, le climat sonore était composé du bruit de la circulation locale et de la nature.

⁸ Le site du lac Travers était préalablement visé, mais les résidences étant très difficiles d'accès en septembre 2016, le point de mesure a été installé au nord du Petit lac du Trèfle. Nous anticipons des niveaux de bruit semblables aux 2 sites.

5.5.11.1 Critères d'acceptabilité du bruit de l'opération et de la construction

Le *Règlement relatif aux nuisances* (421-2000) de la MRC de Matawinie et de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints (annexe 5-19) prohibe le fait de faire, de provoquer ou d'inciter à faire de quelque façon que ce soit du bruit susceptible de troubler la paix et le bien-être du voisinage (article 1.2). Est aussi prohibé le fait de causer du bruit susceptible de troubler la paix et le bien-être du voisinage en exécutant, entre 22 h et 7 h, des travaux de construction, de démolition ou de réparation d'un bâtiment, etc., sauf s'il s'agit de travaux d'urgence visant à sauvegarder la sécurité des lieux ou des personnes (article 1.3).

La Directive 019 sur l'industrie minière du (MDDEP 2012) établit un niveau sonore maximum associé à une activité minière (article 2.4.1). Elle renvoie directement aux méthodes et critères d'acceptabilité de la Note d'instruction 98-01 (MELCC 2006). Les critères d'acceptabilité du bruit qui seront utilisés pour évaluer les émissions sonores du projet en phase de construction et d'exploitation seront ceux du MELCC, puisqu'ils comportent des limites quantitatives qui pourront être opposées aux niveaux de bruit anticipés du projet. Les documents de la directive 019 et ceux de la MELCC sont reproduits respectivement à l'annexe 5-19.

Les critères d'acceptabilité des sources fixes durant la phase d'exploitation sont présentés au tableau 5-60. Les critères sont établis en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'est pas zoné tel que prévu à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage. La grille des usages permis par la municipalité de Saint-Michel-des-Saints est présentée à l'annexe 5-19.

Selon la grille des usages permis :

- Le zonage Pa permet les usages suivants : habitation unifamiliale isolée, commerces d'hébergement à l'exception des motels, commerces récréatifs extérieurs, production, méga-dôme et chalet rustique; ceci correspond à la catégorie de zonage III du MELCC.
- Le zonage Ra permet les usages suivants : habitation unifamiliale isolée, habitation unifamiliale jumelée; ceci correspond à la catégorie de zonage I du MELCC.
- Le zonage Rb permet les usages suivants : types d'habitation permis dans Ra; habitation bifamiliale isolée; habitation bifamiliale jumelée; habitation trifamiliale isolée; ce qui correspond à la catégorie de zonage II du MELCC.
- Le zonage Ru permet les usages suivants : habitation unifamiliale isolée, production, maison mobile; méga-dôme; commerce récréatif extérieur à l'exception des sports motorisés sur piste (pour Ru-21 seulement), chalets rustiques; ceci correspond à la catégorie de zonage III du MELCC.
- Le zonage Va permet les usages suivants : habitation unifamiliale isolée, habitation unifamiliale jumelée (Va-11 seulement), habitation bi-familiale isolée ; habitation trifamiliale isolée; ce qui correspond à la catégorie de zonage II du MELCC

Tableau 5-60 Limites de bruit permises pour l'opération minière

Point d'évaluation	Catégorie de zonage ¹	Période ²	Niveau sonore initial mesuré LAeq 1 h (dBA)	Limite de bruit LA _r 1 h (dBA)
P1	I	Jour	40 à 50	45
		Nuit	32 à 41	40
P2	III	Jour	25 à 50	55
		Nuit	23 à 46	55/50 ³
P3	IV ⁴	Jour	23 à 46	70
		Nuit	19 à 34	70
P4	III	Jour	26 à 41	55
		Nuit	19 à 28	55/50 ³
P5	II	Jour	24 à 39	50
		Nuit	19 à 26	45
P6	II	Jour	62 à 65	62 ⁵
		Nuit	43 à 66	45
P7	I	Jour	41 à 66	45
		Nuit	28 à 56	40
P8	III	Jour	39 à 50	55
		Nuit	21 à 45	55/50 ³
P9	III	Jour	44 à 53	55
		Nuit	24 à 49	55/50 ³

¹ Zone I : territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, des écoles, des hôpitaux ou d'autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.

Zone II : territoire destiné à des habitations en unité de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.

Zone III : territoire destiné à des usages commerciaux ou des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zone IV : territoire zoné pour fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dBA la nuit et 55 dBA le jour.

² Jour : 7 h à 19 h; nuit : 19 h à 7 h.

³ 50 dBA la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles.

⁴ Sur le site de la mine.

⁵ Ou le niveau sonore résiduel s'il est plus élevé. Le niveau sonore résiduel est supposé être égal au niveau sonore initial.

Les limites de bruit de la construction (MDDELCC 2015) sont présentés au tableau 5-61. Le critère s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école). Les documents de la MDDELCC sont reproduits à l'annexe 5-19.

Tableau 5-61 Limites de bruit permises pour la période de construction

Point d'évaluation	Période ¹	Niveau sonore initial mesuré (dBA)	Limite de bruit (dBA)
P1	Jour	L _{Aeq} 12 h : 44	L _{Ar} 12 h : 55
	Soir	L _{Aeq} 1 h : 38 à 41	L _{Ar} 1 h : 45
		L _{Aeq} 3 h : 39	L _{Ar} 3 h : 55
	Nuit	L _{Aeq} 1 h : 32 à 41	L _{Ar} 1 h : 45
P2	Jour	L _{Aeq} 12 h : 36 à 64	L _{Ar} 12 h : 55
	Soir	L _{Aeq} 1 h : 25 à 44	L _{Ar} 1 h : 45
		L _{Aeq} 3 h : 27 à 39	L _{Ar} 3 h : 55
	Nuit	L _{Aeq} 1 h : 23 à 46	L _{Ar} 1 h : 45
P3	Jour	L _{Aeq} 12 h : 35	-- ²
	Soir	L _{Aeq} 1 h : 20 à 22	-- ²
		L _{Aeq} 3 h : 21	-- ²
	Nuit	L _{Aeq} 1 h : 19 à 34	-- ²
P4	Jour	L _{Aeq} 12 h : 37	L _{Ar} 12 h : 55
	Soir	L _{Aeq} 1 h : 20 à 23	L _{Ar} 1 h : 45
		L _{Aeq} 3 h : 22	L _{Ar} 3 h : 55
	Nuit	L _{Aeq} 1 h : 18 à 28	L _{Ar} 1 h : 45
P5	Jour	L _{Aeq} 12 h : 35	L _{Ar} 12 h : 55
	Soir	L _{Aeq} 1 h : 19 à 20	L _{Ar} 1 h : 45
		L _{Aeq} 3 h : 20	L _{Ar} 3 h : 55
	Nuit	L _{Aeq} 1 h : 19 à 26	L _{Ar} 1 h : 45
P6	Jour	L _{Aeq} 12 h : 63 à 64	L _{Ar} 12 h : 63 ³
	Soir	L _{Aeq} 1 h : 56 à 60	L _{Ar} 1 h : 56 ³
		L _{Aeq} 3 h : 58	L _{Ar} 3 h : 56
	Nuit	L _{Aeq} 1 h : 43 à 66	L _{Ar} 1 h : 45
P7	Jour	L _{Aeq} 12 h : 52 à 56	L _{Ar} 12 h : 55
	Soir	L _{Aeq} 1 h : 42 à 51	L _{Ar} 1 h : 45
		L _{Aeq} 3 h : 46 à 48	L _{Ar} 3 h : 55
	Nuit	L _{Aeq} 1 h : 28 à 56	L _{Ar} 1 h : 45
P8	Jour	L _{Aeq} 12 h : 45 à 46	L _{Ar} 12 h : 55
	Soir	L _{Aeq} 1 h : 27 à 40	L _{Ar} 1 h : 45
		L _{Aeq} 3 h : 35 à 38	L _{Ar} 3 h : 55
	Nuit	L _{Aeq} 1 h : 21 à 45	L _{Ar} 1 h : 45
P9	Jour	L _{Aeq} 12 h : 49	L _{Ar} 12 h : 55
	Nuit	L _{Aeq} 1 h : 39 à 46	L _{Ar} 1 h : 45
		L _{Aeq} 3 h : 44	L _{Ar} 3 h : 55
	Soir	L _{Aeq} 1 h : 24 à 49	L _{Ar} 1 h : 45

¹ Jour : 7 h à 19 h; soir : 19 h à 22h; nuit : 19 h à 7 h.

² Non applicable sur le site du projet.

³ Ou le niveau sonore initial s'il est plus élevé.

5.5.12 Communauté Atikamekw de Manawan⁹

La zone d'étude élargie englobe la communauté de Manawan, l'une des trois communautés Atikamekw du Québec, représentée par le Conseil des Atikamekw de Manawan. Son emplacement est illustré sur la carte 5-1.

5.5.12.1 Survol historique

Au moment du contact, soit à l'arrivée de Jacques-Cartier en Amérique, les Atikamekw occupaient la partie septentrionale du fleuve et du golfe du Saint-Laurent, notamment les régions actuelles de la Mauricie, de Québec, de Lanaudière et des Laurentides (Manawan.org 2018)¹⁰. Ils partageaient cette région avec les Innus, les Cris, les Naskapis et les Algonquins. Le mot Atikamekw signifie « poisson blanc », en référence au grand corégone qui est consommé en abondance par les Atikamekw. Les Atikamekw étaient alors nomades, dépendants de la chasse et des ressources forestières, et se déplaçaient sur le territoire selon les saisons et des codes précis.

À partir de 1640, les Atikamekw furent fortement décimés par les guerres avec les Iroquois et les maladies. Celles-ci, notamment l'épidémie de variole des années 1660, firent des ravages chez les Atikamekw et furent un événement marquant qui provoqua l'effritement de la Nation Atikamekw (Manawan.org 2018). Après ces événements, les Atikamekw se firent moins présents dans les récits des missionnaires, ce qui laisse présager qu'ils sont demeurés discrets et peu actifs durant cette période difficile.

Vers 1743 et 1744, certains toponymes issus de la langue Atikamekw et relevés sur des cartes de l'époque témoignent de leur présence sur le territoire québécois. La présence des Atikamekw dans le secteur de Saint-Michel-des-Saints, ou de la « Matawa », remonte à plus de deux siècles. Les récits historiques font état de la présence d'Atikamekw dans les environs de l'actuel site de Manawan dès 1884. Ce n'est qu'après plusieurs demandes que la réserve de Manawan fut créée en 1906 (CAM 2018). À l'époque, le village était situé en amont de Manawan et portait le nom de Matapeckeka qui signifie « marais sortant d'une baie ». Ce village fut inondé suite à la construction de barrages au début des années 1900 (CAM 2018).

5.5.12.2 Contexte administratif

Le Conseil des Atikamekw de Manawan s'occupe de l'administration et de l'organisation de la réserve selon la délégation de pouvoirs qui lui est faite par le ministre des Affaires autochtones et du Nord du Canada (AANC), en vertu de la *Loi sur les Indiens*. Cette loi fédérale régit encore aujourd'hui les communautés autochtones au Canada.

⁹ La section 5.5.12 a été rédigée sur la base d'informations tirées de sites internet (site de la communauté Atikamekw de Manawan, etc) et elle présente l'information telle que disponible sur ces sites.

¹⁰ Le site « Manawan.org » est issu d'un partenariat entre le Conseil des Atikamekw de Manawan, de M. Gilles Ottawa, historien Atikamekw, du Centre d'amitié autochtone de Lanaudière et de Connexion-Lanaudière. Le projet a été appuyé par Patrimoine canadien.

Le Conseil de bande est actuellement composé du Chef et de six conseillers, tous élus pour un mandat de quatre ans. Les dernières élections ont eu lieu en 2018. Le principal rôle du Conseil consiste à offrir à la population divers services tels que des logements, des infrastructures, des services de santé et d'éducation et des soins de santé, en plus de voir au développement économique de la réserve. Il s'occupe également d'élaborer le plan stratégique de développement de la réserve, de définir ses grandes orientations et ses priorités, d'approuver les grands projets et les politiques, d'approuver les plans opérationnels des différents programmes et les budgets qui leur sont rattachés en vertu des ententes de financement avec le gouvernement fédéral, d'en faire le suivi et de s'assurer de leur application. Le Conseil représente la communauté auprès des instances gouvernementales, des institutions et des autres organismes dans toutes les affaires qui concernent la communauté. Il se doit aussi de faire rapport à la population sur l'exécution de son mandat (CAM 2018).

Le Conseil de la Nation Atikamekw (CNA) regroupe des conseils de communauté de Manawan, d'Opitciwan et de Wemotaci. Au total, le CNA compte environ six milles membres. Le CNA :

- « Agit comme représentant officiel de l'ensemble des Atikamekw à l'échelle régionale, nationale et internationale;
- Défend et fait la promotion des droits et intérêts des Atikamekw sur les plans social, économique et culturel;
- Fait la promotion de l'autonomie des Atikamekw;
- Assure la prise en charge par les Atikamekw, de tous les programmes et services qui sont dispensés aux Atikamekw par les gouvernements fédéral et provincial et, au besoin, voir à l'organisation, la gestion, la coordination, la planification, la mise en place et à la qualité de ces programmes et services;
- Assume tous les pouvoirs ou fonctions qui, après entente mutuelle, lui ont été délégués par les conseils Atikamekw de Wemotaci, Manawan et Opitciwan;
- Négocie et conclut avec les gouvernements fédéral et provincial et avec les organismes gouvernementaux désignés, toute entente de revendication territoriale, suivant le mandat qui lui a été donné à cette fin par les membres de la Nation Atikamekw, sous réserve de la ratification de chacune de ces ententes par les membres de la Nation Atikamekw;
- Conclut des ententes d'entraide et de solidarité avec tout autre organisme, tant au Canada qu'à l'extérieur du Canada, dont les objectifs sont semblables aux siens » (Conseil de la Nation Atikamekw 2019).

Le CNA assume plusieurs services, notamment des services sociaux, des services techniques (accompagnement à la planification et la gestion des projets, entre autres), ainsi que des services éducatifs, linguistiques et culturels (Conseil de la Nation Atikamekw 2019).

5.5.12.3 Territoires et revendications territoriales

La communauté de Manawan est établie sur les rives du lac Métabeskéga. Cette communauté de près de 8 km² se situe à environ 85 km au nord de Saint-Michel-des-Saints.

Selon le Système d'information sur les droits ancestraux et issus de traités (SIDAIT), les Atikamekw de Manawan n'ont pas soumis de revendications territoriales particulières. Toutefois, une revendication globale a été soumise par le Conseil Atikamekw-Montagnais en 1979. Depuis, les diverses Premières Nations impliquées ont choisi de poursuivre leurs revendications séparément. En 1994, le Conseil de la Nation Atikamekw a soumis une revendication globale pour Manawan, Opitciwan et Wemotaci. Une entente de principe est intervenue en 1997, mais de nombreux litiges ont ensuite ralenti le processus de négociation; celui-ci a repris en 2014,

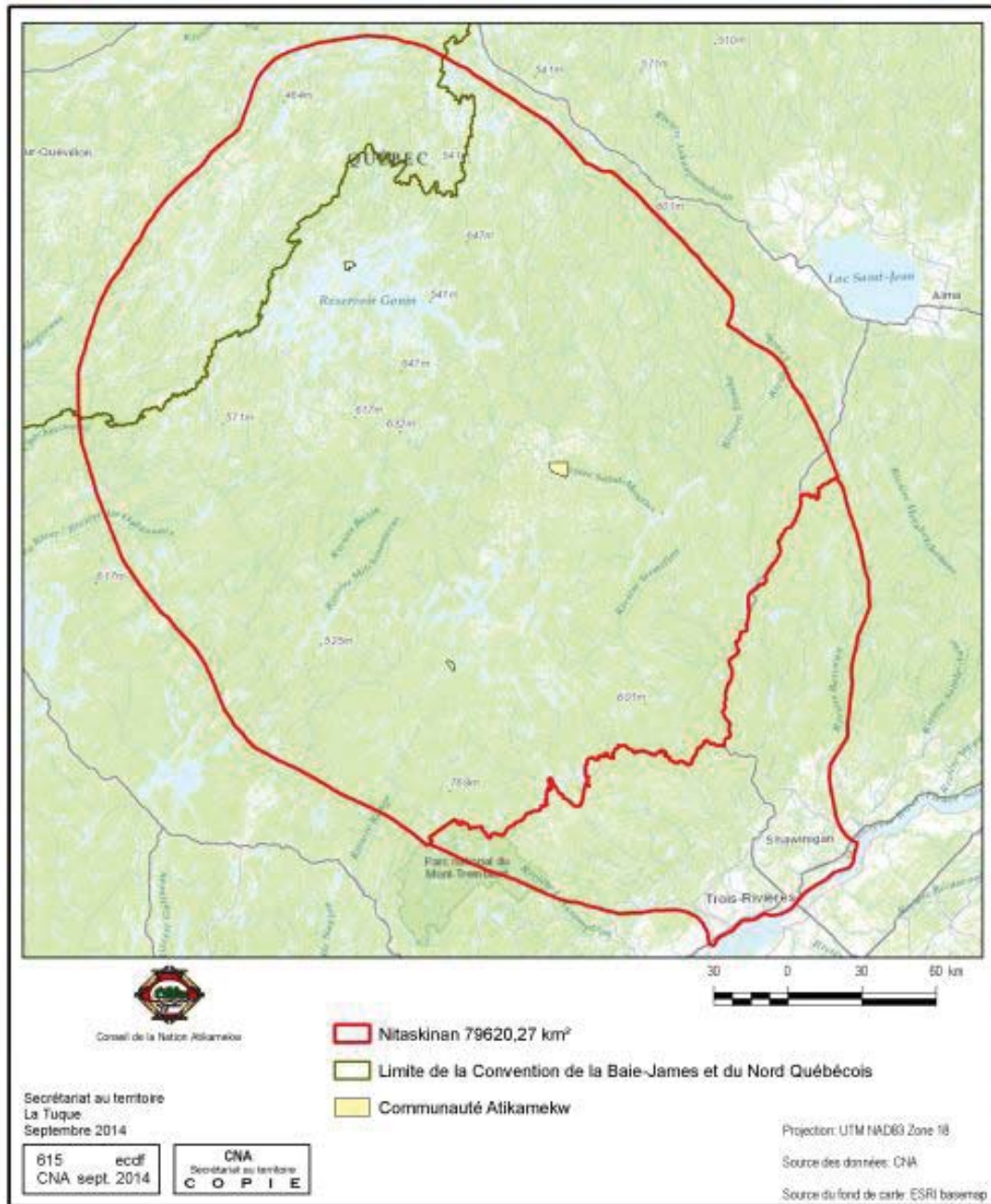
mais n'a toujours pas abouti. Le territoire ancestral Atikamekw — le Nitaskinan, qui signifie « notre terre » — s'étend sur près de 80 000 km² et englobe une bonne partie de la région de la Mauricie (figure 5-7). Il est bordé à l'est par la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, au sud par le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Trois-Rivières et Shawinigan, au nord par le territoire défini par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois, et à l'ouest par les régions des Laurentides et de l'Abitibi-Témiscamingue.

À l'heure actuelle, des négociations ont lieu entre le CNA, le gouvernement du Canada et le gouvernement du Québec « pour en arriver à traiter sur la question du territoire et des droits des Atikamekw ». Pour les fins de cette négociation, le territoire est divisé en trois secteurs :

1. « **Atikamekw Kice Okimaw Aski** : Il désigne les terres en pleine propriété de l'ensemble des Atikamekw. Ce seront essentiellement les terres autour des communautés actuelles. Pendant les négociations, ces terres sont appelées simplement Aski.
2. **Kitaskino** : Il désigne le territoire habituellement occupé et utilisé aujourd'hui par les Atikamekw. Essentiellement, ce territoire sera composé de l'ensemble des territoires familiaux des trois communautés.
3. **Nitaskinan Cawonok** : désigne les terres historiques que les Atikamekw n'occupent plus aujourd'hui d'une manière régulière depuis le début du XXe siècle. Dans ce cas, ce territoire ne servira que pour l'établissement d'une indemnité pour perte d'usage ». (CNA, 2019).

Toutefois, il n'y a pas de carte disponible illustrant ces terres. La figure 5-7 ci-dessous montre le Nitaskinan, tel que revendiqué en 2014.

Figure 5-7 Territoire revendiqué du Nitaskinan (2014)



Source : CAM (2018).

5.5.12.4 Profil sociodémographique

5.5.12.4.1 Population et démographie

La population inscrite de la communauté de Manawan s'élevait à 2 968 habitants en mars 2018 (AANC 2018). Plus de 80 % des personnes inscrites habitent dans la réserve alors que moins de 15 % vivent hors réserve (carte 5-1). Seulement 1 % des Atikamekw inscrits de Manawan vivent dans une autre communauté. Le tableau 5-62 présente la population Atikamekw inscrite de Manawan selon leur lieu d'habitation.

Tableau 5-62 Population Atikamekw inscrite de Manawan

Population inscrite	Nombre			Pourcentage (%)		
	Homme	Femme	Total	Homme	Femme	Total
Vivant dans la réserve	1 278	1 228	2 506	43,0	41,4	84,4
Vivant hors réserve	181	252	433	6,1	8,5	14,6
Vivant dans une autre réserve	20	9	29	0,7	0,3	1,0
Total	1 479	1 489	2 968	49,8	50,2	100

Source : (AANC 2018).

Selon (Statistique Canada 2018), la population de Manawan s'élevait à 2 065 habitants en 2016, dont 51 % d'hommes et 49 % de femmes. Cette communauté a enregistré une diminution de sa population de 0,6 % entre 2011 et 2016.

Près de 80 % de la population de Manawan est âgée de moins de 45 ans, ce qui en fait une communauté plutôt jeune. La cohorte des 0 à 14 ans compte à elle seule environ 36 % de l'ensemble de la population. Le pourcentage de population en âge de travailler s'élève à 60 % alors que l'âge médian est d'environ 22 ans (tableau 5-63). En comparaison, l'âge médian à Saint-Michel-des-Saints est d'environ 56 ans, alors qu'il est de 42,5 ans pour la province de Québec (tableau 5-54).

Tableau 5-63 Structure d'âge de la population de Manawan

Âge	Nombre	Pourcentage (%)
0 à 14 ans	750	36,3
15 à 24 ans	390	18,9
25 à 44 ans	485	23,5
45 à 64 ans	365	17,7
65 ans et plus	75	3,6
Âge médian de la population	22,1	-
15 ans et plus	1 240	60,0

Source : (Statistique Canada 2018)).

5.5.12.4.2 Éducation

L'école primaire Simon P.-Ottawa et l'école secondaire Otapi offrent les services d'éducation à la population de Manawan.

Les données de 2016 de (Statistique Canada 2018) concernant le niveau de scolarité à Manawan (tableau 5-65) démontrent qu'un plus grand pourcentage de sa population n'a pas de diplôme d'études secondaires (63,5 %) comparativement à la moyenne provinciale (19,9 %). Au niveau de la population ayant obtenu un diplôme d'études secondaires ou l'équivalent, 6,5 % des gens de Manawan en possèdent un alors que ce pourcentage est de 21,5 % à l'échelle provinciale. Aussi, une proportion similaire de la population de Manawan possède un certificat ou diplôme d'apprenti ou un certificat ou diplôme universitaire inférieur au baccalauréat, lorsque comparée à la population québécoise en général. Le pourcentage de la population de Manawan possédant un certificat ou diplôme d'un collège, d'un cégep ou d'un autre établissement d'enseignement non universitaire est plus de deux fois moins élevé que celui de l'ensemble de la population québécoise. Enfin, 3 % de la population âgée de 15 ans et plus de Manawan possède un certificat, diplôme ou grade universitaire au baccalauréat ou supérieur alors que ce pourcentage s'élève à 20,5 % pour l'ensemble de la province. Il faut toutefois tenir compte du fait que l'âge médian à Manawan est de 22 ans, afin de mettre en contexte le niveau de scolarité de la population de Manawan.

Tableau 5-64 Niveau de scolarité de la population de Manawan (âgée de 15 ans et plus)

Scolarité	Manawan (%)	Québec (%)
Aucun certificat, diplôme ou grade	63,5	19,9
Diplôme d'études secondaires ou l'équivalent	6,5	21,5
Certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers	15,2	16,9
Certificat ou diplôme d'un collège, d'un cégep ou d'un autre établissement d'enseignement non universitaire	8,4	17,6
Certificat ou diplôme universitaire inférieur au baccalauréat	3,4	3,6
Certificat, diplôme ou grade universitaire au baccalauréat ou supérieur	3,0	20,5

Source : (Statistique Canada 2018).

5.5.12.5 Emploi et économie

Le tableau 5-65 présente les caractéristiques socio-économiques de Manawan. Ces données montrent que les taux d'activité et d'emploi sont plus faibles que ceux de l'ensemble du Québec. Le taux de chômage de la population de Manawan est quant à lui plus de trois fois plus élevé que celui de l'ensemble du Québec. De plus, le revenu moyen à Manawan est en dessous du revenu moyen à l'échelle provinciale, soit d'environ la moitié. Rappelons que 50 % de la population de Manawan est âgée de moins de 22 ans, ce qui peut en partie expliquer le plus faible taux d'activité, entre autres.

Tableau 5-65 Caractéristiques socio-économiques de Manawan en 2016

Situation d'activité	Manawan	Québec
Population totale âgée de 15 ans et plus	1 310	6 634 280
Taux d'activité (%)	39,7	64,1
Taux d'emploi (%)	30,2	59,5
Taux de chômage (%)	24,0	7,2
Revenu moyen (\$)	21 322	42 546

Source : (Statistique Canada 2018).

À l'instar de plusieurs communautés autochtones du Québec, l'activité économique est relativement basse à Manawan. Ces activités sont principalement reliées au domaine des services publics. L'employeur le plus important de la communauté est le Conseil de bande, qui emploie quelque 260 personnes dans les domaines de l'éducation, de la santé, des services publics et de l'administration (DESAN 2017; MRC de Matawinie 2018b). L'aménagement forestier constitue également un secteur d'activité considérable. La communauté de Manawan dispose d'une convention d'aménagement forestier qui lui permet de couper de 10 000 à 15 000 m³ de bois par année sur un territoire d'environ 185 km². Services forestiers Manawan est le principal employeur dans ce domaine et compte une cinquantaine de travailleurs. Enfin, l'ethnotourisme est un secteur en développement pour la communauté. L'organisme Tourisme Manawan travaille d'ailleurs à promouvoir la culture, le mode de vie et les activités traditionnelles des Atikamekw (MRC de Matawinie 2018b) (Manawan.org 2018)).

Enfin, tel que présenté à la figure 5-6, Manawan présente un indice combiné de défavorisation matérielle et sociale qui démontre des conditions moyennes. Les territoires de Saint-Zénon et de Saint-Michel-des-Saints présentent un indice plus bas (Bellehumeur *et al.* 2017). Tel que mentionné à la section 5.5.6, l'indice combiné de défavorisation matérielle et sociale se veut une mesure territoriale qui permet de différencier des populations selon le degré relatif de privation matérielle et sociale. Il qualifie le milieu socioéconomique dans lequel vit un ensemble de personnes. Il est construit à partir des plus petits territoires pour lesquels des données sont disponibles, soit les aires de diffusion. Les données recueillies dans cette étude confirment l'existence d'un lien étroit entre l'état de santé physique des personnes et leur statut socioéconomique (voir section 5.5.9) (Bellehumeur *et al.* 2017).

5.5.12.6 Infrastructures et services publics

Manawan est accessible via le chemin Manawan, une route de gravier d'environ 90 km qui relie la communauté à Saint-Michel-des-Saints. Elle est considérée comme un chemin d'accès aux ressources. Des chemins forestiers permettent l'accès au territoire adjacent à la communauté à partir de cette dernière et du chemin Manawan (MRC de Matawinie 2018b). Des chemins forestiers dont la qualité et l'entretien sont variables relient la communauté à Wemotaci et à La Tuque à l'est, ainsi qu'à Mont-Laurier à l'ouest.

La communauté possède un réseau d'aqueduc et d'égout, un système de traitement des eaux usées, de même qu'un service de disposition des matières résiduelles.

Au niveau de la sécurité publique, le service de police de Manawan assure la protection des membres de la communauté. Un service de protection contre les incendies est également présent.

En ce qui concerne les services de santé, différents services sont offerts à la communauté via un centre mère-enfant, le centre de santé et de services sociaux Masko-Siwin et le Service aux patients de Joliette. La vocation des Services de Santé de Manawan est « *d'offrir des services de santé de première ligne, de nature clinique et préventive, à la population de Manawan ainsi que de leur faciliter l'accès aux autres services de santé auxquels elle a droit. Les services de santé ont comme mission principale de contribuer à l'amélioration de l'état de santé et du sentiment de bien-être de la population de Manawan* » (CAM 2014). Plusieurs programmes de santé y sont dispensés, que ce soit en lien avec la santé communautaire (diabète, santé infantile, soins à domiciles, etc.), les modules cliniques (services courants, lutte contre les maladies transmissibles, etc.) ou les services médicaux spécialisés (soins dentaires, ORL, etc.).

5.5.12.7 Utilisation et occupation du territoire

Le territoire revendiqué décrit ci-dessus (figure 5-7) est constitué d'une mosaïque de territoires familiaux. Les principales activités pratiquées à l'intérieur de ce territoire sont la chasse à l'orignal, le piégeage, la pêche et la cueillette de bleuets (Hydro-Québec TransÉnergie 2014).

Créé en 2003 à la suite d'une entente avec le MFFP, le Centre des Ressources du Territoire (CRT) de Manawan gère les aspects reliés à la gestion de la faune et de la foresterie. Il est le point d'entrée de toutes les demandes relatives à l'utilisation du territoire et à la foresterie. Le CRT permet de faire le lien entre les instances ministérielles, les entreprises privées et les membres de la communauté (CAM 2018).

L'utilisation du territoire par les Atikamekw a subi plusieurs changements dans le passé récent, notamment en raison des activités industrielles (coupes forestières, barrages hydroélectriques, etc.) ainsi que de la scolarisation et de la participation des Atikamekw au marché de l'emploi. Les transformations dans les modes de vie plus sédentaires, et notamment l'accès au territoire par les routes, ont contribué à raccourcir la durée des séjours sur le territoire et à changer les modes d'utilisation du territoire. Toutefois, la chasse et la pêche demeurent des activités d'importance pour les gens de Manawan, et certains continueraient de vivre des activités de subsistance (Manawan.org 2018). Le savoir traditionnel ainsi que les activités qui y sont associées continuent d'être transmises aux jeunes, notamment via les activités éducatives offertes à ceux-ci.

En ce qui concerne le territoire sur lequel se situe le projet :

« il appert que le secteur du projet minier Matawinie ne serait plus utilisé sur une base régulière aujourd'hui pour la pratique d'activités traditionnelles par les membres de la communauté de Manawan. Les secteurs où se concentre la majeure partie des activités traditionnelles parmi les 21 maîtres de trappage et leur famille se trouvent en grande majorité au nord et à l'est de Manawan. Le site minier projeté se trouve au sud de la réserve à castors de Manawan, où des droits exclusifs pour le piégeage des animaux à fourrures sont consentis aux Atikamekw par le gouvernement du Québec. D'autres terrains de piégeage définis par le CDAM se trouvent au-delà de la réserve à castors, mais aucun n'englobe le secteur du projet Matawinie. Enfin, le site minier se trouve aussi légèrement au sud des deux territoires d'application décrétés en 2003 et en 2015 par le gouvernement du Québec relativement au territoire ancestral du CDAM » (Weymok 2019).

Toutefois, le secteur était encore utilisé il y a une soixantaine d'années, mais il a été graduellement délaissé en raison du développement allochtone (agglomération de Saint-Michel-des-Saints, réseau routier, villégiature, foresterie, ZEC et pourvoiries, etc.). Les Atikamekw considèrent n'avoir « *jamais cédé notre territoire, que nous ne l'avons jamais vendu, que nous ne l'avons jamais échangé, de même que nous n'avons jamais statué autrement en ce qui concerne notre territoire* » (Weymok 2019). Ainsi, il ne faut pas exclure que ce territoire pourrait de nouveau être occupé ou utilisé par les Atikamekw à des fins traditionnelles dans le futur (Weymok 2019).

5.5.12.8 Patrimoine culturel, historique et archéologique

Le territoire est d'une importance capitale pour les Atikamekw et est jonché de lieux identitaires et culturels significatifs : « *Du territoire, qu'ils ont occupé et occupent toujours, émane leur langue et leur identité. C'est sur ce territoire que reposent tous leurs ancêtres, ceux qui sont venus avant eux et ont vécu sur cette partie du monde, c'est pour cette raison que les Atikamekw le considèrent comme « des plus sacrés ». Ils en sont conscients et considèrent que l'héritage du territoire qu'ils utilisent aujourd'hui est déjà promis aux générations suivantes* » (Manawan.org 2018). Le patrimoine culturel, historique et archéologique situé dans la zone d'étude locale est présenté à la section 5.4.8. Des zones de potentiel d'occupation amérindienne ont été identifiées.

De plus, le schéma d'aménagement de la MRC de Matawinie a identifié trois sites d'intérêt culturel à Manawan. Il s'agit de la chapelle de Saint-Jean-de-Brébeuf, du presbytère de Saint-Jean-de-Brébeuf et de ses bâtiments secondaires, ainsi que du cimetière du même nom. Ces bâtiments constituent les vestiges des missions effectuées par l'Église catholique à la fin du 19^e siècle et au début du 20^e siècle. Ces sites sont localisés en bordure du lac Métabeskéga (MRC de Matawinie 2018b).

5.5.13 Identification des composantes valorisées

Les composantes du milieu suivantes sont considérées comme valorisées :

- L'environnement socio-économique est retenu comme une composante valorisée puisque le projet générera des retombées économiques pour la région, (emplois, opportunités d'affaires pour les entreprises, retombées indirectes et induites dues à l'achalandage des travailleurs et à la rétention des familles dans la région). Le projet pourrait également avoir des effets sur la valeur foncière des propriétés. Une entente de principe a été conclue avec la municipalité et la question de la maximisation des retombées économiques est un des points qui fera l'objet de discussions. Les retombées économiques et les modifications à l'environnement socio-économique découlant du projet sont jugées de grande importance par le milieu.
- La sélection de la qualité de vie, santé psychosociale et sécurité publique comme composante valorisée s'explique parce que le projet aura potentiellement des effets sur la qualité de vie des résidents et des villégiateurs, qui pourraient être associés au bruit, à la poussière, ou au camionnage, par exemple. À un autre niveau, le projet pourrait également être bénéfique à la qualité de vie puisque les retombées économiques qu'il apportera pourraient contribuer à maintenir les services offerts aux familles, que ce soit l'offre de services publics, ou l'offre commerciale de manière plus générale. L'implantation d'un projet minier dans un environnement périurbain est aussi susceptible de modifier les habitudes de vie et le milieu de vie actuel des plus proches résidents. L'augmentation du transport lourd à l'échelle locale et dans le village de Saint-Michel-des-Saints compte finalement parmi des

effets potentiels sur la sécurité du public. Les notions de qualité de vie, de santé psychosociale et de sécurité publique sont par ailleurs jugées sensibles par le milieu.

- L'aménagement et l'utilisation du territoire et des infrastructures publiques se veulent une composante valorisée de l'environnement considérant les changements apportés à l'aménagement et à l'utilisation actuelle du territoire, de même qu'aux habitudes des utilisateurs du territoire. Le projet induirait dans son empreinte et en périphérie immédiate des modifications pour la pratique de certaines activités que ce soit les activités récréo-touristiques ou récréatives qui se déroulent à proximité. Le milieu souhaite par ailleurs que le projet ne modifie pas la vocation récréotouristique de la communauté ainsi que le potentiel d'utilisation du territoire à d'autres fins qui constitue un axe de développement local. Pour les résidents permanents, les villégiateurs ou les visiteurs du milieu, les chemins publics actuellement disponibles, pourraient être affectés.
- Le paysage est une composante valorisée en raison du positionnement du projet sur le territoire et de son environnement. La construction et l'opération du site visé par le projet auront des effets sur le paysage du secteur. Le paysage est une composante de l'offre touristique et de villégiature de la région et de son développement. Des simulations ont été réalisées à cet effet.
- Les retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan. Des emplois seront également générés au sein de la communauté, ainsi que des opportunités d'affaires pour les entreprises. De la formation sera offerte afin de veiller à ce que des emplois puissent être comblés par les Atikamekw. De plus, des discussions concernant une entente sur les avantages et les répercussions seront entamées.

La composante du milieu suivante n'a pas été considérée comme valorisée :

- Patrimoine historique, culturel et archéologique : Le projet étant situé à 5 km du village de Saint-Michel-des-Saints, il n'aura pas d'effets sur le patrimoine de la municipalité. L'empreinte du projet ne fait pas partie non plus d'une zone reconnue ou potentielle comme ayant fait l'objet d'une occupation dynamique du milieu. L'analyse archéologique qui a été réalisée pour le projet a d'ailleurs démontré que celui-ci était situé dans une zone de potentiel faible où les zones à potentiel archéologique sont situées en majorité le long de la rivière Matawin où aux abords des Lacs England et du Trèfle. Finalement, les consultations réalisées auprès du milieu ne révèlent pas que l'effet potentiel sur le patrimoine historique, culturel et archéologique soit une forte préoccupation partagée.

Références

- AANC, Affaires autochtones et du Nord Canada. 2018. Profils des Premières nations. Population inscrite. Les Atikamekw de Manawan. Site web. Disponible à : http://fnppn.aandc-aadnc.gc.ca/fnp/Main/Search/FNRegPopulation.aspx?BAND_NUMBER=78&lang=fra. Consulté en avril 2018.
- AARQ, Atlas des amphibiens et des reptiles. 2018. Banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent. Résultats obtenus le 5 mars 2018.
- Anctil, F., N. Martel et V. D. Hoang. 1998. Analyse régionale des crues journalières de la province de Québec. Canadian Journal of Civil Engineering 25:360-369.
- AONQ, Atlas des oiseaux nicheurs du Québec. 2018. Résultats de l'atlas (cartes). Site web. Disponible à : [<https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/cartes.jsp?lang=fr>]. Consulté en octobre 2018.
- APLT, Association pour la protection du lac Taureau inc. 2018. Numéro spécial. Encore la mine... Bulletin no 31. Hiver 2017-2018.
- Auberge du Lac Taureau. 2018. Site web. Disponible à : <http://www.lactaureau.com/auberge-lanaudiere/index.aspx>. Consulté en mars 2018.
- Aventure El Toro. 2017. Site web. Disponible à : <http://www.aventureseltoro.com/>. Consulté en mars 2018.
- Bazoge, A., D. Lachance et C. Villeneuve. 2014. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau.
- Beaulieu, M. 2016. *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- Bellehumeur, P., G. André et J. Payette. 2017. La MRC de Matawinie et sa population: État des lieux et perspectives. Centre intégré de santé et de services sociaux de Lanaudière, Direction de santé publique, Service de surveillance, recherche et évaluation. Mars 2017. Joliette, Québec.
- Bernatchez, L. et M. Giroux. 2000. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada. Boucherville. Broquet.
- Bibby, C. J., N.D. Burgess, D. A. Hill et S. Mustoe. 2000. Bird census techniques. Academic Press, London.
- Blondel, J., C. Ferry et B. Frochot. 1981. Point Counts with Unlimited Distance. Studies in Avian Biology (6) : 414-420.

- Bordage, D., C. Lepage et S. Orichefsky. 2003. Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le canard noir au Québec - Printemps 2003. Sainte-Foy, QC.
- Bouthillier, L. 2015. Protocole d'inventaire pour détecter la présence de la tortue des bois sur un tronçon de rivière. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval. Mars 2015.
- Bouthillier, L., S. Pelletier et N. Tessier. 2015a. Méthode d'inventaire des anoues du Québec. Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs. Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval.
- Bouthillier, L., N. Tessier, C. Laurendeau et S. Pelletier. 2015b. Protocole d'inventaire des salamandres du Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Secteur de la Faune.
- Brochier, L. 2009. La gestion du réservoir Taureau: analyse et propositions. Mémoire de maîtrise. UQAM.
- Buteau, P., N. Dignard et P. Grondin. 1994. Système de classification des milieux humides du Québec. Ministère des Ressources naturelles du Québec et ministère de l'Énergie et des Ressources du Canada.
- CAM, Conseil des Atikamekw de Manawan. 2014. Site web. Disponible à : <http://www.manawan.com/index.cshtml>. Consulté en avril 2018c.
- CAM, Conseil des Atikamekw de Manawan,. 2018. Site web. Disponible à : [\[http://www.manawan.com/index.cshtml\]](http://www.manawan.com/index.cshtml). Consulté en avril 2018.
- CEAEQ, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. **2012**. *Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux de surface*, DR-09-10, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
- CEHQ, Centre d'expertise hydrique du Québec,,. 2014. Débits d'étiage aux stations hydrométriques du Québec.
- Cink, C. L., P. Pyle et M. A. Patten. 2017. Eastern Whip-Poor-Will (*Antrostomus vociferus*), version 3.0. In The Birds of North America (P. G. Rodewald, Editor). Cornell Lab of Ornithology. Site web. Disponible à : [\[https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/whip-p1\]](https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/whip-p1). Consulté en octobre 2018.
- CISSS de Lanaudière, Centre intégré de santé et de services sociaux de Lanaudière. 2018. Coordonnées des installations du CISSS de Lanaudière. Site web. Disponible à : <http://www.cisss-lanaudiere.gouv.qc.ca/votre-cisss/coordonnees-et-horaires/>. Consulté en mars 2018.
- Comité de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec. 2002. Plan de rétablissement du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec. Québec.

Conseil canadien des ministres de l'environnement. 2018. Recommandations pour la qualité des eaux: protection de la vie aquatique. Site web. Disponible à : <http://sts.ccme.ca/fr/index.html?chems=all&lang=fr>.

Conseil de la Nation Atikamekw. 2019. La Nation Atikamekw. Site web. Disponible à : <http://www.atikamekwsiipi.com/fr/>. Consulté le 8 janvier 2019.

COPH. 2018. Pour la vraie nature de Saint-Michel-des-Saints. Site web. Disponible à : <http://lacoph.com/what>. Consulté le 10 octobre 2018.

COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2007a. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2007b. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2007c. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Paruline du Canada (*Wilsonia canadensis*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Engoulevent bois-pourri (*Caprimulgus vociferus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2011a. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2011b. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Sturnelle des prés (*Sturnella magna*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2016. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Gros-bec errant (*Coccothraustes vespertinus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.

- COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Goglu des prés (*Dolichonyx oryzivorus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.
- Couillard, L., N. Dignard, P. Petitclerc, D. Bastien, A. Sabourin et J. Labrecque. 2012. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Outaouais, Laurentides et Lanaudière*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 434 p.
- D'amours Ouellet, M.-H. 2010. Modélisation de l'habitat de la sauvagine en nidification dans le Québec forestier. Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en biologie extensionné(e) de l'Université du Québec à Montréal. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue.
- David, N. 1996. Liste commentée des oiseaux du Québec. Montréal, QC. Association québécoise des groupes d'ornithologues.
- DESAN, Développement Économique et Social Atikamekw Nehirowisiw. 2017. Le projet de Graphite Matawinie. Évaluation de la valeur socioéconomique du projet. Rapport préliminaire. Rapport présenté aux Entreprises minière Nouveau Monde.
- DESAN, Développement Économique et Social Atikamekw Nehirowisiw. 2019. Le projet de Graphit Matawinie. Évaluation de la valeur socioéconomique du projet.
- Desjardins. 2018. Études régionales - Région administrative de Lanaudière. Survol et prévisions économiques. Avril 2018. 9 p.
- Desroches, J.-F. et D. Rodrigue. 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin. Waterloo, Qc.
- Desrosiers, N., R. Morin et J. Jutras. 2002. Atlas des micromammifères du Québec. Québec, QC. Société de la faune et des parcs du Québec et Fondation de la faune du Québec.
- Driscoll, F. G. 1986. Groundwater and Wells. Second Edition.
- Duhamel, R. et J. A. Tremblay. 2013. Rapport sur la situation du campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) au Québec. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.
- eBird. 2018. Cartes de répartition. Site web. Disponible à : [<https://ebird.org/map>]. Consulté en avril 2018.
- ECCC, Environnement et Changement climatique Canada,. 2018. Programme de rétablissement de l'Engoulevent bois-pourri (*Antrastomus vociferus*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Lois sur les espèces en péril*, Environnement et Changement climatique Canada. Ottawa.
- Environnement Canada. 2014. Faits saillants de la version « Nouveautés » – Tableaux et graphiques d'Environnement Canada sur l'intensité, la durée et la fréquence (IDF) des chutes de pluie. Service de l'environnement atmosphérique, Division du traitement des données.

- Environnement Canada. 2015. Plan de gestion du Quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) au Canada, Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*, Ottawa.
- Environnement Canada. 2016a. Programme de rétablissement de l'Engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Ottawa, ON.
- Environnement Canada. 2016b. Programme de rétablissement du Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa.
- Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*.
- Fabianek, F. 2016. Projet Matawinie. Inventaire acoustique des chiroptères - Compte rendu méthodologique et résultats obtenus.
- Fabianek, F. et M.-C. Provost. 2013. Inventaire acoustique des chiroptères: une découverte préoccupante - Parc National D'Aigüebelle. Bulletin de conservation 2013-2014.
- FAPAQ, Société de la faune et des parcs du Québec. 2002. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de Lanaudière, mars 2002. Direction de l'aménagement de la faune . Repentigny, Qc.
- .
- FCMQ, Fédération des clubs de motoneigistes du Québec. 2018. Carte interactive. Site web. Disponible à : <http://fcmq.viaexplora.com/carte-motoneige/index.html#map>. Consulté en avril et décembre 2018.
- Fleury, M. 2008. Paléogéographie quaternaire de la région de Saint-Michel-des-Saints : cartographie, stratigraphie et sédimentologie. Mémoire de Maîtrise, Université du Québec à Montréal.
- FQCK, Fédération québécoise du canot et du kayak. 2018. Rivière Matawin. Site web. Disponible à : http://www.canot-kayak.qc.ca/parcour_liste.php?parcour=107®ion=11. Consulté en mars 2018.
- FQCQ, Fédération québécoise des clubs quads. 2018. Carte interactive. Site web. Disponible à : <http://www.fqcq.qc.ca/carte-interactive/>. Consulté en avril et décembre 2018.
- Gauthier, J. et Y. Aubry. 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Montréal, QC. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec.
- Gérardin, V. et D. McKenney. 2001. Une classification climatique du Québec à partir de modèles de distribution spatiale de données climatiques mensuelles : vers une définition des bioclimats au Québec. Contribution du Service de la cartographie écologique. Québec, QC. Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Ministère de l'Environnement.

Gosselin, J. 2014. Guide de reconnaissance des types écologiques de la région écologique 3c - Hautes collines du Bas-Saint-Maurice, 2e édition. Ministère des Ressources naturelles, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations.

Gouvernement du Canada. 2018. Registre public des espèces en péril – Recherche d'espèces. Site web. Disponible à : [https://faune-especes.canada.ca/registre-especes-peril/search/SpeciesSearch_f.cfm]. Consulté en mars 2018.

Gouvernement du Québec. 2012. Guide pour l'initiateur de projet : La prise en compte du patrimoine archéologique dans la réalisation des études d'impact environnementales en conformité avec la Loi sur la qualité de l'environnement. Service de l'archéologie et de la muséologie, Direction du patrimoine et de la muséologie Site web. Disponible à : https://www.mcc.gouv.qc.ca/index.php?id=3355&tx_lesecrits_pi1%5Becrit%5D=707&cH_ash=02968462c3825ab204c34c8bc328cc88.

Gouvernement du Québec. 2017. *Mesure de protection du pygargue à tête blanche à l'égard des activités d'aménagement forestier*, Québec, Sous-comité faune de l'Entente administrative.

Gouvernement du Québec. 2018a. Loi sur la qualité de l'environnement. Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés.

Gouvernement du Québec. 2018b. Portraits des régions. Lanaudière. Site web. Disponible à : [<http://www.gouv.qc.ca/FR/LeQuebec/Pages/Lanaudiere.aspx>]. Consulté en avril 2018.

Gouvernement du Québec. 2018c. Statistiques de chasse et de piégeage. Site web. Disponible à : http://mffp.gouv.qc.ca/la_faune/statistiques/statistiques-de-chasse-de-piegeage. Consulté le 1 mars 2018.

Groupe Rousseau Lefebvre. 2018. Nouveau Monde Graphite. Analyse visuelle. Rapport final.

Guillemette André. 2017. *État de santé, déterminants de la santé et défavorisation dans Lanaudière. Enquête québécoise sur la santé de la population 2014-2015* [Communiqué de presse].

Hanson, A., L. Swanson, D. Ewing, G. Grabas, S. Meyer, L. Ross, M. Watmough et J. Kirby. 2008. *Aperçu des méthodes d'évaluation des fonctions écologiques des terres humides*, Service canadien de la faune, Série de Rapports techniques n° 497, Région de l'Atlantique.

Hébert, F., M. Hénault, J. Lamoureux, M. Bélanger, M. Vachon et A. Dumont. 2013. *Guide d'aménagement des ravages de cerf de Virginie*, 4e édition. Ministère des Ressources naturelles et ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

Hébert, S. et S. Légaré. 2000. *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau*. Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement.

Huot, M. et F. Lebel. 2012. *Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 2010-2017*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune - Secteur Faune Québec, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats.

- Hydro-Québec. 2018. Projet à 735 kV de la Chamouchouane–Bout-de-l'Île. Site web. Disponible à : <http://www.hydroquebec.com/projets-construction-transport/chamouchouane-bout-de-lile/>. Consulté en mars 2018.
- Hydro-Québec TransÉnergie. 2014. Projet à 735 kV de la Chamouchouane-Bout-de-L'île - Étude d'impact sur l'environnement, Volume 2.
- Joly, M., S. Primeau, M. Sager et A. Bazoge. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*, Première édition. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec.
- Jones, C., K.M. Somers, B. Craig et T. B. Reynoldson. 2007. Ontario Benthos Biomonitoring Network : Protocole Manual.
- Jutras, J. 2005. Protocole pour les inventaires de micromammifères. Ministère des ressources naturelles et de la faune - Direction du Développement de la faune. Québec, QC.
- Jutras, J., M. Delorme, J. Mc Duff et C. Levasseur. 2012. Le suivi des chauves-souris du Québec. *Le Naturaliste canadien*. 136 (1): 48-52.
- Jutras, J. et C. Vasseur. 2010. Chirops no. 10 : Bulletin de liaison du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris.
- Katz, M. B. 1973. Rapport géologique de la région de Rolland, Cousineau, Legendre (no 153), Québec : Ministère de l'Énergie et des Ressources, carte no. 1738.
- Knight, E. 2018. Canadian Night Survey Protocol.
- La Presse. 2018. Des motoneigistes veulent avoir accès au parc du Mont-Tremblant. Site web. Disponible à : <https://www.lapresse.ca/actualites/regional/201811/26/01-5205583-des-motoneigistes-veulent-avoir-acces-au-parc-du-mont-tremblant.php>. Consulté le 15 décembre 2018.
- Lamontagne, G., H. Jolicoeur et S. Lefort. 2006. Plan de gestion de l'ours noir, 2006-2013. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune. Québec.
- Landry, J. et L. Rochefort. 2011. Le drainage des tourbières : impacts et techniques de remouillage. Groupe de recherche en écologie des tourbières, Université Laval. Québec.
- Larivée, J. 2018. Base de données d'Étude des populations d'oiseaux du Québec. Regroupement QuébecOiseaux, Rimouski, Québec.
- Larochelle, M., N. Tessier, S. Pelletier et L. Bouthillier. 2015. Protocole standardisé pour l'inventaire de couleuvres associées aux habitats de début de succession au Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur de la Faune.
- Le Journal de Montréal. 2006. Saint-Michel-des-Saints une ville sous le choc. Site web. Disponible à : <http://quebec-canada.over-blog.com/article-3526401.html>. Consulté le 4 décembre 2018.

- Le Journal de Montréal. 2016. L'industrie forestière renaît à Saint-Michel-des-Saints. Site web. Disponible à : <http://www.journaldemontreal.com/2016/05/29/lindustrie-forestiere-renait-a-saint-michel-des-saints>. Consulté en mars 2018.
- Lefort, S. et S. Massé. 2015. Plan de gestion de l'original au Québec 2012-2019, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs - Secteur de la faune et des parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune.
- Leger. 2018. Résultats du sondage au sujet du projet d'exploitation d'une mine de graphite à Saint-Michel-des-Saints.
- Lessard, S. 1996. Rapport sur la situation du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec.
- Linzey, A. V. 1983. Mammalian Species : *Synaptomys cooperi*. American Society of Mammalogists
- Manawan.org. 2018. La nation Atikamekw de Manawan. Site web. Disponible à : <http://www.manawan.org/accueil/>. Consulté en avril 2018.
- MCC, Ministère de la Culture et des Communications du Québec. 2013. Répertoire du patrimoine culturel du Québec. Site web. Disponible à : <http://patrimoine-culturel.gouv.qc.ca/rpcq/accueil.do?methode=afficher>. Consulté en mars 2018.
- MDDEFP, Ministère du Développement durable de l'Environnement de la Faune et des Parcs 2013a. Critères de qualité de l'eau de surface. Direction du suivi de l'état de l'environnement.
- MDDEFP, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. 2013b. *Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec - Cours d'eau peu profonds à substrat grossier*. 2e édition. Direction du suivi de l'état de l'environnement.
- MDDELCC, Ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques,. 2017a. Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel.
- MDDELCC, Ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, et EC, Environnement et Changement climatique Canada,. 2016. Guide de caractérisation physicochimique et toxicologique des sédiments.
- MDDELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. 2018. Banque de données sur la qualité de l'air « CESPA », Direction du suivi de l'état de l'environnement, Service de l'information sur le milieu atmosphérique, Québec.
- MDDELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2014. *Protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux en traces*. Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

- MDDELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2015. Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel.
- MDDELCC, M. d. D. d., de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. 2017b. Sentinelle. Site web. Disponible à : [<https://www.pub.mddefp.gouv.qc.ca/scc/#no-back-button>].
- MDDEP, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2012. Directive 019 sur l'industrie minière du Québec (Mars 2012).
- MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. 2015. Système d'information hydrogéologique (SIH). Site web. Disponible à : <http://www.sih.mddep.gouv.qc.ca/index.html>.
- MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. 2018. Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement.
- MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques,. 2006. Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent.
- Ménard, S., M. Darveau, L. Imbeau et L.-V. Lemelin. 2006. Méthode de classification des milieux humides du Québec boréal à partir de la carte écoforestière du 3e inventaire décennal. Rapport technique N° Q2006-3, Canards Illimités Canada, Québec.
- MERN, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 2015. Plan d'affectation du territoire public - Lanaudière.
- MESI, Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation. 2018. Lanaudière - Portrait régional.
- Met-Chem-DRA. 2018. NI 43-101 Technical Feasibility Study Report for the Matawinie Graphite Project. Préparé pour Nouveau Monde Graphite inc.
- Met-Chem Inc. 2017. Prefeasibility study, Matawinie Project – Tony Block (Graphite), Saint-Michel-des-Saints, Quebec. Report no. L-17-1980.
- MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2016a. Piégeage au Québec. Principales règles - Saison 2016-2018. Site web. Disponible à : <https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-piegeage/cartes.asp>. Consulté en mars 2018.
- MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2017a. Chasse sportive au Québec. Principales règles 1er avril 2018 au 31 mars 2020. Site web. Disponible à : <https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/cartes/index.asp>. Consulté en mars 2018.
- MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2017b. Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon) saison 2018-2020. Site web. Disponible à :

<https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-peche-2018-2020/index.asp>. Consulté en mars 2018.

MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2017c. Plan d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023. Région de Lanaudière.

MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2018a. Projet Matawinie – Bloc Tony (graphite). Demande d'informations fauniques. Résultats obtenus le 20 mars 2018.

MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. 2006. Liste des espèces de la faune désignées comme menacées ou vulnérables. Site web. Disponible à : [\[http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp\]](http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp). Consulté en mars 2018.

MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. 2015. Projet Raglan. Demande d'informations fauniques. Faune terrestre et aquatique. Demande d'informations. Résultats obtenus le 14 et 22 janvier 2015.

MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. 2018b. Statistiques de chasse et de piégeage 2017. Site web. Disponible à : <https://mffp.gouv.qc.ca/publications/faune/statistiques/chasse-piege/orignal-2017.pdf>. Consulté en mars 2018.

MFFP, M. d. F., de la Faune et des Parcs. 2016b. Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. Site web. Disponible à : <http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones.jsp>.

Moisan, J. et L. Pelletier. 2011. *Protocole d'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec-Cours d'eau peu profonds à substrat meuble*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement.

MRC de Matawinie. 2016. Plan de gestion des matières résiduelles révisé 2017 - 2021.

MRC de Matawinie. 2018a. Pour y vivre tout simplement. Communautaire. Site web. Disponible à : <https://www.mrcmatawinie.org/wp-content/uploads/2017/08/liste-membres-trocl-mrc-matawinie-ressources-communautaires.pdf>. Consulté en mars 2018.

MRC de Matawinie. 2018b. Schéma d'aménagement et de développement révisé.

MTMDET, Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports. 2017. Atlas des transports. Carte interactive des débits de circulation 2016. Site web. Disponible à : <http://transports.atlas.gouv.qc.ca/Infrastructures/InfrastructuresRoutier.asp>. Consulté en mars 2018.

Municipalité de Saint-Michel-des-Saints. 2018a. Notre région. Site web. Disponible à : <http://www.saintmicheldessaints.com/tourisme/notre-r%C3%A9gion>. Consulté en avril 2018.

- Municipalité de Saint-Michel-des-Saints. 2018b. Règlements d'urbanisme. Site web. Disponible à : [\[http://www.saintmicheldessaints.com/municipalite%C3%A9/r%C3%A8glements-urbanisme\]](http://www.saintmicheldessaints.com/municipalite%C3%A9/r%C3%A8glements-urbanisme). Consulté en avril 2018.
- Municipalité de Saint-Zénon. 2018. L'histoire de Saint-Zénon. Site web. Disponible à : <http://www.saint-zenon.com/histoire>. Consulté en avril 2018.
- Naughton, D. 2012. A Natural History of Canadian Mammals. Toronto, ON. University of Toronto Press.
- Newton, B., C. Pringle et R. Bjorkland. 1998. Stream Visual Assessment Protocol. National Water and Climate Center Technical Note 99-1. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.
- Nouveau Monde. 2016. Resource Estimate Update – Tony Block. Matawinie Property, Lanaudière Region, Québec. Technical Report.
- Ouellette, M. 2005. Méthodes d'inventaire de la salamandre à quatre orteils. Rapport présenté au Service canadien de la faune. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent.
- Ouranos. 2015. Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec. Montréal.
- Parcs régionaux MRC Matawinie. 2018. MRC Matawinie Parcs. Site web. Disponible à : <http://www.parcsregionaux.org/parcs-regionaux/parcs/>. Consulté en mars et novembre 2018.
- Payette, S. et L. Rochefort. 2001. *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les presses de l'Université Laval.
- Pourvoirie Kan-À-Mouche. 2016. Site web. Disponible à : <http://kanamouche.com/>. Consulté en avril 2018.
- Pourvoirie Richard. 2018. Site web. Disponible à : <http://www.pourvoirierichard.com/>. Consulté en mars 2018.
- Prescott, J. et P. Richard. 2013. Mammifères du Québec et de l'Est du Canada. Waterloo, QC. Éditions Michel Quintin.
- Réseau Zec. 2018a. Zec Collin. Site web. Disponible à : <https://zeccollin.reseauzec.com/fr>. Consulté en mars 2018.
- Réseau Zec. 2018b. Zec Lavigne. Site web. Disponible à : <https://zeclavigne.reseauzec.com/fr>. Consulté en mars 2018.
- Rivest, G. 2018. Saint-Ignace-du-Lac, un rêve inondé. Site web. Disponible à : [\[https://www.gillesrivest.com/saint-ignace-du-lac.html\]](https://www.gillesrivest.com/saint-ignace-du-lac.html). Consulté en mars 2018.
- Robitaille, A. et J.-P. Saucier. 1998. Paysages régionaux du Québec méridional. Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles, Direction de la gestion des stocks forestiers. Québec, QC.

- Samson, C. 1996. Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour l'ours noir (*Ursus americanus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs.
- Samson, C., C. Dussault, R. Courtois et J.-P. Ouellet. 2002. Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec. Sainte-Foy.
- Scott, W. B. et E. J. Crossman. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Bulletin - Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Ottawa. Ministère de l'environnement en vente à Information Canada.
- SÉPAQ, Société des établissements de plein air du Québec. 2018. Parc national du Mont-Tremblant. Site web. Disponible à : <https://www.sepaq.com/pq/mot/>. Consulté en avril 2018.
- Service canadien de la faune et Environnement Canada. 2007. Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux.
- Service de la faune aquatique (SFA). 2011. Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures, Tome I, Acquisition de données. Ministère des ressources naturelles et de la faune. Québec, QC.
- SFA, Service de la faune aquatique,. 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures*. Tome I : Acquisition de données. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Québec.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018a. Projet Matawinie - Caractérisation environnementale des sols 2016 et Caractérisation environnementale complémentaire des sols 2017, rapport sectoriel 009.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018b. Projet Matawinie. Climat et hydrologie.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2019a. Projet Matawinie - Caractérisation des cours d'eau et inventaire de la faune ichtyenne et benthique. Rapport sectoriel 005.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2019b. Projet Matawinie - Inventaire de l'avifaune nicheuse, rapport sectoriel 006.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2019c. Projet Matawinie - Inventaire de l'herpétofaune, rapport sectoriel 008.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2019d. Projet Matawinie - Végétation, milieux humides et espèces floristiques à statut particulier, exotiques et envahissantes, rapport sectoriel 002.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2019e. Projet Matawinie – Étude hydrogéologique, rapport sectoriel 003.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2019f. Projet Matawinie – Inventaire des micromammifères et des anoues, rapport sectoriel 007.

- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2016. Caractérisation de l'ambiance sonore initiale - Projet Matawinie, Entreprises minières Nouveau Monde
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2017. Inventaire de l'herpétofaune - Projet Matawinie, Nouveau Monde Graphite.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018. Projet Matawinie - Rapport sectoriel. Inventaire de l'avifaune nicheuse.
- SNC-Lavalin inc. 2016. Projet Matawinie – Bloc Tony (Graphite). Photo-interprétation du milieu biophysique.
- SoftdB. 2017. Mesures de bruit de fond à Saint-Michel-des-Saints. Projet de démonstration et d'exploitation de la mine de graphite Matawinie. Rapport présenté à Nouveau Monde Graphite.
- SOS-POP. 2018. Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec (version du 25 janvier 2018). Regroupement QuébecOiseaux. Montréal.
- Statistique Canada. 2018. Profil du recensement, Recensement de 2016. Site web. Disponible à : <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>. Consulté en avril 2018.
- Tardif, B., B. Tremblay, G. Jolicoeur et J. Labrecque. 2016. *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec*. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), Direction de l'expertise en biodiversité.
- Tourisme Lanaudière. 2018. Blogue. Annonce majeure pour une route panoramique dans Lanaudière. Site web. Disponible à : <https://lanaudiere.ca/fr/blogue-lanaudiere/annonce-projet-route-3-panoramique/>. Consulté en juin 2018.
- Watt, D. J., J.P. McCarty, S.W. Kendrick, F. L. Newell et P. Pyle. 2017. Eastern Wood-Pewee (*Contopus virens*), version 2.0. In *The Birds of North America* (P.G. Rodewald, éditeur). Cornell Lab of Ornithology. Site web. Disponible à : [\[http://doi.org/10.2173/bna.eawpew.02\]](http://doi.org/10.2173/bna.eawpew.02). Consulté en septembre 2018.
- Weymok. 2019. Mémoire Technique : Synthèse des consultations auprès de la Nation Atikamekw et des effets du projet minier Matawinie.
-

Table des matières

6	Identification des enjeux	6-1
6.1	Intégration des principes de développement durable.....	6-1
6.2	Approche suivie pour la détermination des enjeux.....	6-2
6.2.1	L'élaboration de la liste d'enjeux.....	6-3
6.2.2	La validation de la liste des enjeux	6-3
6.3	Présentation des enjeux.....	6-4
6.3.1	Le maintien de la qualité de l'atmosphère, la lutte contre les changements climatiques et la réduction des GES	6-4
6.3.2	Le contrôle du bruit	6-5
6.3.3	La préservation de la qualité de l'environnement et la conservation des ressources en eau (quantité et qualité)	6-5
6.3.4	Le maintien de la biodiversité	6-6
6.3.5	La contribution du projet aux enjeux socioéconomiques	6-6
6.3.6	La préservation de la sécurité du public, de la santé physique et psychosociale	6-7
6.3.7	L'harmonisation à l'utilisation du territoire et des ressources, la protection du patrimoine bâti et des paysages	6-7
6.3.8	L'adoption et la mise en œuvre d'un développement minier responsable	6-8
6.3.9	Le développement des relations avec les communautés et l'acceptabilité sociale	6-9
6.4	L'intégration des enjeux au projet.....	6-9

Liste des tableaux

Tableau 6-1	Les principes de développement durable considérés au chapitre 6	6-1
Tableau 6-2	Présentation des principaux choix de conception du projet Matawinie et leur correspondance avec les enjeux.....	6-10

6 Identification des enjeux

6.1 Intégration des principes de développement durable

L'étude d'impact environnementale et sociale a été réalisée en prenant en considération la *Loi sur le développement durable* du Québec et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'objectif du chapitre 6 est d'identifier et de préciser les enjeux du projet selon les interactions possibles du projet et du milieu et en tenant compte des préoccupations exprimées.

Dans le chapitre 6, les principes de développement durable considérés sont présentés plus bas (en gras dans le tableau 6-1).

Tableau 6-1 Les principes de développement durable considérés au chapitre 6

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

Santé et qualité de vie : identifier les enjeux et les liens avec les composantes du milieu afin de circonscrire les préoccupations majeures relatives à la santé et qualité de vie et d'assurer leur prise en compte dans l'analyse et la gestion des impacts;

Équité et solidarité sociales : assurer, à travers l'identification des enjeux, une prise en compte et une gestion des préoccupations qui considère à la fois les impacts à court terme et à long terme;

Protection de l'environnement : identifier les enjeux et les liens avec les composantes du milieu afin de circonscrire les préoccupations majeures relatives à la protection de l'environnement et d'assurer leur prise en compte dans l'analyse et la gestion des impacts;

Efficacité économique : assurer, à travers l'identification des enjeux, que le projet contribue de façon optimale à la performance économique et à la prospérité de la région d'accueil, puis du Québec;

Participation et engagement : assurer, à travers l'identification des enjeux, que le projet soit développé selon une vision concertée du développement afin d'en garantir la durabilité;

Prévention : assurer, à travers l'analyse des enjeux et des connaissances issues de projets similaires, l'identification de mesures et d'actions à la source;

Précaution : assurer, à travers l'analyse des enjeux et des connaissances issues de projets similaires, et malgré l'absence de certitude, l'identification dès la conception de mesures et d'actions susceptibles de prévenir des dommages graves;

Préservation de la biodiversité : identifier les enjeux et les liens avec les composantes du milieu afin de circonscrire les préoccupations majeures relatives à la préservation de la biodiversité et d'assurer leur prise en compte dans l'analyse et la gestion des impacts.

6.2 Approche suivie pour la détermination des enjeux

Un enjeu est défini comme étant une « préoccupation majeure pour le gouvernement, la communauté scientifique, les communautés locales y compris les communautés autochtones concernées, et dont l'analyse pourrait influencer la décision du gouvernement quant à l'autorisation du projet ». (MELCC 2018a)

La détermination des enjeux se veut une étape importante du processus d'évaluation environnementale et sociale puisqu'elle constitue l'assise de la documentation et de l'évaluation des impacts du projet. En fonction des enjeux retenus, des mesures d'évitement de certains impacts sont d'abord intégrées à la conception du projet (chapitres 3 et 4) et des mesures d'atténuation ou de compensation sont mises en place lorsque les impacts ne peuvent être évités (chapitre 7). Les enjeux guident aussi la sélection des paramètres du programme de surveillance et de suivi afin que ce dernier procure les informations requises au suivi des enjeux dans le temps (chapitre 11). La synthèse du projet (chapitre 9) regroupe l'ensemble des liens existants entre les enjeux identifiés et les différents contenus de l'EIES.

Les enjeux soulevés par un projet peuvent évoluer tout au long de son développement, notamment en raison de l'évolution de la définition du projet et des technologies retenus, de la progression des informations disponibles sur la description du milieu et les impacts anticipés et des échanges tenus avec la communauté d'accueil des projets.

Pour permettre de suivre l'évolution des enjeux dans le temps, l'approche de détermination des enjeux du projet Matawinie a été proactive et a fait preuve de souplesse puisqu'elle s'est déroulée en plusieurs étapes correspondant à différents moments clés de l'évolution du projet.

6.2.1 L'élaboration de la liste d'enjeux

6.2.1.1 Une liste préliminaire d'enjeux basée sur l'état des connaissances du promoteur

Entre 2015 et 2017, une liste préliminaire des enjeux a été dressée par NMG à partir des connaissances scientifiques développées sur le projet et du savoir à l'égard des exigences gouvernementales applicables pour l'autorisation d'un projet minier. Cette liste d'enjeux identifiés à l'interne par NMG a été bonifiée via les préoccupations soulevées lors des premières rencontres et des premiers échanges sur le projet Matawinie avec les communautés locales (section 3.4.1 et 3.4.2). Elle a été publiée dans l'avis de projet paru en janvier 2018 (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2018).

6.2.1.2 L'actualisation de la liste préliminaire des enjeux

Dans les premiers mois de 2018, une actualisation de la liste des enjeux a été réalisée à partir du contenu de la directive gouvernementale émise sur le projet (chapitre 1), puis de la mise à jour de la directive pour les projets miniers d'août 2018. Les différentes activités d'interactions avec le milieu effectuées par NMG et bonifiées par les spécialistes de SNC-Lavalin ont aussi permis de préciser les principaux enjeux identifiés préalablement. Une grille présentant le résultat du travail d'actualisation et de précision des enjeux a été produite et rendue disponible à des fins de validation avec le milieu. Cette grille est présentée à l'annexe du chapitre 3-4.

6.2.2 La validation de la liste des enjeux

6.2.2.1 La validation de la liste des enjeux auprès du milieu

À compter de septembre 2018, une première validation de la liste des enjeux a été faite par le biais du programme d'interaction avec le milieu et la communauté Atikamekw de Manawan qui a combiné des rencontres des parties prenantes et la tenue de portes ouvertes sur le projet (section 3.4.3 et 3.4.5). La présentation des rencontres avec les parties prenantes visait à mettre à jour les informations sur le projet pour ensuite approfondir les enjeux et suivre auprès d'eux l'évolution des préoccupations en fonction des nouvelles informations disponibles. La présentation utilisée et la grille des enjeux remise lors des rencontres sont disponibles à l'annexe 3-4. Cette liste d'enjeux et une brève description du projet ont aussi été publiés dans le journal l'Action et la revue de la Chambre de commerce de la Haute-Matawinie du mois de novembre 2018¹.

¹ <http://www.haute-matawinie.com/wp-content/uploads/2018/11/novembre2018.pdf>

6.2.2.2 La révision finale de la liste des enjeux à partir de la description des milieux physique, biologique et humain

Une dernière révision de la liste des enjeux validés par le milieu à l'étape précédente a été effectuée sur la base des informations produites dans le cadre de la description des milieux physique, biologique et humain de l'EIES. Cette révision finale comportait deux grands objectifs.

Dans un premier temps, s'assurer que la description des milieux physique, biologique et humain au chapitre 5 de l'EIES dresse l'éventail le plus complet possible des connaissances sur les différents enjeux énoncés afin de pouvoir mesurer les impacts du projet sur ces mêmes enjeux. Le second objectif était de valider que les composantes valorisées sur lesquelles portent l'évaluation des impacts du projet Matawinie couvrent adéquatement les enjeux déterminés.

6.3 Présentation des enjeux

Au terme du processus de détermination, un total de neuf (9) enjeux significatifs ont été retenus. Ces enjeux constituent un amalgame d'exigences ou d'objectifs gouvernementaux avec propos formulés par la communauté locale et les parties prenantes, dont la communauté Atikamekw de Manawan. La section 3.4.6 de l'EIES dresse l'état complet des préoccupations et enjeux soulevés par les parties prenantes et le public et celles identifiées par la communauté Atikamekw de Manawan.

Les enjeux déterminés et présentés ci-dessous proviennent donc d'objectifs et d'obligation gouvernementaux (enjeux gouvernementaux), de même que ceux énoncés par le milieu lors des consultations (enjeux du milieu). Ils tiennent aussi des comptes des grandes caractéristiques du projet et des sensibilités formulées par le public sur celles-ci.

6.3.1 Le maintien de la qualité de l'atmosphère, la lutte contre les changements climatiques et la réduction des GES

Le Québec s'est doté d'un Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques. La réduction de l'émission des GES compte parmi les principales mesures préconisées dans la lutte contre les changements climatiques. Le Québec s'est ainsi engagé envers l'atteinte d'objectifs de réduction des GES qui interpelle tout le secteur industriel. En plus des GES, les projets industriels doivent démontrer qu'ils préservent la qualité de l'atmosphère en respectant des normes et critères précisés dans la réglementation provinciale.

Les activités du projet Matawinie sont susceptibles d'émettre des GES et de générer l'émission des substances pouvant influencer sur la qualité de l'atmosphère. À l'échelle locale, des préoccupations particulières quant aux poussières générées par le projet ont d'ailleurs été formulées lors des consultations réalisées avec le milieu.

La préservation de la qualité de l'atmosphère, la lutte contre les changements climatiques et la réduction des GES sont des objectifs qui contribuent à la protection de l'environnement et des espèces, à la santé humaine et à la qualité de vie. Dans le cadre du projet Matawinie, cet enjeu interagit donc avec les composantes valorisées de la qualité de l'air (milieu physique), des espèces fauniques à statut particulier (milieu biologique) et des impacts psychosociaux, santé publique et qualité de vie (milieu humain) qui sont étudiés dans l'EIES.

6.3.2 Le contrôle du bruit

Chaque milieu de vie possède sa propre ambiance sonore provenant du bruit environnemental, du bruit de voisinage et de celui des activités existantes. La présence de bruit est considérée comme une source potentielle de nuisance pouvant affecter la qualité de vie et, dans les pires cas, avoir des répercussions sur la santé psychosociale et humaine. Le Québec et plusieurs municipalités se sont ainsi dotés de normes et critères visant à contrôler l'exposition aux bruits par la population.

Des sources de bruit sont associées à la réalisation du projet Matawinie dont les activités d'extraction minière et celles du site industriel prévues en phase d'exploitation. Ces bruits, principalement perceptibles à proximité du projet, peuvent être d'intensité variable selon les périodes et la nature des activités réalisées. En plus du bruit, les sautages génèrent des surpressions d'air et vibrations susceptibles d'être perçus par certains.

La proximité du projet Matawinie avec des secteurs utilisés à des fins résidentiels et de villégiature a été soulignée lors des consultations du milieu et mise en relation avec l'enjeu du bruit. La composante valorisée du climat sonore et les vibrations (milieu physique), ainsi que celle des impacts psychosociaux, santé publique et qualité de vie (milieu humain) sont à considérer pour tenir compte de cet enjeu à l'intérieur de l'EIES.

6.3.3 La préservation de la qualité de l'environnement et la conservation des ressources en eau (quantité et qualité)

L'évaluation environnementale est un processus qui s'appuie sur le principe que toute personne a droit à un environnement de qualité. Ainsi, en plus de la législation et de la réglementation applicable au projet, l'évaluation environnementale vise notamment à prévenir la détérioration de la qualité de l'environnement et à respecter la sensibilité des composantes des milieux physiques, biologiques et humains.

Les consultations menées dans le cadre de l'élaboration de l'EIES révèlent que l'intégration du projet au cadre naturel présent à Saint-Michel-des-Saints (espaces forestiers, milieux humides, cours d'eau et lacs) est un enjeu qui fait craindre des effets d'intensité variables selon les parties consultées puisque ces caractéristiques contribuent à l'attractivité du territoire, à la qualité de vie et au développement économique du milieu.

Parmi les principales composantes du projet susceptibles d'interagir avec la qualité de l'environnement et plus particulièrement avec la conservation des ressources en eau (qualité et quantité), il y a : l'empreinte de la fosse sur le territoire et son dénoyage, la présence de résidus miniers dont une partie est potentiellement générateur d'acidité et leur disposition à l'intérieur de la halde de co-disposition, le rejet d'eau traitée provenant du site minier dans le réseau hydrographique local, tout comme la présence et de l'utilisation de technologies, de procédés ou de produits qui peuvent avoir un effet sur l'environnement (principalement la ressource eau) advenant un contrôle déficient ou des problèmes de fiabilité. C'est ainsi que cet enjeu est en interaction avec plusieurs composantes valorisées de l'environnement : la qualité de l'eau de surface et des sédiments (milieu physique), la qualité et la quantité des eaux souterraines (milieu physique), les milieux humides et hydriques (milieu biologique), l'aménagement et l'utilisation du territoire (milieu humain), de même que les impacts psychosociaux, santé publique et qualité de vie (milieu humain).

6.3.4 Le maintien de la biodiversité

Autant le gouvernement que les milieux municipaux se sont dotés de règles et d'objectifs visant le maintien de la biodiversité. À l'échelle provinciale, un accent particulier est porté envers le maintien des populations de poisson, la préservation des espèces fauniques et floristiques à statut particulier et le contrôle des espèces exotiques envahissantes. De concert avec les objectifs gouvernementaux, les milieux municipaux développent quant à eux leurs outils d'aménagement du territoire de façon à contribuer au maintien des habitats fauniques et floristiques.

Le projet Matawinie aura une empreinte territoriale au site de la mine de plus de 3 km² au cœur d'un grand ensemble forestier. Il entraînera des pertes ou des modifications d'habitat en raison du déboisement, du pompage de l'eau de la fosse et du captage des eaux de précipitation qui peuvent influencer les milieux humides ou hydriques situés à proximité. Toutefois, les consultations du milieu révèlent que le territoire affecté par l'empreinte du projet est moins reconnu par la population locale ou la communauté Atikamekw de Manawan à des fins de biodiversité que d'autres espaces naturels présents sur le territoire (par exemple ZEC, parc régional, etc.). L'objectif de réaliser un projet qui préserve les espèces fauniques et floristiques présentes sur le territoire demeure tout de même une préoccupation.

C'est pourquoi toutes les composantes valorisées du milieu biologique sont en relation avec l'enjeu du maintien de la biodiversité (le milieu forestier, les milieux humides et hydriques, la faune aquatique et l'habitat du poisson, tout comme les espèces fauniques à statut particulier).

6.3.5 La contribution du projet aux enjeux socioéconomiques

La santé socioéconomique d'une municipalité et de sa population est un élément important qui favorise la qualité de vie, tout comme la santé physique et psychosociale de sa population. Une communauté et des citoyens en santé sur le plan socioéconomique bénéficient par ailleurs de moyens pour améliorer leur milieu de vie, la qualité de leur environnement ou leurs conditions de vie (section 5.5.9.1).

Les consultations réalisées dans le cadre du projet ont révélé que la région de la Haute-Matawinie et principalement Saint-Michel-des-Saints a subi des effets socioéconomiques importants découlant d'un rapide déclin de l'industrie forestière qui s'est traduit en la perte de nombreux emplois locaux. Cette situation a eu des répercussions sur la vitalité socioéconomique du milieu en entraînant la perte de commerces, de population et de services à la population. Pour plusieurs, autant pour les intervenants locaux que pour la communauté Atikamekw de Manawan, le projet Matawinie représente donc une occasion de générer des effets socioéconomiques positifs (par exemple : création d'emploi, demande résidentielle, opportunité d'investissement et de partenariat pour les entreprises locales, etc.) et de diversifier l'économie. L'entente-cadre convenue avec la communauté de Manawan et l'entente de principe signée avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, tout comme d'autres implications locales de NMG (par exemple les synergies avec le milieu, les dons, les commandites et les autres intérêts à promouvoir la formation ou l'évaluation du potentiel de développement de la 2^e transformation du graphite dans la région), démontrent une volonté claire de NMG de contribuer de manière positive à l'amélioration des enjeux socioéconomiques présents dans le milieu.

Par conséquent, la contribution du projet Matawinie aux enjeux socioéconomiques est directement liée aux composantes valorisées du milieu humain que sont l'environnement socioéconomique de même que les impacts psychosociaux, la santé publique et la qualité de vie.

6.3.6 La préservation de la sécurité du public, de la santé physique et psychosociale

La directive québécoise pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement stipule parmi ses fondements que l'évaluation environnementale vise notamment à protéger la vie, la santé, la sécurité, le bien-être ou le confort de l'être humain. La santé psychosociale renvoie plutôt aux conséquences, qu'elles soient positives ou négatives, résultant de la perception qu'ont les personnes et les groupes sociaux à l'égard d'un projet (satisfaction, espoir, stress, anxiété, comportements de fuite ou d'évitement, refus, etc.).

Dans le cadre du projet Matawinie, l'atteinte des critères, des exigences et des normes gouvernementales applicables se veut un premier facteur pour favoriser la sécurité du public et la santé physique de la population. L'introduction de bonnes pratiques additionnelles ou de mesures d'atténuation, tout comme l'application d'un programme de surveillance et de suivi environnemental adapté favorisent également la sécurité du public et la santé de la population. Ces enjeux ont été discutés lors des consultations effectuées auprès du milieu, principalement pour la population résidant à proximité du projet en raison des aspects suivants : air et poussières, bruits, effets du sautage et du transport.

Les consultations ont également permis de constater des différences de perception à l'égard du projet qui peuvent influencer sur la santé psychosociale de manière positive (espoir pour l'avenir de la communauté, effet positif sur la qualité de vie) ou négative (perception de risques accrus sur la santé et la sécurité, effet négatif sur la qualité de vie). Dans un tel contexte, la polarisation possible autour du projet a été exprimée comme une préoccupation.

La présence d'un éclairage pour assurer la réalisation sécuritaire des opérations sur le site de la mine (principalement le concentrateur en période de nuit) pourrait aussi rejoindre les plus proches résidences du lac aux Pierres.

L'enjeu de la sécurité du public, de la santé publique et psychosociale est associé plus spécifiquement avec trois composantes valorisées du milieu humain qui sont approfondies dans l'EIES : l'environnement socioéconomique, les impacts psychosociaux, santé publique et qualité de vie, de même que l'aménagement et l'utilisation du territoire, les infrastructures et la sécurité publique.

6.3.7 L'harmonisation à l'utilisation du territoire et des ressources, la protection du patrimoine bâti et des paysages

Le projet Matawinie s'intègre à un territoire faisant l'objet d'une occupation humaine à proximité. On y retrouve notamment une vocation résidentielle et de villégiature, en plus d'activités récréotouristiques ou de tourisme. Ces différentes utilisations du territoire et les visions du développement qui s'y rattachent sont notamment énoncées dans le cadre du schéma d'aménagement et de développement de la MRC de Matawinie et dans les outils locaux de planification et d'urbanisme de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints.

L'empreinte territoriale du projet Matawinie sur le milieu naturel présent est un aspect souligné lors des consultations qui peut influencer cet enjeu. La présence de la halde de co-disposition et sa hauteur sont jugés particulièrement d'influence (particulièrement sur le paysage), tandis que les émissions atmosphériques découlant de certaines activités (dont les poussières) ou encore la présence de bruits peuvent interagir avec l'utilisation du territoire par les activités humaines et par les espèces fauniques à proximité du site du site minier. Finalement, la gestion des eaux sur le site minier est signalée comme facteur d'influence possible sur l'utilisation du territoire et de ses ressources (activités et usages liés à l'eau et à la faune).

Outre les composantes du projet identifiées précédemment, il a aussi été mis de l'avant par des organisations et des citoyens que l'utilisation du territoire à des fins touristiques et de villégiature pouvait être influencée par le projet, qu'il s'agisse de nuire à l'image de marque actuelle ou en raison des effets potentiels du projet sur des caractéristiques naturelles qui composent l'offre touristique et de villégiature présente dans le milieu (par exemple la qualité de la ressource eau, de l'environnement naturel et des paysages présents). La protection des paysages d'intérêt a notamment été soulignée en lien avec le projet d'aménagement du chemin des Cyprès en route panoramique (le projet de la route 3). La coexistence du projet avec les autres utilisateurs du milieu, le maintien des pratiques existantes ou à long terme par la population allochtone et autochtone est également des préoccupations à considérer. De par la situation géographique du projet, peu de commentaires à l'égard de la protection du patrimoine bâti ont été formulés, à l'exception de quelques propriétaires localisés à l'intérieur du rayon de 1 km de la fosse et qui sont sujets au programme d'acquisition volontaire de NMG.

Par conséquent, les composantes valorisées du milieu humain relatives à l'aménagement et l'utilisation du territoire, infrastructures et sécurité publique, à l'utilisation du territoire et des ressources, la pratique des activités traditionnelles par les autochtones, en plus de celle du paysage sont en interaction avec cet enjeu.

6.3.8 L'adoption et la mise en œuvre d'un développement minier responsable

Le MERN encourage le développement minier responsable dans le cadre de sa plus récente Vision stratégique du développement minier publiée en 2016 (MERN 2016). Cette approche de développement minier responsable consiste notamment pour NMG à intégrer le développement durable au sein de la définition de son projet, à associer les communautés dans les choix de conception et pour en bonifier les retombées et à promouvoir l'adoption des meilleures pratiques.

Dans le contexte du projet Matawinie, l'adoption des meilleures pratiques et la gestion préventive des risques ont été soulevées par le milieu. Le fait que le projet minier s'insère à proximité d'un milieu de vie dynamique et au sein d'un grand ensemble naturel en est la cause. Puisque la région de la Matawinie ne possède aucun projet de référence similaire à proximité, il a été soulevé dans les consultations qu'il devenait difficile pour certains de savoir si le cadre réglementaire gouvernemental imposé pour de tels projets est suffisant pour assurer l'intégration harmonieuse du projet au milieu. D'un côté, on assiste donc à des individus qui font confiance aux normes gouvernementales, aux meilleures pratiques proposées par NMG dans son projet et au processus d'autorisation du projet. D'autres individus demeurent cependant préoccupés par la présence de nouveaux risques sur le territoire associé à la présence du projet (comparativement à la situation existante sans mine), et ce, peu importe les mesures et les normes applicables au projet.

Les risques habituellement associés à un projet minier peuvent être de nature technique, environnementale, économique ou sociale. Lors des consultations, les risques spécifiques les plus souvent mentionnés au projet portent sur le transport de contaminant dans l'eau associée à la stabilité et à l'étanchéité de la halde de co-disposition qui contient des résidus potentiellement générateur d'acidité ou encore ceux rattachés à la capacité des infrastructures de pompage, de captage et de traitement des eaux pour tenir compte des événements climatiques extrêmes découlant des changements climatiques. L'enjeu est donc principalement lié aux composantes valorisées de l'environnement que sont la qualité de l'eau de surface et la qualité de l'eau souterraine (milieu physique), en plus des impacts psychosociaux, santé publique et qualité de vie (milieu humain) en raison du risque de polarisation de la population selon leur perception des risques.

6.3.9 Le développement des relations avec les communautés et l'acceptabilité sociale

Les citoyens, les instances régionales et gouvernementales, le milieu des affaires, les élus, les communautés d'accueil, les investisseurs et les groupes environnementaux sont plus que jamais concernés par l'acceptabilité sociale des projets. Dans cette optique, le MERN a publié en 2017 un livre vert qui expose les orientations du ministère en matière d'acceptabilité sociale (MERN 2017). Le MELCC a quant à lui publié en 2018 un guide sur l'information et la consultation du public à l'intention des initiateurs de projet dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (MELCC 2018b).

L'acceptabilité sociale ne signifie pas unanimité, pas davantage que le seul respect des obligations légales et des normes applicables à un projet. C'est pourquoi, comme le stipule le Livre vert du MERN, la responsabilité du promoteur dans le cadre de l'élaboration de son projet et de son évaluation environnementale et sociale consiste à proposer et à réaliser une démarche qui favorise l'expression des parties prenantes. Cette démarche doit être respectueuse de la diversité des opinions pouvant être formulées et s'inspirer des meilleures pratiques suggérées.

Les consultations menées dans le cadre du projet Matawinie confirment l'intérêt du milieu à ce que le projet puisse générer un maximum de retombées positives et qu'il intègre dans ses choix de conception un maximum de préoccupations soulevées afin d'en favoriser l'acceptabilité sociale. Pour y parvenir à ces résultats, l'information, la transparence, le dialogue ainsi que bâtir et maintenir des relations de confiance avec les communautés sont des fondements à préserver afin de permettre une discussion sur les différentes modifications (réelles ou appréhendées) au milieu. Le sondage Léger réalisé entre le 9 et le 25 novembre 2018 auprès de 330 répondants des municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon ainsi que du TNO de Saint-Guillaume-Nord indique à cet effet que 78 % des répondants jugeaient que NMG a fait jusqu'à maintenant suffisamment d'efforts pour tenir la population informée de l'évolution du projet (Leger 2018). Le rapport du sondage préparé par Léger est disponible à l'annexe 3-6.

Sous l'angle du milieu humain, cet enjeu est donc principalement en lien avec la composante valorisée des impacts psychosociaux, santé publique et qualité de vie.

6.4 L'intégration des enjeux au projet

Le chapitre 3 de l'EIES permet de suivre l'évolution des préoccupations et des enjeux formulés à l'égard du projet Matawinie tout au long du processus d'interaction avec le milieu. Le fait de déterminer rapidement avec le milieu les enjeux du projet et d'être en mesure de les comparer avec les enjeux gouvernementaux a permis d'influencer plusieurs choix de conception du projet Matawinie en vue de proposer un projet final le mieux adapté possible. L'intégration finale des enjeux s'exprime par la capacité de les traduire en objectifs et en cibles à atteindre à l'intérieur du projet, ou encore de modifier le projet et de faire des choix qui correspondent mieux aux préoccupations exprimées et aux défis posés par ceux-ci. Le tableau 6-2 fait état des principaux choix effectués à l'étape de conception du projet pour intégrer les enjeux retenus.

Tableau 6-2 Présentation des principaux choix de conception du projet Matawinie et leur correspondance avec les enjeux

Enjeux du projet	Objectifs recherchés	Choix de conception intégré au projet
Le maintien de la qualité de l'atmosphère, lutte contre les changements climatiques et réduction des GES	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des émissions de GES afin de contribuer à la lutte aux changements climatiques • Réduction de l'exposition aux émissions atmosphériques découlant du projet • Réduction des surfaces actives émettrice de poussières 	<ul style="list-style-type: none"> • Conception d'une mine 100 % électrique² • Convoyeur couvert et minéral entposé dans un dôme • Démarche proactive d'acquisition volontaire des propriétés situées dans un rayon de 1 km de la fosse • Restauration progressive de l'aire d'accumulation de la halde de co-disposition et de la halde de mort terrain par la végétalisation
Le contrôle du bruit	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des émissions de bruit provenant du projet • Réduction de l'exposition aux bruits découlant du projet 	<ul style="list-style-type: none"> • Conception d'une mine 100 % électrique • Démarche proactive d'acquisition volontaire des terrains et propriétés situés dans un rayon de 1 km de la fosse projetée • Horaire adapté au milieu pour les opérations minières d'extraction (16h par jour, 5 jours par semaine – pas les fins de semaine) sauf au site du concentrateur et sauf exception
La préservation de la qualité de l'environnement et la conservation des ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de l'empreinte du projet sur l'environnement • Réduction des quantités de résidus potentiellement générateurs d'acidité devant être gérées dans le projet • Annulation des risques associés à la présence potentielle de digues • Réduction des quantités d'eau requises pour le projet • Préservation de la qualité des eaux retournées au milieu naturel • Contrôle de l'émission et la dispersion des contaminants 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des résidus en co-disposition et retour des résidus dans la fosse • Installation d' une géomembrane (de type PEHD de 1.5 mm) sur toute la superficie des haldes de co-disposition • Désulfuration des résidus miniers • Captation, réutilisation et traitement de l'eau avant son retour à l'environnement • Réutilisation de l'eau dans le procédé de traitement de minéral • Restauration progressive de l'aire d'accumulation des résidus miniers par la végétalisation

² La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale des équipements fonctionnant au diesel pourraient être utilisés.

Enjeux du projet	Objectifs recherchés	Choix de conception intégré au projet
Le maintien de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> Minimisation de l'empreinte du projet sur le milieu de vie des espèces fauniques et floristiques Réduction des besoins en eau - prélèvements et contrôle permanent de la qualité de l'eau retournée au milieu naturel pour les espèces fauniques et floristiques 	<ul style="list-style-type: none"> Gestion des stériles et résidus miniers en co-disposition et retour d'une partie des résidus (en co-disposition) dans la fosse Installation d'une géomembrane (de type PEHD de 1,5 mm) sur toute la superficie des sites de co-disposition Captation, réutilisation et traitement de l'eau avant son retour à l'environnement Restauration progressive de l'aire d'accumulation des résidus miniers et de la halde de co-disposition par la végétalisation Restauration de la fosse non remblayée par la création d'un milieu hydrique et humide Revégétalisation et restauration en milieu naturel ou humide des espaces affectés par le projet (ex. bassins de captation, site industriel, etc.)
La contribution du projet aux enjeux socioéconomiques	<ul style="list-style-type: none"> Bonification des retombées positives du projet sur le milieu socioéconomique 	<ul style="list-style-type: none"> Entente de principe convenue avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints Entente-cadre en vue d'en venir à une entente sur les répercussions et avantages avec les Atikamekw Programme de partage des bénéfices
La préservation de la sécurité du public, de la santé physique et psychosociale	<ul style="list-style-type: none"> Planification d'un projet réduisant les effets potentiels sur la sécurité du public et la santé physique Maintien d'interactions ouvertes et transparentes avec le milieu permettant d'échanger sur les enjeux de réalisation du projet 	<ul style="list-style-type: none"> Démarche proactive d'acquisition volontaire des terrains et propriétés situés dans un rayon de 1 km de la fosse projetée Horaire adapté au milieu pour les opérations minières d'extraction (16h par jour, 5 jours par semaine – pas les fins de semaine) sauf au site du concentrateur et sauf exception
L'harmonisation à l'utilisation du territoire et des ressources, la protection du patrimoine bâti et des paysages	<ul style="list-style-type: none"> Réduction des effets du projet sur l'utilisation actuelle du territoire et des ressources et ses potentiels futurs Réduction de l'effet du projet sur le paysage 	<ul style="list-style-type: none"> Gestion des stériles et résidus miniers en co-disposition et retour d'une partie des résidus (en co-disposition) dans la fosse Restauration progressive de la halde de co-disposition (résidus et stériles miniers) par la végétalisation

Enjeux du projet	Objectifs recherchés	Choix de conception intégré au projet
L'adoption et la mise en œuvre d'un développement minier responsable	<ul style="list-style-type: none"> Conception d'un projet tenant compte des risques techniques, environnementaux, économiques et sociaux, principalement concernant le transport de contaminants dans l'eau selon le milieu 	<ul style="list-style-type: none"> Conception et opération d'une mine 100 % électrique Absence de construction de digues Restauration progressive de l'aire d'accumulation de la halde de co-disposition Désulfuration des résidus miniers Gestion des stériles et résidus miniers en co-disposition et retour d'une partie des résidus (en co-disposition) dans la fosse Installation d'une géomembrane (de type PEHD de 1,5 mm) sur toute la superficie des sites de co-disposition Choix des mesures de conception intégrées au projet
Le développement des relations avec les communautés et l'acceptabilité sociale	<ul style="list-style-type: none"> Maintien d'interactions ouvertes et transparentes avec le milieu permettant d'échanger sur les enjeux de réalisation du projet 	<ul style="list-style-type: none"> Démarche d'interaction avec le milieu Création d'un poste de responsable des relations à la communauté Mise sur pied d'un comité d'accompagnement Ouverture et maintien d'un bureau sur la rue Brassard Désignation de la route d'accès au site Choix des mesures de conception intégrées au projet

Références

- Leger. 2018. Résultats du sondage au sujet du projet d'exploitation d'une mine de graphite à Saint-Michel-des-Saints.
- MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. 2018a. Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement.
- MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques,. 2018b. Guide sur l'information et la consultation du public à l'intention des initiateurs de projet dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.
- MERN, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 2016. Vision Stratégique du développement minier au Québec.
- MERN, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 2017. Orientations du Ministère de l'énergie et des ressources naturelles en matière d'acceptabilité sociale.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2018. Projet Matawinie. Avis de projet.

Table des matières

7	Analyse des impacts du projet	7-1
7.1	Intégration des principes de développement durable	7-1
7.2	Méthodologie d'évaluation des impacts et mesures d'atténuation courantes.....	7-2
7.2.1	Méthodologie d'évaluation des impacts	7-2
7.2.2	Mesures d'atténuation courantes.....	7-3
7.3	Impacts sur le milieu physique.....	7-3
7.3.1	Qualité de l'air	7-4
7.3.2	Qualité des eaux de surface et des sédiments.....	7-9
7.3.3	Quantité d'eau souterraine.....	7-26
7.3.4	Qualité de l'eau souterraine	7-32
7.3.5	Climat sonore.....	7-41
7.3.6	Luminosité.....	7-62
7.4	Impacts sur le milieu biologique	7-67
7.4.1	Milieu forestier.....	7-68
7.4.2	Milieux humides	7-74
7.4.3	Faune ichthyenne et son habitat.....	7-81
7.4.4	Espèces fauniques à statut particulier	7-86
7.5	Impacts sur le milieu humain.....	7-110
7.5.1	Environnement socioéconomique.....	7-111
7.5.2	Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public.....	7-129
7.5.3	Aménagement et utilisation du territoire, et infrastructures publiques.....	7-152
7.5.4	Paysage	7-161
7.5.5	Retombées socioéconomiques pour la communauté Manawan et pour la Nation Atikamekw.....	7-174
7.6	Impact potentiel du projet sur les changements climatiques	7-183
7.6.1	Bilan des émissions de GES du projet	7-183
7.6.2	Évaluation de la contribution du projet au bilan d'émission de GES du Québec	7-185
7.6.3	Mesures d'atténuation potentielles des émissions de GES.....	7-186
7.7	Adaptation aux changements climatiques.....	7-187
7.7.1	Projections climatiques relatives au projet.....	7-187
7.7.2	Impact des changements climatiques sur l'exploitation.....	7-193
7.7.3	Impact des changements climatiques sur la restauration du site minier	7-197
7.7.4	Bilan des mesures d'adaptation aux changements climatiques	7-203

Liste des tableaux

Tableau 7-1	Les principes de développement durable considérés au chapitre 7	7-1
Tableau 7-2	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de l'air.....	7-9
Tableau 7-3	Qualité projetée de l'effluent final.....	7-13
Tableau 7-4	Débits moyens et d'étiage du ruisseau à l'Eau Morte et de la rivière Matawin.....	7-14
Tableau 7-5	Facteurs de dilution dans le ruisseau à l'Eau Morte et la rivière Matawin.....	7-15
Tableau 7-6	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité des eaux de surface et des sédiments	7-26
Tableau 7-7	Débits de dénoyage simulés pour chaque phase d'exploitation	7-28
Tableau 7-8	Extension des rabattements simulés pour chaque phase d'exploitation minière	7-30
Tableau 7-9	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la quantité d'eau souterraine	7-32
Tableau 7-10	Concentrations initiales en métaux dissous provenant des stériles et des résidus	7-34
Tableau 7-11	Concentrations sources et concentrations finales aux milieux récepteurs	7-39
Tableau 7-12	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de l'eau souterraine	7-41
Tableau 7-13	Points d'évaluation	7-43
Tableau 7-14	Équipements utilisés dans les périodes de construction retenues	7-48
Tableau 7-15	Niveaux d'évaluation projetés en période de construction.....	7-49
Tableau 7-16	Importance de l'impact sonore appréhendé du chantier de construction	7-50
Tableau 7-17	Équipements lourds mobiles et de transport utilisé dans les différentes années d'exploitation retenues	7-54
Tableau 7-18	Flux annuel de matières.....	7-55
Tableau 7-19	Équipements fixes utilisés dans les années d'exploitation retenues	7-56
Tableau 7-20	Niveaux de bruit en période d'exploitation, année 3, 6 et 15.....	7-57
Tableau 7-21	Importance de l'impact sonore appréhendé de l'exploitation de la mine	7-59
Tableau 7-22	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la luminosité.....	7-67
Tableau 7-23	Superficie et proportion relative de la zone d'étude restreinte des peuplements forestiers et autres éléments du milieu impactés en période de construction	7-70
Tableau 7-24	Bilan des impacts du projet Matawinie sur le milieu forestier	7-74
Tableau 7-25	Superficies et proportion relative des milieux humides de la zone d'étude restreinte, par classe, perdus en période de construction	7-76
Tableau 7-26	Superficies et proportion relative des milieux humides de la zone d'étude restreinte, par classe, susceptibles d'être affectés indirectement par le rabattement de la nappe phréatique en période d'exploitation	7-78
Tableau 7-27	Bilan des impacts du projet Matawinie sur les milieux humides	7-81
Tableau 7-28	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la faune ichthyenne et son habitat.....	7-86
Tableau 7-29	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la paruline du Canada	7-90
Tableau 7-30	Bilan des impacts du projet Matawinie sur le moucherolle à côtés olive	7-95
Tableau 7-31	Bilan des impacts du projet Matawinie sur le campagnol-lemming de Cooper	7-100
Tableau 7-32	Bilan des impacts du projet Matawinie sur les chiroptères	7-110
Tableau 7-33	Dépenses d'immobilisation du projet Matawinie – Main d'oeuvre	7-112
Tableau 7-34	Ventilation des dépenses initiales d'immobilisation et du capital de maintien – biens et services	7-113
Tableau 7-35	Valeur ajoutée des dépenses d'immobilisation du projet NMG par secteurs	7-114
Tableau 7-36	Impact sur les revenus des gouvernements	7-115
Tableau 7-37	Catégories et nombre d'emplois en période d'exploitation de la mine (opérations minières année 5 et traitement du minerai).....	7-117
Tableau 7-38	Catégories et nombre d'emplois en période d'exploitation de la mine (administration et services techniques).....	7-118
Tableau 7-39	Dépenses d'exploitation du projet Matawinie – Main d'oeuvre	7-119
Tableau 7-40	Répartition des emplois totaux créés par le projet Matawinie par catégorie	7-120

Tableau 7-41	Impact sur les revenus des gouvernements – période d'exploitation	7-121
Tableau 7-42	Bilan des impacts du projet Matawinie sur l'environnement socioéconomique	7-129
Tableau 7-43	Caractéristiques des individus et nature des effets psychosociaux documentés	7-136
Tableau 7-44	Résumé des résultats des simulations de bruit	7-140
Tableau 7-45	Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public.....	7-151
Tableau 7-46	Bilan des impacts du projet Matawinie sur l'aménagement et l'utilisation du territoire, les infrastructures publiques	7-161
Tableau 7-47	Bilan de l'évaluation de l'impact visuel des unités de paysage.....	7-165
Tableau 7-48	Bilan des impacts du projet Matawinie sur le paysage	7-174
Tableau 7-49	Bilan des impacts sur les retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw	7-183
Tableau 7-50	Émissions de GES durant la phase d'aménagement et de construction	7-184
Tableau 7-51	Bilan des émissions de GES - Phase d'exploitation de la mine	7-185
Tableau 7-52 :	Modèles utilisés par Ouranos pour les portraits climatiques du Québec.....	7-188
Tableau 7-53	Tendances climatiques pour l'horizon 2041-2070 et 2071-2100 pour Saint-Michel-des-Saints	7-191
Tableau 7-54	Niveau de risque associé à une défaillance des ouvrages de gestion de l'eau.....	7-194
Tableau 7-55	Niveau de risque associé à une diminution en eau fraîche des sites miniers	7-196
Tableau 7-56	Niveau de risque associé à une capacité insuffisante des déversoirs et/ou des évacuateurs de crue.....	7-198
Tableau 7-57	Niveau de risque associé à une défaillance d'un ouvrage de retenue sur des sites restaurés	7-200
Tableau 7-58	Niveau de risque associé à une diminution de la performance des barrières à l'infiltration d'eau.....	7-201
Tableau 7-59	Niveau de risque associé à une diminution de la performance des barrières à l'oxygène	7-202
Tableau 7-60	Bilan des mesures d'adaptation aux changements climatiques du projet de mine de graphite Matawinie	7-204

Liste des figures

Figure 7-1	Concentrations maximales en nickel attendues dans le milieu récepteur	7-17
Figure 7-2	Concentrations maximales en cuivre attendues dans le milieu récepteur.....	7-18
Figure 7-3	Concentrations maximales en fer attendues dans le milieu récepteur	7-19
Figure 7-4	Concentrations maximales en zinc attendues dans le milieu récepteur	7-20
Figure 7-5	Concentrations maximales en nickel et cuivre attendues dans le milieu récepteur lors des étiages Q 2,7	7-21
Figure 7-6	Concentrations simulées en métaux dissous à t = 50 ans (vue en plan, au niveau du roc)	7-35
Figure 7-7	Concentrations en cuivre simulées le long de la coupe AA', à t = 50 et 100 ans (vue en coupe NO-SE).....	7-37
Figure 7-8	Milieux récepteurs et localisation des puits d'observation fictifs (Panache du cuivre, à t = 50 ans)	7-38
Figure 7-9	Concentrations simulées aux milieux récepteurs.....	7-39
Figure 7-10	Localisation des points de vue considérés pour l'analyse visuelle	7-167
Figure 7-11	Simulations visuelles pour les années 0, 6 et 26 de la période d'exploitation	7-169
Figure 7-12	Répartition des émissions de GES au Québec par secteurs d'activité (2016)	7-186

Liste des cartes

Carte 7-1	Limites du rabattement simulé (1 m) autour de la fosse aux années 5, 8, 15, 20 et 26.....	7-29
Carte 7-2	Location des points d'évaluation des niveaux de bruit.....	7-45

Liste des annexes

Annexe 7-1	Méthode d'évaluation des impacts
Annexe 7-2	Mesure d'atténuation courante
Annexe 7-3	Étude de dispersion atmosphérique
Annexe 7-4	Rapport de modélisation hydrogéologique
Annexe 7-5	Climat sonore – Méthodologie et cartes de modélisation
Annexe 7-6	Hydrologie
Annexe 7-7	Analyse visuelle
Annexe 7-8	Tendances climatiques Lanaudières

7 Analyse des impacts du projet

7.1 Intégration des principes de développement durable

L'étude d'impact environnemental et social a été réalisée en prenant en considération la *Loi sur le développement durable* du Québec et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'objectif du chapitre 7 est d'évaluer et de décrire les impacts du projet sur les composantes valorisées des milieux physique, biologique et humain et les mesures d'atténuation identifiées, de même que la contribution du projet aux émissions de GES et les effets des changements climatiques.

Dans le chapitre 7, les principes de développement durable considérés sont présentés plus bas (en gras dans le tableau 7-1).

Tableau 7-1 Les principes de développement durable considérés au chapitre 7

	Développement durable – Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

- Santé et qualité de vie : identifier et décrire les impacts du projet sur la santé et la qualité de vie et sélectionner les mesures pour en atténuer les impacts;
- Équité et solidarité sociales : sélectionner des mesures d'atténuation dans une optique d'assurer une équité entre les générations pour toute la durée de vie du projet;

- Protection de l'environnement : identifier et décrire les impacts du projet sur l'environnement et sélectionner les mesures pour en atténuer les impacts;
- Efficacité économique : favoriser une contribution optimale du projet à l'économie régionale et à celle du Québec en identifiant et décrivant les impacts et les mesures d'atténuation pour en maximiser les effets positifs;
- Participation et engagement : soutenir la participation et l'engagement par une prise en compte et une intégration des informations et préoccupations formulées par les parties dans l'analyse des impacts et la sélection des mesures d'atténuation;
- Accès au savoir : encourager et supporter l'accès à l'information, la sensibilisation et la participation au projet par la compréhension des aspects critiques liés aux impacts potentiels du projet;
- Prévention : en présence de risques connus associés à l'évaluation des impacts, identifier les actions et mesures d'atténuation à mettre en place pour en assurer la gestion;
- Précaution : malgré les incertitudes liées à certains risques susceptibles d'être associés à l'évaluation des impacts, identifier les actions et mesures d'atténuation à mettre en place pour en assurer la gestion;
- Protection du patrimoine culturel : assurer la protection et la mise en valeur du patrimoine culturel en identifiant et décrivant les impacts et mesures d'atténuation à mettre en place;
- Préservation de la biodiversité : assurer la préservation de la biodiversité et des services qu'elle rend par l'entremise des espèces, des écosystèmes et des processus naturels en identifiant et décrivant les impacts et mesures d'atténuation à mettre en place;
- Respect de la capacité de support des écosystèmes : décrire les impacts du projet sur les écosystèmes afin d'identifier les mesures d'atténuation susceptibles de contribuer au respect de la capacité de support de ces écosystèmes;
- Pollueur payeur : assumer la part des coûts du promoteur liés aux impacts du projet par la sélection et la mise en œuvre des mesures d'atténuation nécessaires pour prévenir, réduire et contrôler les atteintes à l'environnement.

7.2 Méthodologie d'évaluation des impacts et mesures d'atténuation courantes

7.2.1 Méthodologie d'évaluation des impacts

La méthode d'évaluation des impacts s'inspire de différents documents, dont la *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement* (MDDELCC 2018a, b), l'approche d'évaluation des impacts propre à SNC-Lavalin (voir SNC-Lavalin 2015) et d'autres méthodes présentées dans différentes ÉIES (annexe 7-1).

L'analyse des impacts environnementaux et sociaux a pour but d'identifier, puis d'évaluer les impacts, à la fois positifs et négatifs, temporaires et permanents, associés au projet à l'étude. Cette analyse tient compte des préoccupations exprimées par les différentes parties prenantes lors des consultations, notamment pour le milieu social (voir le chapitre 3).

Plus spécifiquement, l'analyse des impacts environnementaux et sociaux a pour but :

- De déterminer l'interaction possible entre les sources d'impact, c'est-à-dire la nature des travaux à réaliser, et les composantes physiques, biologiques et humaines valorisées du milieu d'insertion du projet;
- De s'assurer que les principaux impacts environnementaux et sociaux du projet soient documentés pour en apprécier l'étendue, l'intensité et la durée;
- D'apprécier l'importance des impacts environnementaux et sociaux appréhendés;
- D'éviter, d'atténuer ou de compenser les impacts relativement prévisibles;
- D'évaluer les impacts résiduels du projet et de proposer des mesures spécifiques pour les réduire à un niveau acceptable pour les parties prenantes affectées;
- De démontrer comment le développement durable et les changements climatiques sont pris en compte dans la conception du projet.

L'analyse des impacts environnementaux et sociaux s'effectue en deux étapes, à savoir leur identification et leur évaluation. La méthode d'analyse des impacts est disponible à l'annexe 7.1.

7.2.2 Mesures d'atténuation courantes

Une liste des mesures d'atténuation courantes qui sont déjà prises en compte dans les activités de l'initiateur de projet (NMG) est disponible à l'annexe 7-2. Dans le cadre de l'évaluation des impacts, pour chaque composante analysée, l'identification des mesures courantes d'atténuation qui a été considérée pour minimiser les impacts environnementaux et sociaux est indiquée par un code identifié à l'annexe 7-2).

7.3 Impacts sur le milieu physique

Cette section décrit les impacts potentiels du projet Matawinie sur le milieu physique. Cette analyse des impacts est produite conformément à la méthodologie développée pour le projet (Annexe 7-1), à l'exception des impacts du projet sur le climat sonore qui fait l'objet d'une méthodologie particulière communément appliquée pour cette composante spécifique dans le cadre des évaluations environnementales et sociales. Les impacts déclarés portent sur :

- La qualité de l'air;
- La qualité de l'eau de surface et des sédiments;
- La quantité (niveau) d'eau souterraine (hydrogéologie);
- La qualité de l'eau souterraine;
- Le climat sonore;
- La luminosité.

Il est à noter que l'analyse des impacts du projet sur la contribution aux gaz à effet de serre est décrite à la section 7-6 alors que l'analyse des risques et des impacts anticipés des changements climatiques est disponible à la section 7-7.

Pour les raisons présentées à la section 5.3.12, les composantes exclues de l'analyse des impacts sur le milieu physique sont :

- La géologie;
- La physiographie;
- La géomorphologie;
- La qualité des sols;
- L'hydrologie.

7.3.1 Qualité de l'air

7.3.1.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- La présence du chantier;
- La préparation du terrain ;
- Les travaux de construction ;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- Le transport et la circulation des véhicules incluant le camionnage sur le site pour le transport de minerai, de stérile, de mort-terrain et de résidus.
- La présence et l'exploitation à ciel ouvert de la fosse incluant :
 - Les activités de forage et les sautages dans la fosse.
 - L'érosion éolienne de la pile de minerai dans la fosse, des haldes de co-disposition ou de mort-terrain.
 - L'exploitation du concentrateur de minerai et de l'usine de désulfuration des résidus
- La gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles incluant :
 - Le concassage de minerai dans la fosse.
 - Le transport de minerai par convoyeur (points de chute).
 - Le chargement et le déchargement des camions de minerai, de stérile, de mort-terrain et de résidus.
 - L'étalement et le compactage à l'aide de buteurs des stériles et des résidus à la halde de co-disposition.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- La restauration, le reprofilage et la végétalisation
- Transport et circulation des véhicules

7.3.1.2 Description des impacts

Périodes d'exploitation (avec extension pour les périodes construction et fermeture)

Impact 1 : Augmentation des concentrations de matières particulaires et de contaminants gazeux dans l'atmosphère aux chalets et terrains du lac aux Pierres.

Impact 2 : Augmentation des concentrations de matières particulaires et de contaminants gazeux dans l'atmosphère aux résidences, chalets et terrains de la partie sud du Domaine Lagrange.

Pour toutes les périodes, les sources d'impact émettront à l'atmosphère des contaminants gazeux (gaz de combustion) ou particulaires. En fonction de la direction du vent, ces contaminants seront transportés et dispersés vers les secteurs résidentiels et/ou de villégiature du lac aux Pierres et du Domaine Lagrange.

L'étude de dispersion atmosphérique réalisée pour la période d'exploitation (annexe 7-3) a permis d'estimer les concentrations de contaminants dans l'air ambiant résultats de l'exploitation de la mine. Les cartes présentant les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique pour les années sont disponibles à l'annexe 7-3.

Les émissions atmosphériques des diverses activités de l'exploitation minière et du concentrateur ont été estimées à l'aide de méthodes reconnues tout en considérant les mesures courantes et spécifiques d'atténuation des émissions atmosphériques suivantes:

- Contrôle de la génération de poussières sur les chemins miniers par arrosage régulier avec de l'eau ou par l'application d'un abat-poussières autorisés par le MLECC (conformes à la norme BNQ 2410-300)
- Hydro-ensemencement des sections inactives des haldes de co-disposition avant la restauration finale afin d'éviter les problèmes potentiels de génération de poussières par érosion éolienne.
- Sélection de matériaux de recouvrement des chemins de transport à très faible teneur en silice cristalline ou utiliser des matériaux émettant de très faibles quantités de silice cristalline respirable. L'étude de dispersion considère que les émissions de silice cristalline liées au camionnage sur le site sont négligeables. Il est à noter que tenant compte de l'efficacité des abat-poussières, NMG sélectionnera, dans la mesure du possible, des matériaux de recouvrement ayant une faible teneur en silice cristalline dans le secteur de Saint-Michel-des-Saints.

Le modèle de dispersion AERMOD a été utilisé avec une base de données météorologiques de cinq ans pour estimer les concentrations de contaminants dans l'air ambiant dans le domaine de modélisation, lequel englobe complètement les zones d'étude restreinte et locale (annexe 7-3, carte 1) et le village de Saint-Michel-des-Saints de même que la partie sud du réservoir Taureau.

Afin de tenir compte des particularités des phases de l'exploitation, des simulations ont été réalisées pour le 3^e, la 15^e et la 20^e année d'exploitation, durant lesquelles l'exploitation de la fosse se déplace du sud-ouest du gisement vers le nord-est du gisement.

Bien que l'étude de dispersion n'ait porté que sur la période d'exploitation, les sources d'impacts des périodes de construction et de fermeture présentent des similitudes avec la période d'exploitation: émissions fugitives de poussières liées au camionnage et à la manutention des matières et gaz d'échappement des moteurs des engins diésels. Le projet étant pour une mine 100 % électrique, cette dernière source (diésel) n'est pas présente lors de l'exploitation, sauf peut-être lors des premières années d'exploitation pour les équipements dont la validation du concept n'est pas complétée¹. Dans l'étude de dispersion pour l'exploitation, un scénario d'exploitation avec équipements mobiles et fixes diésels pour l'année 3 a aussi été considéré. Les résultats pour ce scénario respectent amplement les normes de qualité de l'air ambiant. Les intensités des activités et des émissions atmosphériques pour les périodes de construction et de fermeture seraient toutefois moindres, ou tout au plus égales dans le pire des cas pour la période de construction, à celles de l'exploitation, considérant que les activités pour ces deux périodes seront limitées à une courte période dans la journée, et qu'elles seront en général moins intenses et plus dispersées dans la zone d'étude restreinte.

Les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique montrent une contribution significative du projet aux concentrations maximales journalières de matières particulaires totales (PM_{T}) et fines ($PM_{2.5}$) de même que pour les concentrations maximales horaires et moyennes annuelles de silice cristalline pour les chalets (quatre) et terrains (deux) bordant le lac aux Pierres et pour les quatre (4) résidences et une vingtaine de terrains de la partie sud du Domaine Lagrange. Les conséquences de ces changements sont liées aux nuisances (poussières) pour les PM_{T} et aux risques à la santé humaine pour les $PM_{2.5}$ et la silice cristalline.

À l'extérieur du rayon de 1 km de la fosse, les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique montrent généralement une contribution beaucoup moins significative du projet aux concentrations maximales journalières de matières particulaires totales (PM_{T}) et fines ($PM_{2.5}$) de même que pour les concentrations maximales horaires et moyennes annuelles de silice cristalline.

7.3.1.3 Évaluation de l'importance des impacts

L'évaluation de l'importance des impacts sur la qualité de l'air en exploitation est essentiellement basée sur les résultats et conclusions de l'étude de dispersion atmosphérique (annexe 7-3) aux récepteurs sensibles (chalets du lac aux Pierres et résidences de la partie sud du Domaine Lagrange) de la zone d'étude restreinte (carte 5-1), les normes de qualité de l'atmosphère du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) et les critères québécois de qualité de l'atmosphère du MELCC. De manière générale, les normes et critères ont été déterminés de manière à protéger la santé humaine et à minimiser les nuisances et les effets des contaminants sur le milieu.

¹ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale, des équipements fonctionnant au diésel pourraient être utilisés.

L'évaluation de l'intensité des impacts du projet sur la qualité de l'air est jugée selon les résultats de modélisation pour l'ensemble des contaminants. La classification tient compte des concentrations moyennes sur une longue période (moyenne annuelle) et des concentrations moyennes sur de courtes périodes (24 heures et moins). Tout comme pour les autres composantes, l'intensité peut-être faible, moyenne ou forte.

- Intensité négligeable : Une contribution du projet de 25 % et moins par rapport aux normes.
- Intensité faible : les concentrations maximales estimées en considérant le projet et les concentrations initiales respectent les normes et critères de qualité de l'air en tout temps.
- Intensité moyenne : les concentrations maximales estimées pour la contribution du projet respectent les normes ou critères annuels, mais les dépassent en considérant les concentrations initiales; ou les concentrations maximales estimées pour la contribution du projet dépassent les normes ou critères à court terme avec une fréquence inférieure à 2 % du temps (98^e centile) sur une base annuelle.
- Intensité forte : les concentrations maximales estimées pour la contribution du projet dépassent les normes ou critères annuels ou dépassent les normes ou critères à court terme avec une fréquence supérieure à 2 % du temps (98^e centile) sur une base annuelle.

Les résultats démontrent le respect de toutes les normes de qualité de l'air ambiant du RAA, même en tenant compte des concentrations initiales, pour tous les récepteurs autour de la fosse. Il en est de même pour les contaminants gazeux générés par les explosifs et par les moteurs diesels durant les premières années d'exploitation et pour les métaux pour lesquels tous les résultats de modélisation sont nettement inférieurs aux normes du RAA et aux critères du MELCC.

Pour la silice cristalline (dans les PM₁₀), des dépassements de très faibles fréquences du critère horaire du MELCC ont été calculés pour les années d'exploitation 15 et 20 pour les chalets du lac aux Pierres (<1 % du temps) et pour les résidences dans la partie sud du Domaine Lagrange (<0,1 % du temps). Quant à la silice cristalline respirable (dans les PM₄) en moyenne annuelle, des dépassements du critère annuel du MELCC sont prévus pour chaque scénario (années d'exploitation 3, 15 et 20) et pour chaque année de simulation (2013 à 2017) pour les récepteurs près lac aux Pierres seulement, alors que la contribution maximale du projet demeure sous la barre des 50 % du critère dans la partie sud du Domaine Lagrange.

L'intensité de l'impact sur la qualité de l'air est donc jugée de moyenne dans la partie sud du Domaine Lagrange et de forte intensité au lac aux Pierres.

Pour le lac aux Pierres et la partie sud du Domaine Lagrange, l'impact sur la qualité de l'air est d'étendue ponctuelle puisqu'il s'agit dans les deux cas de quelques résidences, chalets ou terrains localisés dans la zone d'étude restreinte.

Période de construction

Les activités de construction se dérouleront sur une période de 18 à 22 mois. Les effets sur les émissions atmosphériques ne seront ressentis que pour certaines activités associées à cette période. La durée de l'impact est donc considérée courte. Ainsi, pour un effet sur la qualité de l'air de moyenne ou forte intensité, d'étendue ponctuelle et de courte durée, l'impact sur la qualité de l'air est jugé de faible importance aux chalets et terrains du lac aux Pierres et aux résidences permanentes, secondaires et terrains de la partie sud du Domaine Lagrange correspondant approximativement au rayon d'un kilomètre de la fosse. La probabilité

d'occurrence de l'impact est moyenne considérant que les effets ressentis dépendent de nombreux facteurs de l'environnement (vents, humidité...) et du projet (localisation des activités, entretien des équipements...) qui peuvent varier tout au long d'une année voir d'une journée.

Période d'exploitation

La période d'exploitation étant de longue durée, pour un impact sur la qualité de l'air de moyenne ou forte intensité et d'étendue ponctuelle, l'impact sur la qualité de l'air est donc jugé de moyenne importance aux chalets et terrains du lac aux Pierres et aux résidences permanentes, secondaires et terrains de la partie sud du Domaine Lagrange. La probabilité d'occurrence de l'impact est moyenne.

Période de fermeture

Comme les effets seront ressentis que pendant une partie de la période de fermeture et pour une période inférieure à deux ans, la durée de l'impact est considérée courte. Ainsi, pour un impact sur la qualité de l'air de moyenne ou forte intensité et d'étendue ponctuelle, l'impact sur la qualité de l'air est jugé de faible importance pour le lac aux Pierres et pour la partie sud du Domaine Lagrange. La probabilité d'occurrence de l'impact est moyenne.

Il est à noter qu'à l'extérieur de la zone d'étude restreinte, l'importance de l'impact sur la qualité de l'air est jugée négligeable pour toutes les périodes du projet.

7.3.1.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Les mesures d'atténuation spécifiques suivantes ont été utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique :

- Hydro-ensemencement des sections inactives des haldes de co-disposition avant la restauration finale afin d'éviter les problèmes potentiels de génération de poussières par érosion éolienne.
- Sélection de matériaux de recouvrement des chemins de transport à très faible teneur en silice cristalline ou utiliser des matériaux émettant de très faibles quantités de silice cristalline respirable. L'étude de dispersion considère que les émissions de silice cristalline liées au camionnage sur le site sont négligeables. Il est à noter que tenant compte de l'efficacité des abat-poussières, NMG sélectionnera, dans la mesure du possible, des matériaux de recouvrement ayant une faible teneur en silice cristalline dans le secteur de Saint-Michel-des-Saints.

7.3.1.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Comme les impacts résiduels de la période d'exploitation sont d'importance moyenne, NMG a prévu l'application d'une mesure d'atténuation additionnelle soit :

- Poursuivre la mise en œuvre du programme d'acquisition volontaire des propriétés situées dans le rayon de 1 km de la fosse
- Dans le cas où tous les locataires de terrain de villégiature et propriétaires de chalet du lac aux Pierres s'entendent avec NMG dans le cadre du programme d'acquisition volontaire, l'impact sur la qualité de l'air sera évité pour le secteur du lac aux Pierres. Il en sera de même pour les propriétaires de terrain, de résidences ou de chalets dans la partie sud du Domaine Lagrange.

Dans le cas où certains locataires de terrain de villégiature et propriétaires de chalet du lac aux Pierres n'acceptent pas de participer à ce programme, NMG mettra en place un programme qui permettra de mieux quantifier les impacts et de mettre en œuvre de nouvelles mesures d'atténuation si requis.

7.3.1.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de l'air est présenté au tableau 7-2.

Tableau 7-2 Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de l'air

Période	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique)
Construction	Type : Négatif, réversible
	Intensité : Moyenne à Forte
	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Courte
	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Moyenne
Exploitation	Type : Négatif, réversible
	Intensité : Moyenne à Forte
	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (6 à 9)^{1, 2}
	Probabilité : Moyenne
Fermeture	Type : Négatif, réversible
	Intensité : Moyenne à Forte
	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Courte
	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Moyenne

1. Importance moyenne (6) pour la partie sud du Domaine Lagrange; importance moyenne (9) au lac aux Pierres.
2. Dans le cas où les locataires de terrain et propriétaires de chalet du lac aux Pierres acceptent de participer au programme d'acquisition volontaire de NMG, l'impact sur la qualité de l'air sera évité pour le secteur du lac aux Pierres. Il en sera de même pour les propriétaires de terrain, de résidences ou de chalets dans la partie sud du Domaine Lagrange où le programme d'acquisition volontaire est applicable.

7.3.2 Qualité des eaux de surface et des sédiments

7.3.2.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, plusieurs activités pourraient affecter la qualité des eaux de surface et des sédiments. Les principales sources d'impact seront les suivantes :

- La présence du chantier (infrastructures et équipements temporaires) ;

- La préparation du terrain, soit le déboisement, le décapage, l'excavation et le dynamitage, le profilage et le compactage nécessaires pour les sites du concentrateur et de l'unité de désulfuration, de l'unité de traitement des eaux, des bassins de collecte et de polissage, du poste de transformation, de la halde de co-disposition des stériles et des résidus miniers, des haldes de terre végétale et de mort-terrain ;
- Les travaux de construction, qui incluent la construction de la nouvelle route d'accès et des chemins de service (profilage et compactage de matériaux granulaires, installation de ponceaux, la construction de la conduite de l'effluent final (déboisement et nivellement du corridor, installation d'un perré au point de rejet), le drainage des eaux de ruissellement pour l'ensemble du chantier, la génération de résidus de bétonnage, la génération d'eaux usées sanitaires;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- La présence et l'exploitation de la fosse (activités de décapage, forage, sautage, concassage, convoyage, chargement et transport du minerai, stérile, mort-terrain et couche végétale) ;
- La gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et stériles miniers incluant l'exploitation des haldes (couche végétale, mort-terrain, co-disposition) ainsi que la co-disposition dans la fosse à partir de la 6^e année (déchargement et nivellement du matériel) ;
- La circulation des divers véhicules pour le transport des travailleurs, du concentré, des produits nécessaires à l'opération du concentrateur, l'unité de désulfuration et des installations connexes ;
- L'exploitation du concentrateur, de l'unité de désulfuration et des infrastructures connexes ;
- L'entretien des routes (épandage d'abat-poussières) ;
- La gestion, collecte et le traitement des eaux incluant le captage des eaux de ruissellement pour l'ensemble du site (fosse, haldes, site du concentrateur et de l'unité de désulfuration), le rejet de l'effluent final et le rejet d'eaux usées domestiques.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- Le démantèlement des infrastructures ;
- La restauration, le reprofilage et la végétalisation incluant l'enlèvement et la gestion des sols contaminés;
- Le transport et la circulation des véhicules.

7.3.2.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Faible augmentation des matières en suspension (MES) due aux eaux de ruissellement

Les activités prévues pendant la période de construction pourraient accroître les MES dans les eaux de surface des milieux aquatiques localisés à proximité en raison de l'érosion hydrique des surfaces perturbées par les travaux ou des dépôts de matériaux. L'entraînement de particules

par les eaux de ruissellement pourrait aussi causer la sédimentation de particules dans les cours d'eau ou les lacs situés en aval de l'écoulement hydrique.

Pour le contrôle de la qualité des eaux de ruissellement, le système de traitement des eaux et les infrastructures connexes (bassin et fossés de collecte) mis en place dans le cadre du projet de démonstration seront réutilisés durant la période de construction. Lors de l'élaboration des plans et devis, des mesures additionnelles pourront être ajoutées advenant que ce bassin de collecte ne soit pas accessible pour certains sites de construction : filtration des eaux de dénoyage du nouveau bassin en construction à l'aide de Géotubes, ajouts d'infrastructures temporaires (autres bassins et fossés de collecte, stations de pompage) ou de mesures locales (barrières à sédiments, filtration avec ballots de paillis, matelas de stabilisation, etc.).

Le système de traitement des eaux usées du projet de l'usine de démonstration, réutilisés durant la période de construction, comportera un traitement physico-chimique permettant d'obtenir un effluent avec un pH dans une plage de 6 à 9,5 et une concentration maximale en MES de 15 mg/l. Le contrôle du pH s'effectuera avec du bicarbonate de sodium et le contrôle des particules s'effectuera avec un floculant et un coagulant (Chemfloc CMX 123, Metalsorb FZ). L'effluent du bassin fera l'objet d'un suivi.

L'application des mesures d'atténuation courantes DR3, DR4 et DR5 permettra également de réduire cet impact.

Impact 2 : Augmentation des MES due aux travaux affectant directement les cours d'eau

Les travaux de construction nécessiteront le remblaiement partiel ou complet de six cours d'eau intermittents et permanents. Des travaux affectant directement les cours d'eau sont également prévus lors de la mise en place de nouveaux ponceaux le long du chemin d'accès, des chemins de service et du perré au point de rejet de l'effluent final dans le ruisseau à l'Eau Morte. Ces travaux pourraient entraîner des particules dans les cours d'eau affectés, en aval des zones remblayées ou des ponceaux et perrés installés, contribuant ainsi à une augmentation des MES de même que la sédimentation de particules.

L'application des mesures d'atténuation courantes DR3, DR4, DR5, M1 et M8 permettra également de réduire cet impact.

Impact 3 : Faible augmentation des MES due à la déposition de poussières

Les activités prévues sont susceptibles d'émettre des particules dans l'air pour les raisons suivantes :

- L'émission de poussières due aux travaux de construction et au transport lors de la construction;
- L'émission de poussières par l'érosion éolienne des surfaces perturbées ou des dépôts de matériaux.

Par la suite, les particules émises dans l'air pourraient retomber directement dans les cours d'eau et les lacs à proximité, ou retomber sur le sol pour être entraînées vers les cours d'eau et les lacs par les eaux de ruissellement. Il en résulterait une augmentation des MES dans ces cours d'eau et ces lacs.

Diverses mesures seront en place pour atténuer l'émission de particules pendant la construction (voir section 7.3.1.2 sur la qualité de l'air). Ces mesures permettront de réduire les retombées de poussières qui pourraient affecter indirectement les milieux aquatiques.

Impact 4 : Rejet d'ammoniaque dû à l'utilisation d'explosifs

Le nitrate d'ammonium, le composant principal des explosifs, pourrait se retrouver dans les eaux de ruissellement s'il n'est pas consommé dans l'explosion, et former par la suite de l'ammoniaque toxique pour le milieu aquatique. Une gestion efficace des explosifs et l'utilisation d'explosifs sous forme d'émulsion permettront de minimiser l'ammoniaque qui pourrait être entraîné dans les eaux de ruissellement. Le captage des eaux de ruissellement sur le chantier et sa dégradation naturelle dans les bassins de collecte constituera une mesure additionnelle pour minimiser la quantité d'ammoniac potentiellement rejetée dans l'environnement.

Impact 5 : Faible augmentation de la salinité due à l'utilisation d'un abat-poussières

Comme mesure de contrôle des émissions de poussière par le transport, il est prévu de procéder à l'épandage d'abat-poussières. Un abat-poussières reconnu par le Bureau de normalisation du Québec sera utilisé, probablement une saumure de chlorure de calcium. L'utilisation d'abat-poussières sera minimisée, mais une partie des sels pourrait être entraînée par les eaux de ruissellement, contribuant ainsi à une légère augmentation de la salinité dans les eaux de surface du milieu récepteur.

Période d'exploitation

Impact 1 : Diminution de la qualité des eaux de surface due au rejet de l'effluent final

Un système de bassins de collecte et de fossés permettra de recueillir toutes les eaux sur le site minier : les eaux de procédé, les eaux d'exhaure, les eaux de ruissellement du site minier et des différentes halles, ainsi que les eaux usées sanitaires. Le plan de gestion des eaux a été réalisé avec l'objectif de réduire les quantités d'eau qui doivent être traitées ou rejetées à l'environnement. Ainsi, des fossés de dérivation seront installés pour éviter que les eaux de ruissellement extérieures au site n'entrent pas en contact avec le site minier. De plus, les eaux dans le bassin de collecte final seront dirigées, après traitement, vers le bassin de polissage d'où une partie sera prélevée pour être réutilisées dans le concentrateur.

Les bassins de collecte permettront la sédimentation des plus grosses particules et une unité de traitement des eaux (UTE) effectuera :

- La neutralisation du pH (bicarbonate de sodium) des eaux rendues acides par l'oxydation des sulfures ;
- L'enlèvement des particules fines entraînées par les eaux de ruissellement à l'aide d'un flocculant (Chemfloc CMX 123) et d'une filtration avec des Géotubes ;
- L'enlèvement des métaux potentiellement lixiviés à l'aide d'un coagulant (Metalsorb FZ) et d'une filtration avec des Géotubes.

Le flocculant (Chemfloc CMX 123) et le coagulant (Metalsorb FZ) utilisés à l'UTE sédimenteront avec les particules dans le fond du bassin ou demeureront avec les particules filtrées dans les Géotubes. Il en est de même pour le flocculant (Flomin 913), utilisé dans les épaisseurs du concentrateur et de l'unité de désulfuration, qui aurait pu parvenir jusqu'à l'UTE.

Le MIBC (méthyl isobutyl carbinol), utilisé comme agent moussant au concentrateur et à l'unité de désulfuration, ainsi que le PAX (xanthate amylique de potassium), utilisé comme agent collecteur à l'unité de désulfuration, seront principalement entraînés avec les solides lors de la flottation. Si de petites quantités se retrouvaient dans les eaux de procédé envoyées aux bassins de collecte, leur temps de séjour dans les bassins devrait contribuer à les éliminer. En effet, le MIBC n'est pas considéré particulièrement toxique pour l'environnement et se biodégrade facilement, atteignant 94% de décomposition à l'intérieur de 20 jours (OCDE 2005). Quant aux xanthates, ils ont une demi-vie très courte d'environ quatre jours dans l'eau (Vigneault et coll. 2009).

Le diésel, immiscible avec l'eau et utilisé comme agent collecteur au concentrateur, sera adsorbé par les particules de graphite lors de la flottation et ne sera pas entraîné avec les eaux de procédé envoyées à l'UTE. Ceci a été confirmé par les essais à l'unité-pilote, les hydrocarbures pétroliers n'ayant pas été détectés lors des analyses de l'eau de procédé. Si des traces de diésel venaient à se retrouver dans les eaux de procédé puis les bassins de collecte, leur temps de séjour dans les bassins contribuera à les éliminer par évaporation. De plus, bien que la floculation et la coagulation à l'UTE ne soient pas un traitement spécifique pour hydrocarbures pétroliers, ils pourraient tout de même contribuer à éliminer les concentrations résiduelles.

Le suivi de l'usine de démonstration permettra de confirmer l'absence de MIBC, PAX et diésel dans l'effluent final.

Une conduite acheminera les eaux traitées par l'UTE jusqu'au point de rejet de l'effluent final dans le ruisseau à l'Eau Morte. Les débits moyens attendus pour les Phases A, B1 et B2 sont respectivement de 2 130, 2 888 et 3 204 m³/jour.

Le traitement de l'UTE permettra de réduire les concentrations à l'effluent final à des niveaux largement en-dessous des concentrations maximales permises par Directive 019 (MDDEP, 2012). Le tableau 7-3 montre une comparaison des concentrations attendues et des normes de la Directive 019. Les concentrations attendues seront précisées grâce au suivi de l'usine de démonstration.

Tableau 7-3 Qualité projetée de l'effluent final

Paramètre	Unité	Qualité attendue à la sortie de l'UTE	Normes de la Directive 019
pH	-	6,0 - 9,5	6,0 - 9,5
MES	mg/l	<15	15
Arsenic	mg/l	<0,004	0,2
Cuivre	mg/l	<0,015	0,3
Fer	mg/l	<3	3
Manganèse	mg/l	<0,050	-
Nickel	mg/l	<0,050	0,5
Plomb	mg/l	<0,002	0,2
Zinc	mg/l	<0,020	0,5
Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀)	mg/l	<2	2
Toxicité aiguë	-	absence	absence

Des objectifs environnementaux de rejet (OER) s'appliqueront également à l'effluent final. Ces objectifs, qui couvriront plus de paramètres que la Directive 019, seront spécifiques au projet et tiendront compte des caractéristiques du milieu récepteur (conditions hydrodynamiques, état actuel, usages du milieu). Les OER représentent des objectifs à atteindre en termes de concentrations et de charges afin de ne pas compromettre la vie et les usages du milieu aquatique. Ces objectifs, qui seront déterminés par le MELCC, n'ont pas encore été reçus au moment de publier la présente étude.

Le rejet de l'effluent final affectera modérément la qualité des eaux du ruisseau à l'Eau Morte et, de façon négligeable, celles de la rivière Matawin. Le tableau 7-4 présente les débits moyens et les débits d'étiage du milieu récepteur. Les débits d'étiage qui y apparaissent correspondent à la moitié du $Q_{10,7}$ (plus faible débit moyen sur 7 jours consécutifs, probabilité de récurrence d'une fois par 10 ans), soit le débit utilisé pour l'évaluation des OER de certains paramètres. D'un point de vue statistique, un étiage $Q_{10,7}$ pourrait survenir seulement de 2 à 3 fois pendant la durée de vie du projet (26 ans). Un étiage correspondant à la moitié du $Q_{10,7}$, tel que considéré pour établir les concentrations de certains métaux en période d'étiage sévère (figures 7-1 à 7-4), est un événement encore plus rare.

Ce tableau est complété par le tableau 7-5 qui indique les facteurs de dilution du milieu récepteur en considérant le débit moyen annuel et le débit moyen mensuel en août de l'effluent final pendant la Phase B2 du projet. Ces informations permettent de conclure que la rivière Matawin permettra toujours une dilution importante de l'effluent final, et ce même durant les situations d'étiage sévères. Dans le ruisseau à l'Eau Morte, la dilution sera également importante durant les périodes avec un débit moyen ou élevé. Par contre, celle-ci sera peu importante durant les périodes d'étiage sévères.

Tableau 7-4 Débits moyens et d'étiage du ruisseau à l'Eau Morte et de la rivière Matawin

Cours d'eau	Emplacement	Superficie drainée (km ²)	Débit moyen annuel (L/s)	Débit d'étiage $Q_{10,7}$ ½ (L/s)		
				Annuel	Estival	Hivernal
Ruisseau à l'Eau Morte	Point de rejet de l'effluent final	61	1 100	31,4	27,9	91,4
Ruisseau à l'Eau Morte	À son embouchure dans la rivière Matawin	85	1 500	43,6	38,7	126,7
Rivière Matawin	Immédiatement en aval du Ruisseau à l'Eau Morte	1 052	18 000	1 101	1 339	2 411
Rivière Matawin	À la hauteur de St-Michel des Saints	1 390	24 000	1 455	1 505	3 185

* Le débit $Q_{10,7}$ correspond au plus faible débit moyen sur 7 jours consécutifs avec une probabilité de récurrence d'une fois par 10 ans.

Tableau 7-5 Facteurs de dilution dans le ruisseau à l'Eau Morte et la rivière Matawin

Cours d'eau	Emplacement	Facteur de dilution avec débit moyen annuel ¹	Facteur de dilution avec débit d'étiage $\frac{1}{2} Q_{10,7}$ ²		
			Annuel	Estival	Hivernal
Ruisseau à l'Eau Morte	Point de rejet de l'effluent final	0,033	0,43	0,46	0,21
Ruisseau à l'Eau Morte	À son embouchure dans la rivière Matawin	0,024	0,35	0,38	0,16
Rivière Matawin	Immédiatement en aval du Ruisseau à l'Eau Morte	0,0021	0,021	0,017	0,0097
Rivière Matawin	À la hauteur de St-Michel des Saints	0,0015	0,016	0,015	0,0074

¹ Les facteurs de dilution sont calculés avec le débit moyen annuel de l'effluent final pendant la Phase B2 (3 204 m³/jour ou 37 L/s).

² Les facteurs de dilution sont calculés avec le débit moyen au mois d'août de l'effluent final pendant la Phase B2 (2 051 m³/jour ou 24 L/s).

À partir des concentrations dans l'effluent final et des facteurs de dilution présentés précédemment (tableau 7-5), les concentrations ajoutées dans le milieu récepteur ont été évaluées pour les quatre métaux dont les hausses attendues sont les plus élevées. Ces concentrations ajoutées ont ensuite été comparées aux concentrations existantes dans le milieu et aux critères de protection de la qualité des eaux de surface du MELCC (toxicité chronique pour la vie aquatique). Les résultats obtenus sont illustrés aux figures 7-1 à 7-4 pour le nickel, le cuivre, le fer et le zinc respectivement, soit les quatre principaux métaux normés dans la directive 019 et qui sont sujets à être dissous d'après les essais géochimiques cinétiques sur le minerai et les résidus miniers (voir section 4.6).

Cette évaluation est basée sur une approche conservatrice, de sorte que les concentrations calculées sont majorées et probablement surestimées pour les raisons suivantes :

- Les concentrations maximales attendues à la sortie de l'UTE ont été utilisées, alors que les concentrations réelles seront inférieures (voir tableau 7-3) ;
- Pour la période d'étiage sévère, le débit moyen de l'effluent au mois d'août a été utilisé, mais celui-ci devrait être moindre étant donné qu'il y aura alors moins d'eaux de ruissellement à gérer sur le site minier ;
- Le débit de l'effluent final sera maximal durant la Phase B2, comparativement aux Phases A et B1.

Pour la rivière Matawin, les hausses avec un débit moyen dans la rivière seront très faibles par rapport aux concentrations actuelles et bien en deçà des concentrations correspondantes aux critères de qualité de l'eau. Avec un débit d'étiage sévère dans la rivière, les hausses seront sous les concentrations actuelles dans le milieu pour le fer et le zinc, mais comparables aux concentrations actuelles pour le nickel et le cuivre. En additionnant les hausses prévues aux concentrations actuelles, les concentrations totales seront toujours nettement sous les concentrations des critères de qualité de l'eau, et ce pour tous les paramètres.

Pour le ruisseau à l'Eau Morte, les hausses avec un débit moyen dans le cours d'eau seraient du même ordre que les concentrations actuelles. De plus, si on additionne les hausses prévues aux concentrations actuelles, les critères de qualité de l'eau seraient toujours respectés. En situation d'étiage sévère dans le ruisseau, les hausses attendues seraient significativement plus élevées que les concentrations actuelles. Des dépassements des critères de qualité de l'eau pourraient alors survenir pour le nickel et le cuivre. Sans même considérer les surestimations probables décrites ci-haut, ces dépassements seraient peu fréquents, soit statistiquement environ 2 fois durant la durée de vie du projet considérant la récurrence de l'étiage considéré dans l'analyse. Pour des étiages moins sévères comme le $Q_{2,7}$ (plus faible débit moyen sur 7 jours consécutifs, probabilité de récurrence d'une fois par 2 ans), les critères ne seraient toutefois pas dépassés, comme montré à la figure 7-5.

Le suivi de l'usine de démonstration permettra de préciser les concentrations dans l'effluent final qui ont été utilisées dans l'analyse (voir tableau 7-3), lesquelles sont, rappelons-le, des concentrations attendues maximales.

Figure 7-1 Concentrations maximales en nickel attendues dans le milieu récepteur

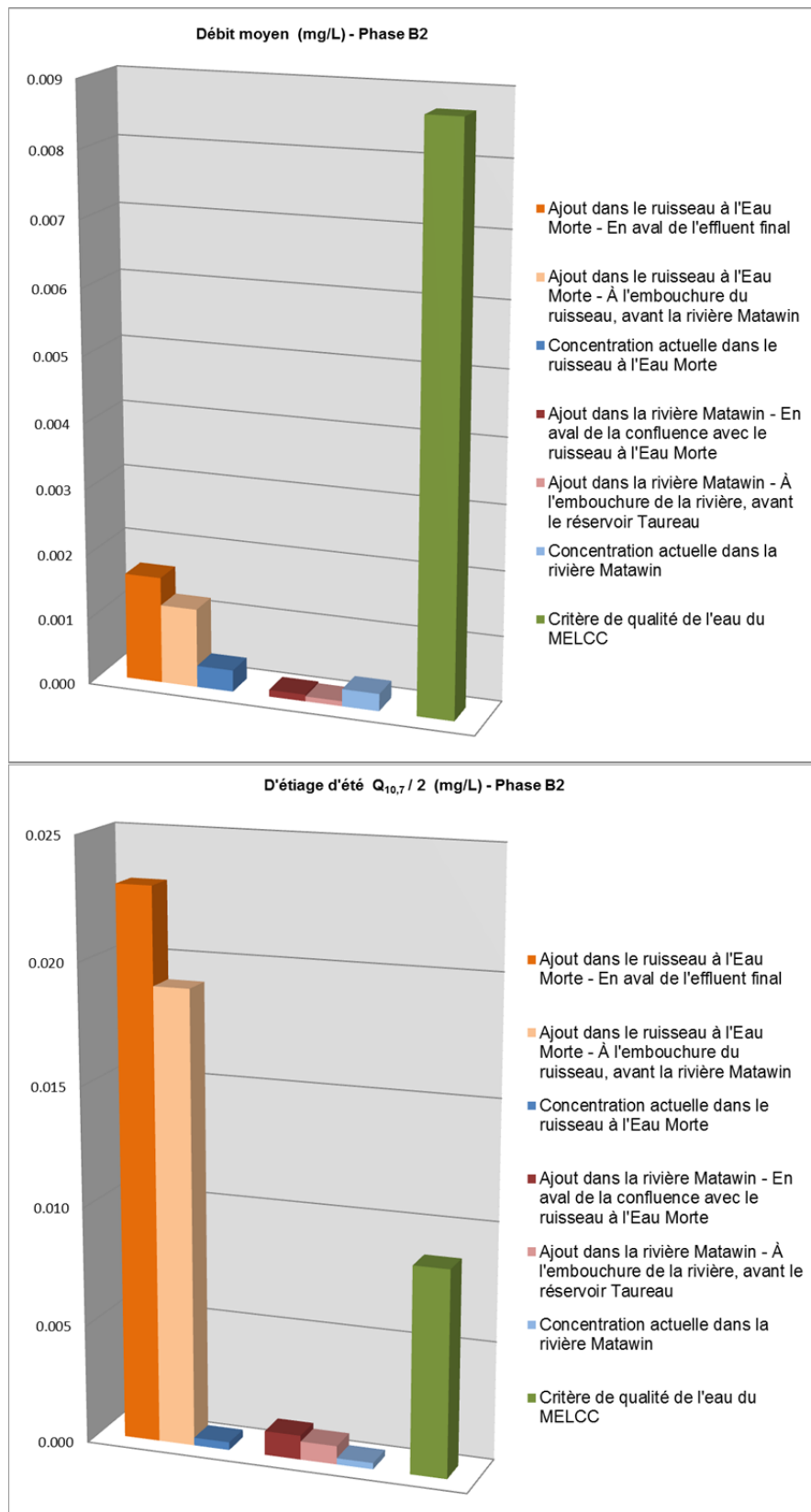


Figure 7-2 Concentrations maximales en cuivre attendues dans le milieu récepteur

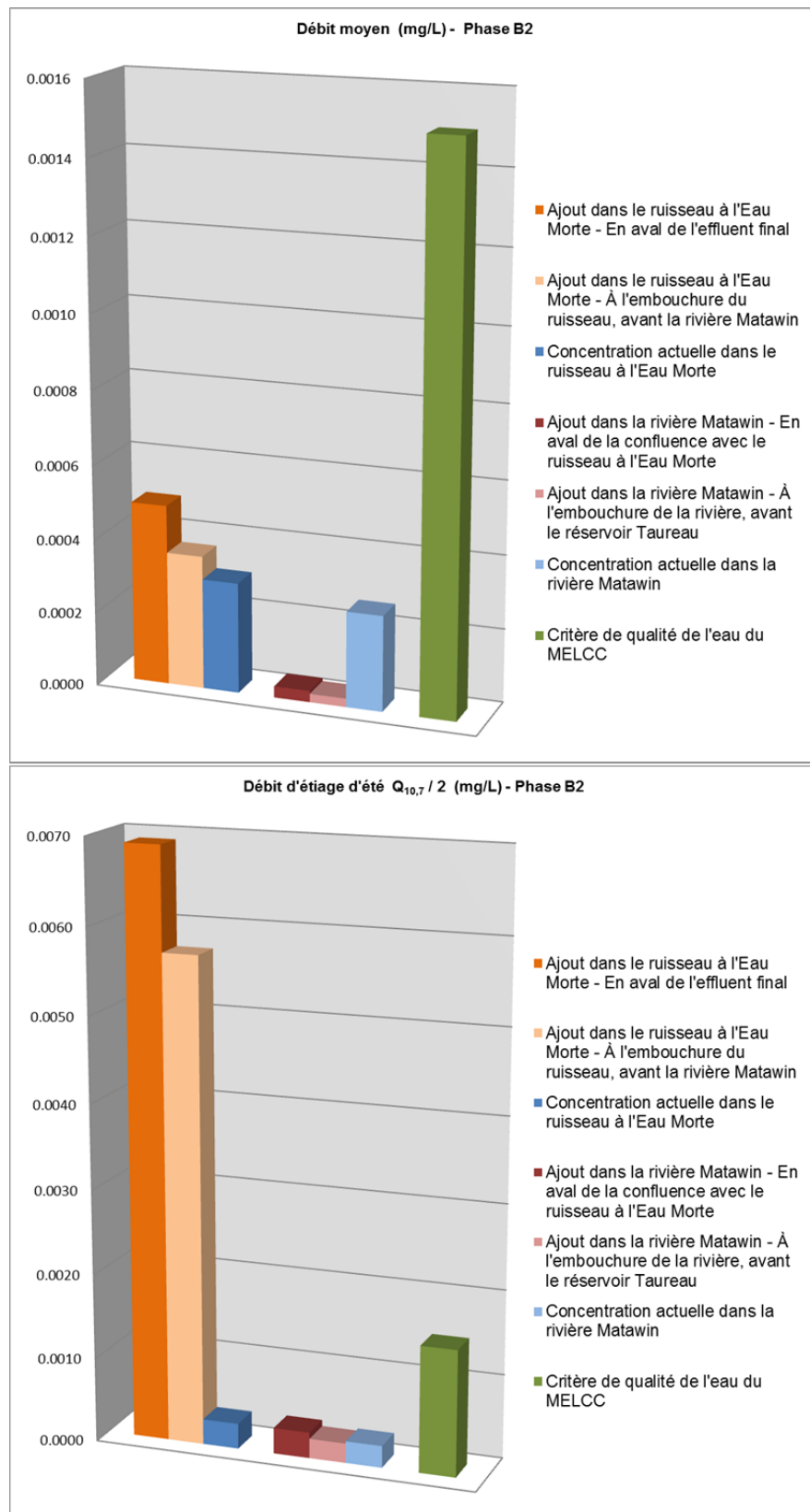


Figure 7-3 Concentrations maximales en fer attendues dans le milieu récepteur

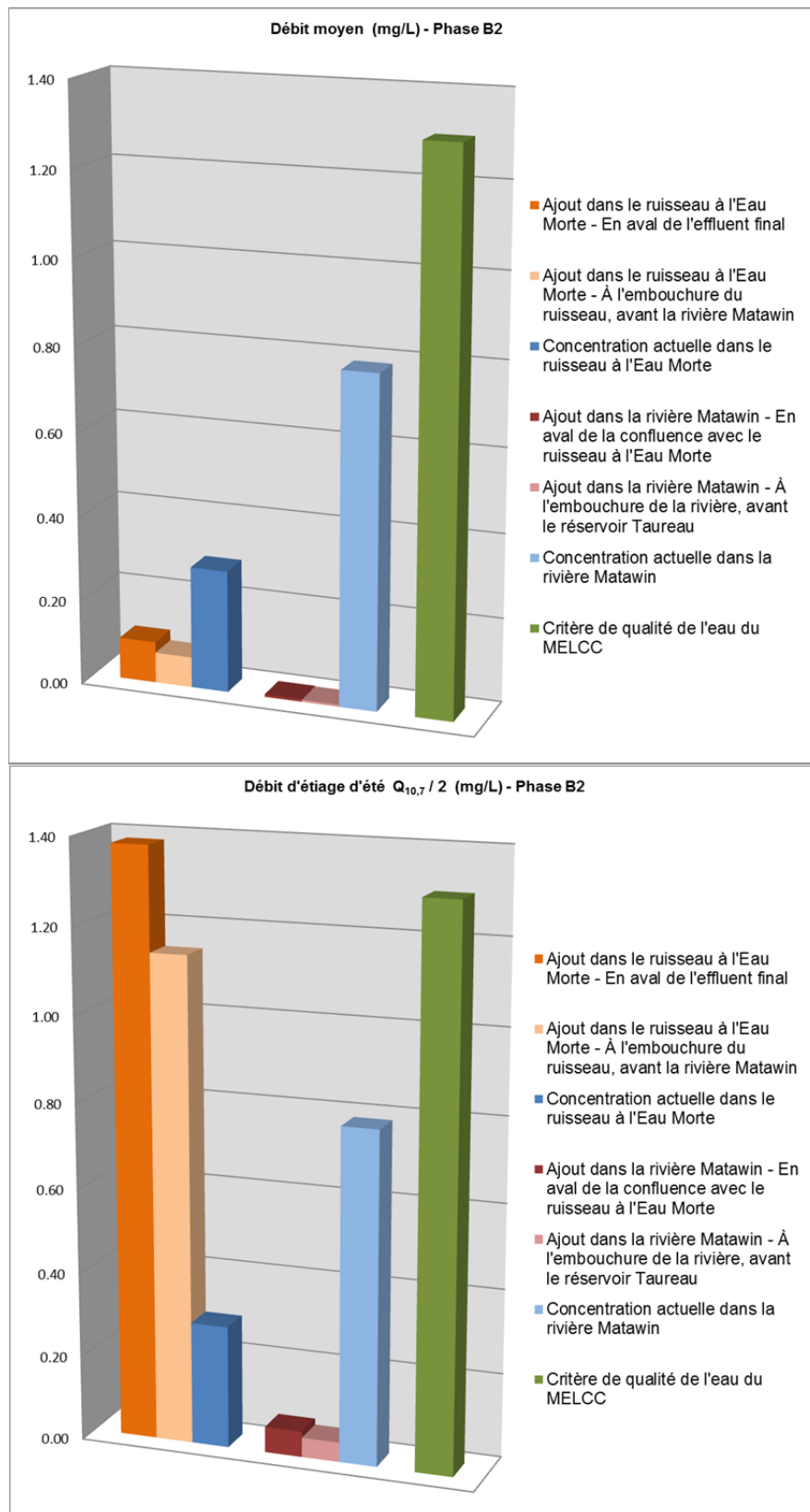


Figure 7-4 Concentrations maximales en zinc attendues dans le milieu récepteur

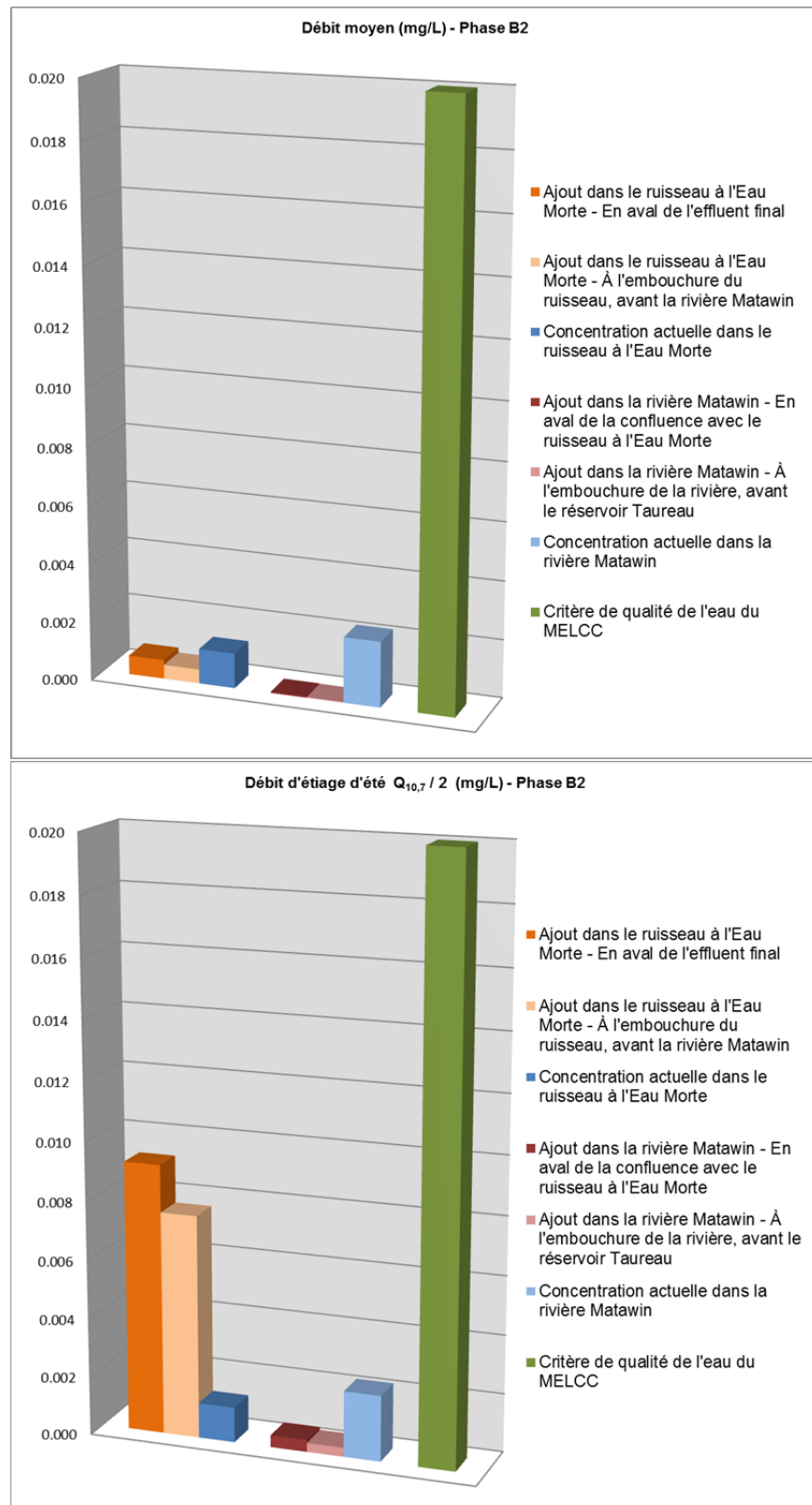
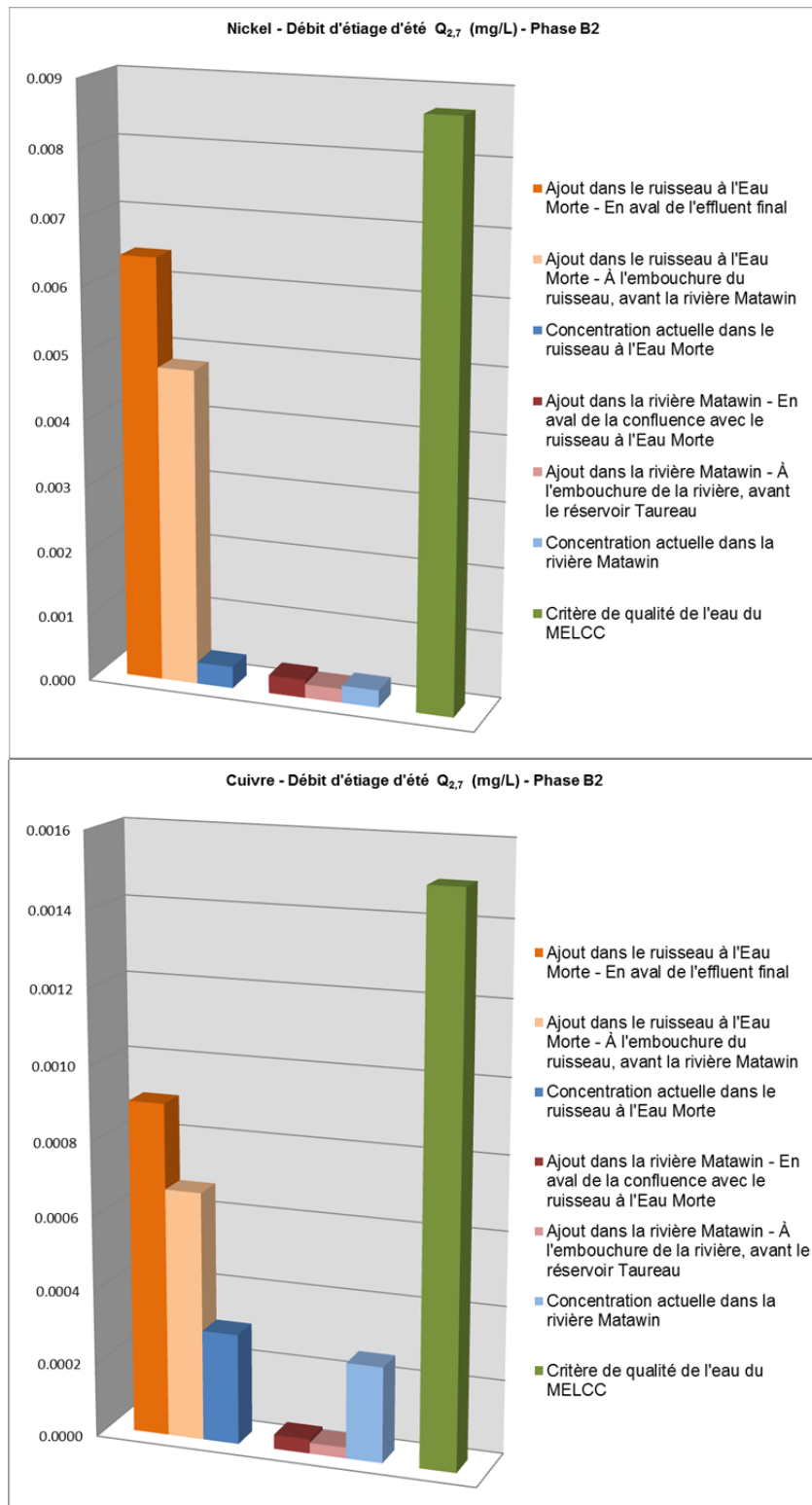


Figure 7-5 Concentrations maximales en nickel et cuivre attendues dans le milieu récepteur lors des étiages Q_{2,7}



Impact 2 : Augmentation des MES due à la déposition de poussières

Comme lors de la construction, les activités émettrices de particules dans l'air et l'érosion éolienne pourraient contribuer à des retombées de poussières dans le milieu environnant. Ces retombées pourraient se produire directement dans les lacs et les cours d'eau à proximité, ou encore sur le sol d'où elles seraient entraînées par les eaux de ruissellement vers les cours d'eau et les lacs, contribuant ainsi à une augmentation des MES dans l'eau.

Diverses mesures seront mises en place pour réduire l'émission de particules pendant l'exploitation (voir section 7.3.1.2 sur la qualité de l'air). Ces mesures permettront de minimiser les retombées de poussières qui pourraient affecter indirectement les milieux aquatiques.

Impact 3 : Rejet d'ammoniaque dû à l'utilisation d'explosifs

L'exploitation de la fosse nécessitera l'utilisation d'explosifs. S'il n'est pas consommé dans l'explosion, le nitrate d'ammonium qui est le principal composant des explosifs, pourrait être entraîné dans les eaux d'exhaure et former de l'ammoniaque toxique. L'utilisation d'explosifs sous forme d'émulsion permettra de réduire l'ammoniaque qui pourrait se retrouver dans les eaux d'exhaure. En effet, par rapport à ceux de type granulaire sous forme de solide, les émulsions offrent une bonne résistance à la dissolution dans l'eau.

Les eaux d'exhaure dans la fosse seront captées et dirigées vers les bassins de collecte, où elles seront mélangées avec les eaux d'autres provenances, puis traitées à l'UTE pour être ensuite réutilisées partiellement dans le procédé ou rejetées à l'effluent final (voir Impact 1). L'UTE ne traitera pas spécifiquement l'ammoniac, car il est prévu qu'une gestion efficace des explosifs et la dégradation naturelle dans les bassins seront suffisantes pour minimiser les rejets d'ammoniaque.

Impact 4 : Diminution de la qualité des eaux de surface due aux eaux usées sanitaires

Les eaux usées sanitaires générées par les travailleurs au chantier seront traitées afin d'éviter qu'elles contaminent les milieux aquatiques environnants. En effet, un système de type modulaire à bio-disques est prévu pour les eaux sanitaires générées au site du concentrateur et ses installations connexes. L'eau traitée devrait rencontrer les critères suivants : 15 mg/l pour la DBO₅, 15 mg/l pour les matières en suspension et 50 000 UFC/100 ml pour les coliformes fécaux.

Les eaux traitées seront par la suite rejetées dans le bassin de collecte final, où une dégradation naturelle se poursuivra. Mélangées dans le bassin avec les eaux de différentes provenances, ces eaux seront traitées puis dirigées vers le bassin de polissage afin d'être réutilisées dans le concentrateur ou rejetées à l'effluent final (voir Impact 1). Pour les sites plus éloignés, des toilettes chimiques portables seront déployées (voir mesure d'atténuation courante G5). Celles-ci seront gérées par une entreprise spécialisée.

Impact 5 : Légère augmentation de la salinité due à l'utilisation d'un abat-poussières

Comme lors de la construction (voir Impact 5), il est prévu de procéder à l'épandage périodique d'un abat-poussières reconnu par le Bureau de normalisation du Québec afin de contrôler les émissions de poussières. Son utilisation sera minimisée, mais une partie des sels pourrait être entraînée par les eaux de ruissellement, contribuant ainsi à une légère augmentation de la salinité dans les eaux de surface du milieu récepteur.

Période de fermeture

Impact 1 : Augmentation des MES due aux eaux de ruissellement

Les activités prévues pendant la période de fermeture pourraient affecter les milieux aquatiques à proximité, soit une augmentation des MES dans les eaux de surface et la sédimentation de particules, en raison de l'entraînement de particules par les eaux de ruissellement. Les bassins de collecte et l'unité de traitement des eaux demeureront en fonction pour une période d'environ 10 ans après la fin des opérations d'exploitation. Ainsi, les eaux de ruissellement de l'ensemble du site pourront continuer à être collectées et traitées.

L'application des mesures d'atténuation courantes DR3, DR4 et DR5 permettra de réduire cet impact.

Impact 2 : Augmentation des MES due à la déposition de poussières

Certaines activités de la période de fermeture et l'érosion éolienne sont susceptibles d'émettre des particules dans l'air qui retomberont dans le milieu environnant. Ces retombées pourraient augmenter les MES dans les lacs et cours d'eau à proximité.

Les mesures mises en place pour réduire l'émission de particules pendant la période de fermeture (voir section 7.3.1.2 sur la qualité de l'air) permettront de minimiser les retombées de poussières qui pourraient affecter indirectement les milieux aquatiques.

7.3.2.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

Les milieux aquatiques potentiellement affectés sont principalement ceux situés dans les bassins versants où auront lieu les travaux de construction du site minier et du chemin d'accès. Plus précisément pour les lacs, ce sont le lac aux Pierres et le Petit lac aux Pierres. Quant aux cours d'eau, ce sont la décharge du lac aux Pierres, le ruisseau à l'Eau Morte et d'autres petits cours d'eau localisés plus au nord qui se jettent dans la rivière Matawin. Il est attendu que l'impact sur la rivière Matawin sera peu perceptible. Les retombées de poussières pourraient affecter légèrement les milieux aquatiques dans la zone d'étude restreinte.

Les MES dans les eaux de ruissellement seront bien contrôlés par le système de traitement des eaux et les infrastructures connexes (bassins de collecte et fossés) réutilisés du projet de démonstration. D'autres mesures seront également mises en place pour les autres sources d'impact (travaux en eau, émission de poussières).

En période de construction, l'intensité de l'impact est considérée faible en raison de toutes les mesures déjà prévues. L'étendue des impacts est jugée locale car ceux-ci seront ressentis essentiellement à l'intérieur de la zone d'étude restreinte et ne seront pratiquement plus perceptibles au-delà de cette zone. La durée des impacts est jugée courte car les effets seront ressentis au cours d'une période inférieure à deux années. L'importance des impacts négatifs sur la qualité des eaux de surface et des sédiments est donc faible, avec une probabilité d'occurrence des impacts considérée élevée.

Période d'exploitation

Le principal milieu aquatique affecté sera le ruisseau à l'Eau Morte, où seront rejetées les eaux de l'effluent final. L'impact ne sera pas perceptible dans la rivière Matawin, sauf lors de périodes d'étiages très sévères. La majeure partie des émissions de poussières sera contrôlée mais des retombées de poussières pourraient tout de même affecter légèrement les milieux aquatiques dans la zone d'étude restreinte.

Les diverses mesures d'atténuation prévues dans le projet permettront de réduire les impacts potentiels de l'effluent final. Ainsi, toutes les eaux usées et les eaux de ruissellement générées sur le site seront captées et traitées. Il est prévu que le rejet de l'effluent final n'entraînera pas de dépassements des critères de qualité des eaux de surface (toxicité chronique pour la vie aquatique) dans le ruisseau à l'Eau Morte, sauf pour quelques métaux lors des périodes très peu fréquentes d'étiages sévères.

En période d'exploitation, l'intensité de l'impact est considérée moyenne pour les eaux de surface et faible pour les sédiments, en raison de toutes les mesures déjà prévues dans le projet. L'étendue des impacts est jugée ponctuelle car ceux-ci seront ressentis essentiellement dans le ruisseau à l'Eau Morte, et exceptionnellement dans la rivière Matawin lors des étiages très sévères. La durée des impacts est jugée longue car ceux-ci persisteront durant toute la vie du projet. L'importance des impacts négatifs est donc moyenne pour la qualité des eaux de surface et faible pour les sédiments, avec une probabilité d'occurrence des impacts considérée élevée. L'impact moyen pour la qualité des eaux de surface est justifié par le fait que, lors des étiages, les concentrations des quatre principaux métaux (nickel, cuivre, fer, zinc) augmenteraient significativement dans le ruisseau à l'Eau Morte par rapport aux concentrations actuelles, avec des dépassements des critères de qualité lors des étiages sévères mais rares ($Q_{10,7}/2$) ou des concentrations proches des critères de qualité lors des étiages réguliers ($Q_{2,7}$).

Période de fermeture

Lors de la fermeture, une fois les activités de démantèlement et de restauration complétées, les eaux de ruissellement de l'ensemble du site continueront à être collectées, traitées et suivies avant leur rejet dans l'environnement.

Ainsi, en période de fermeture, l'intensité de l'impact est considérée faible. L'étendue des impacts est jugée ponctuelle puisque les effets seront ressentis essentiellement dans le ruisseau à l'Eau Morte, tandis que leur durée est jugée moyenne car ils se feront sentir principalement durant la période de réaménagement et restauration (2 ans) puis de façon sporadique par la suite. L'importance des impacts négatifs sur la qualité des eaux de surface et des sédiments est donc faible, avec une probabilité d'occurrence des impacts considérée élevée.

7.3.2.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera requise durant la période de construction outre les mesures d'atténuation courantes déjà intégrées au projet.

Période d'exploitation

En cours d'exploitation, les bassins de collecte seront utilisés pour recueillir les eaux de diverses provenances (eaux de procédé excédentaires, eaux d'exhaure, eaux de ruissellement du site minier, eaux usées sanitaires). Ces bassins ont collectivement une grande capacité de stockage et peuvent accumuler pendant plusieurs jours (environ 50 jours si vides ou environ 30 jours si à moitié pleins) les eaux générées par l'ensemble des activités minières.

Cette grande capacité d'accumulation sera mise à profit pour réduire ou même arrêter l'effluent final lors des périodes d'étiage sévères, ce qui sera facilité par le fait qu'il n'y aura alors pas d'eaux de ruissellement en provenance du site minier. Ainsi, la réduction ou l'arrêt du débit de l'effluent final permettra de réduire ou éliminer les impacts lors de ces périodes d'étiages sévères, advenant que la faible dilution disponible dans le ruisseau à l'Eau Morte ne permettrait plus de rencontrer les critères de qualité des eaux.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est prévue pendant la période de fermeture outre les mesures d'atténuation courantes déjà intégrées au projet.

7.3.2.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

Comme aucune mesure d'atténuation spécifique n'est mise en place, l'importance des impacts résiduels négatifs demeure faible.

Période d'exploitation

Grâce à la mesure d'atténuation spécifique, l'intensité des impacts en période d'exploitation sera réduite à faible pour les eaux de surface et inchangée pour les sédiments. L'étendue et la durée des impacts ne seront pas modifiées. L'importance des impacts résiduels négatifs en période d'exploitation pour le ruisseau à l'Eau Morte sera donc faible pour les eaux de surface et les sédiments, et négligeable pour la rivière Matawin.

Période de fermeture

En l'absence de mesures d'atténuation spécifiques, l'importance des impacts résiduels est inchangée et reste faible.

7.3.2.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité des eaux de surface et des sédiments est présenté au tableau 7-6.

Tableau 7-6 Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité des eaux de surface et des sédiments

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Locale	Étendue : Locale
	Durée : Courte	Durée : Courte
	Importance : Faible (2)	Importance : Faible (2)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Exploitation	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Moyenne pour les eaux de surface et faible pour les sédiments	Intensité : Faible pour les eaux de surface et les sédiments
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (6) pour les eaux de surface et faible (3) pour les sédiments	Importance : Faible (3) pour les eaux de surface et les sédiments
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Moyenne	Durée : Moyenne
	Importance : Faible (2)	Importance : Faible (2)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

7.3.3 Quantité d'eau souterraine

7.3.3.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, la quantité d'eau souterraine ne sera pas affectée.

Pendant la période d'exploitation, la principale source d'impact est :

- La présence et l'exploitation à ciel ouvert de la fosse.

Pendant la période de fermeture, la principale source d'impact est :

- La restauration, le reprofilage et la végétalisation.

7.3.3.2 Description des impacts

Période d'exploitation

Impact 1 : Réduction de la disponibilité de l'eau souterraine due au rabattement de la nappe phréatique résultant du dénoyage de la fosse

Le dénoyage de la fosse causera un rabattement de la nappe phréatique autour de l'exploitation minière qui pourrait réduire la disponibilité de l'eau souterraine pour certaines composantes valorisées du milieu biologique (milieux humides, faune ichtyenne, faune avienne) et du milieu humain (aménagement et utilisation du territoire et des infrastructures publiques). La prise en compte de ces impacts pour chacune des composantes valorisées de ces milieux est présentée aux sections 7.4 et 7.5. L'analyse suivante décrit les résultats de la modélisation des effets du dénoyage sur le rabattement de la nappe phréatique.

Modélisation du dénoyage de la fosse et du rabattement de la nappe phréatique

Un modèle hydrogéologique 3D utilisant le logiciel Feflow a été développé pour simuler le dénoyage projeté au cours des différentes phases de l'exploitation du gisement minier (bloc Tony ouest). Ce dernier sera exploité du sud vers le nord en cinq phases et ce, sur une période de 26 ans (section 4-3). Les résultats de la modélisation sont présentés en détails à l'annexe 7-4.

Les rabattements simulés ont utilisé la profondeur finale d'exploitation de chaque fosse. Ils représentent des scénarios très conservateurs car ils considèrent que le dénoyage se fera sur une période de plusieurs années à la profondeur finale, alors qu'en réalité, le pompage sera progressivement d'année en année. Il est donc attendu que durant les premiers temps de la période d'exploitation, l'effet du dénoyage sera plus faible et augmentera progressivement avec l'élargissement et l'approfondissement de la fosse. Par la suite, au fur et à mesure que le remblaiement de la fosse progressera, la nappe phréatique s'élèvera dans les secteurs au sud de la fosse. Dans les premières années d'exploitation, avant que les profondeurs d'exploitation finales soient atteintes, les rabattements seront également plus faibles que les résultats obtenus lors des simulations.

Débits de dénoyage simulés

Le tableau 7-7 présente les résultats du dénoyage simulés en régime permanent à la fin de chaque phase d'exploitation minière. Le tableau présente également les phases correspondantes utilisées pour la gestion de l'eau sur le site minier (section 4-7). En tenant compte d'un facteur de sécurité de 1,25, les débits de dénoyage varieront en fonction de la dimension et de la profondeur des fosses, soit de 1 340 à 2 540 m³/j. Les débits les plus importants sont obtenus pour les phases d'exploitation 4 et 5, avec des valeurs respectives de 2 300 et 2 540 m³/j.

Tableau 7-7 Débits de dénoyage simulés pour chaque phase d'exploitation

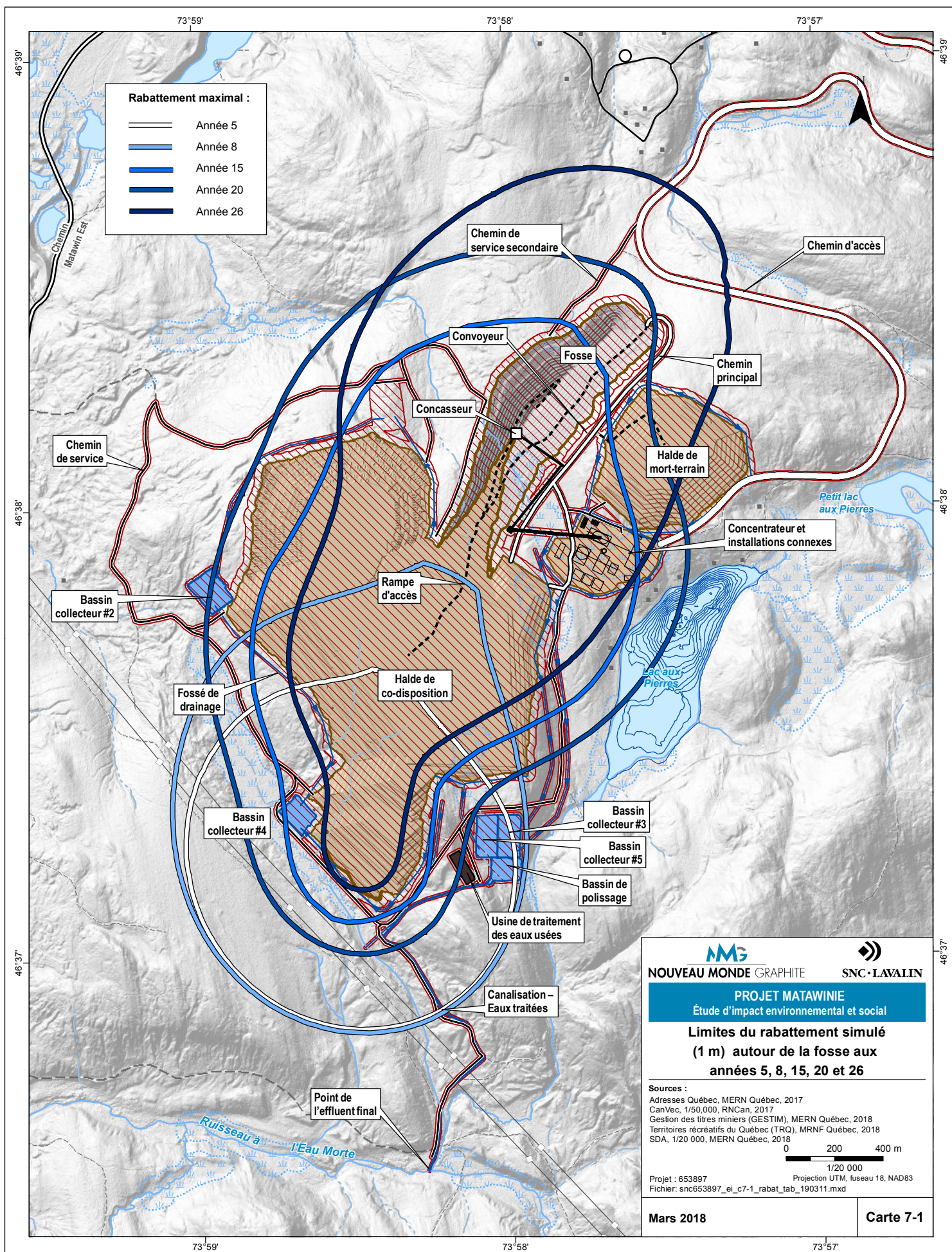
Phase d'exploitation	Phase de la gestion de l'eau	Débits simulés à la dernière année d'exploitation (m3/j)	Facteur de sécurité de 1,25 sur les débits de dénoyage (m3/j)
Phase 1	Phase A	1 230	1 540
Phase 2	Phase A	1 070	1 340
Phase 3	Phase B1	1 290	1 600
Phase 4	Phase B2	1840	2 300
Phase 5	Phase B2	2 030	2 540

Rabattelements simulés

Les résultats des simulations du rabattement de la nappe phréatique pour les années 5, 8, 15, 20 et 26 sont illustrés à la carte 7-1. L'isocontour le plus éloigné de la fosse représente un rabattement de la nappe de 1 mètre.

Les résultats des simulations du rabattement de la nappe phréatique sont décrits de façon plus détaillée dans le rapport de modélisation hydrogéologique (annexe 7-4). Il est à noter toutefois que le modèle ne tient pas compte d'éventuelles hétérogénéités de fracturation (non détectées durant les essais de pompage réalisés sur le terrain) pouvant créer un écoulement préférentiel et connecter des zones plus éloignées du gisement.

- Pour la phase 1 (années 1 à 5), le rabattement de 1 m est prévu à une distance radiale de la fosse d'environ 600 m.
- Pour la phase 2 (années 6 à 8), le rabattement de 1 m est prévu à une distance variant de 400 m et 800 m selon la direction.
- Pour la phase 3 (années 9 à 15), le rabattement est concentré dans une direction NE-SO, selon l'axe du prolongement du gisement. Le rabattement de 1 m se propage transversalement à la fosse jusqu'à une distance d'environ 730 m et longitudinalement à une distance d'environ 1 200 – 1 400 m (s'étendant aux deux extrémités nord et sud du gisement).
- Pour la phase 4 (années 15 à 20), le rabattement de 1 m s'éloigne transversalement de la fosse jusqu'à une distance d'environ 850 m et longitudinalement à une distance d'environ 1 300 – 1 500 m. Ce rayon d'influence de rabattement 1 m atteint la rive est du lac aux Pierres à l'année 17 (deuxième année de l'exploitation de la phase 4) et demeure jusqu'à la fin de l'exploitation de cette fosse (année 20).
- Pour la phase 5 (années 21 à 26), le rabattement de 1 m est orienté selon la direction NE-SO, soit longitudinalement au gisement en raison de sa conductivité hydraulique plus élevée que le roc encaissant. Dans l'axe NE-SO, le rabattement de 1 m est prévu à une distance de 1 900 m de la fosse, alors que dans l'axe transversal, le rabattement de 1 m n'est atteint qu'à une distance de 600 m.



Impact sur la disponibilité de l'eau souterraine

La disponibilité de l'eau souterraine de façon générale, et des puits privés de façon particulière, pour les récepteurs potentiels identifiés dans la zone d'étude restreinte pourraient être affectés par le dénoyage de la fosse. Tel qu'illustré à la carte 7-1, l'effet sur un milieu récepteur est potentiel lorsque la courbe de rabattement simulée de 1 m atteint ce milieu. Le tableau 7-8 résume les résultats de la simulation des rabattements de la nappe tels que présentés à la carte 7-1.

Selon les résultats de la simulation, des effets potentiels dus au dénoyage de certaines phases pourraient être ressentis :

- Au niveau d'un puits de surface près du lac aux Pierres (puits de 5 m de profondeur installé dans les dépôts meubles) entre les années d'exploitation 15 et 20;
- Aucun effet n'est perçu sur les puits privés au Domaine Lagrange.

Tableau 7-8 Extension des rabattements simulés pour chaque phase d'exploitation minière

Phase d'exploitation	Années d'exploitation (début - fin)	Rabattement simulé de 1 m- transversal au gisement (m)	Rabattement simulé de 1 m longitudinal du gisement (m)
Phase 1	0 - 5	600	600
Phase 2	5 - 8	400	800
Phase 3	8 - 15	730	1400
Phase 4	15 - 20	850	1500
Phase 5	20 - 26	600	1900

Période de fermeture

Impact 1 : Restauration de la nappe phréatique et de son accessibilité résultant de la restauration du site minier

La remontée du niveau de la nappe phréatique débutera dès l'arrêt de pompage à la fin de l'exploitation et retrouvera son niveau naturel.

7.3.3.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

Aucun impact n'est anticipé pendant la période de construction.

Période d'exploitation

L'intensité de l'impact est considérée faible puisque le rabattement n'aura que peu d'effet sur les composantes valorisées (assèchement du milieu humide sud (voir carte 5-12, CP4), réduction du débit d'eau dans le cours d'eau CE36 (voir carte 5-13) et possiblement, de façon presque négligeable, le niveau (de l'ordre de 9 cm) du lac aux Pierres). L'exploitation du gisement par phase permettra de limiter les niveaux de rabattement. Il est à noter que les puits privés localisés au Domaine Lagrange ne seront pas affectés. L'étendue de l'impact est considérée ponctuelle puisque les superficies affectées sont relativement petites par rapport aux superficies présentes dans l'ensemble de la zone d'étude restreinte. L'effet du rabattement sera limité à la zone qui sera sous bail minier pour le projet et à ses alentours immédiats. La durée de l'impact est considérée longue puisqu'elle s'étalera sur toute la période d'exploitation de la mine, soit 26 années. Comme l'exploitation se déplacera du sud vers le nord, les zones affectées par le rabattement de la nappe phréatique se déplaceront également dans cette direction. Le remblaiement progressif de la fosse favorisera la remontée de la nappe phréatique dans la partie de la fosse utilisée pour la co-disposition. De plus, à certaines périodes, l'exploitation du gisement se fera principalement en surface, ce qui permettra à la nappe phréatique de se recharger. L'importance de l'impact négatif est donc faible et la probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée puisque ceux-ci seront directement liés aux travaux d'exploitation minière.

Période de fermeture

En période de fermeture, l'intensité de l'impact est considérée faible puisque l'arrêt des travaux d'excavation et du dénoyage provoquera le rétablissement progressif du niveau de la nappe phréatique. Ce rétablissement sera également soutenu par la restauration et la végétalisation de l'empreinte du projet. L'étendue de l'impact est considérée ponctuelle puisque les superficies affectées sont relativement petites par rapport aux superficies présentes dans l'ensemble de la zone d'étude restreinte. L'effet du rétablissement de la nappe phréatique sera limité à la zone qui sera sous bail minier et à ses alentours immédiats. La durée de l'impact est courte puisque la nappe phréatique reviendra lentement de façon permanente à son niveau initial après l'arrêt de l'exploitation et sera stable par la suite. L'importance de l'impact négatif est donc faible. Toutefois, son importance est jugée faible. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée puisque l'arrêt des travaux sera effectif à la fin de la vie utile de la mine et que la restauration sera assurément réalisée.

7.3.3.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période d'exploitation

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est prévue durant la période d'exploitation.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est jugée nécessaire en période de fermeture.

7.3.3.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période d'exploitation

Comme aucune mesure d'atténuation spécifique n'est prévue au cours de la période de l'exploitation, l'importance des impacts négatifs demeure faible.

Période de fermeture

Comme aucune mesure d'atténuation spécifique n'est prévue au cours de la période de fermeture, l'importance des impacts positifs demeure faible.

7.3.3.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur la quantité d'eau souterraine est présenté au tableau 7-9.

Tableau 7-9 Bilan des impacts du projet Matawinie sur la quantité d'eau souterraine

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : NA	Type : NA
	Intensité :	Intensité :
	Étendue :	Étendue :
	Durée :	Durée :
	Importance : NA	Importance : NA
	Probabilité :	Probabilité :
Exploitation	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Courte	Durée : Courte
	Importance : Faible (1)	Importance : Faible (1)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

7.3.4 Qualité de l'eau souterraine

7.3.4.1 Sources d'impact

Pendant les périodes de construction et d'exploitation, aucun impact n'est anticipé sur la qualité de l'eau souterraine.

Pendant la période de fermeture, la principale source d'impact est :

- Le transport de métaux dissous provenant de la halde de co-disposition et de la fosse

7.3.4.2 Description des impacts

Pendant les périodes de construction et d'exploitation, aucun impact sur la qualité des eaux souterraines n'est prévu. Le dénoyage de la fosse durant les différentes phases d'exploitation de la fosse agira comme un piège hydraulique et les métaux dissous pouvant provenir de la fosse et de la halde de co-disposition seront entièrement captés par le pompage. Ces eaux de

dénoyage seront ensuite dirigées vers un bassin de collecte et mélangées aux eaux de drainage du site, puis traitées avant d'être utilisées dans les eaux de procédé du concentrateur, ou envoyées, dans le cas où il y a excès d'eau dans le système, à l'effluent final.

Période de fermeture

Impact 1 : Migration des métaux dissous provenant de la halde de co-disposition et de la fosse dans l'eau souterraine

Le transport de métaux dissous provenant de la halde de co-disposition et de la fosse débutera après l'arrêt du pompage, lors de la période de fermeture. Le régime d'écoulement de l'eau souterraine reprendra peu à peu sa direction originale, soit vers la rivière Matawin.

Modélisation du transport de métaux dissous

Une modélisation de transport de métaux dissous a été réalisée dans le cadre de la présente étude. Les résultats détaillés sont présentés dans le rapport de modélisation hydrogéologique (annexe 7-4). L'objectif principal de la modélisation était d'évaluer l'impact sur la qualité de l'eau souterraine du transport des métaux dissous provenant des stériles et des résidus miniers déposés dans la halde de co-disposition et dans la fosse. Les essais géochimiques cinétiques sur les stériles et les résidus miniers ont démontré que quatre métaux principaux sont sujets à être dissous dans les stériles et les résidus miniers, soit le cuivre (Cu), le fer (Fe), le zinc (Zn) et le nickel (Ni). Ils ont donc été considérés afin d'évaluer leurs impacts potentiels sur la qualité de l'eau souterraine. Cette modélisation a été effectuée pour les stériles et les résidus miniers qui seront entreposés dans la halde de co-disposition et la fosse. Elle a tenu compte de la mise en place d'une membrane d'étanchéité sous la halde de co-disposition en surface, tel que décrit dans la description de projet (section 4.5.11).

Le tableau 7-10 présente les concentrations initiales (ou concentrations sources) en métaux dissous provenant des stériles et des résidus qui ont été utilisées pour les modélisations. Les niveaux de ces concentrations sources proviennent de l'analyse des résultats des essais cinétiques en colonne réalisées sur les résidus et les stériles miniers (section 4.6.1). À l'exception de la concentration source en fer de la halde de co-disposition, les concentrations sources pour les autres métaux sont nettement inférieures aux valeurs maximales mesurées pour la teneur de fond (annexe 4-3). De manière générale, les concentrations sources de la fosse et de la halde de co-disposition sont faibles et très proches de la limite de détection dans l'eau souterraine. La concentration source du fer dans la fosse et celle du cuivre dans la halde de co-disposition sont inférieures à leurs limites de détection rapportées. De plus, ces concentrations sources sont toutes inférieures aux critères de qualité pour la consommation et de résurgence dans l'eau de surface du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (PSRT) (MDDELCC 2016). Par conséquent, les concentrations simulées, provenant de la halde de co-disposition (en surface et dans la fosse), seront également inférieures aux critères de qualité. À noter qu'il n'existe pas de critère de qualité pour le fer en ce qui concerne l'eau de consommation ou le critère de résurgence dans l'eau de surface (RES). Afin de capturer l'effet du transport de masse après la fin de l'exploitation (soit l'année 26), les simulations ont été réalisées en régime transitoire sur une période de 100 ans.

La figure 7-6 présente les panaches de concentrations simulées en métaux dissous dans le roc, 50 ans après le début de l'exploitation, soit 24 ans après la fin des activités de dénoyage.

- Les concentrations supérieures à la limite de détection, en dégradé de bleu, sont situées proches de la source (halde de co-disposition (en surface et dans la fosse);
- Les concentrations inférieures à la limite de détection, en vert clair, sont en aval de la source;
- La ligne rouge et la surface en mauve représentent respectivement la limite de l'empreinte finale de la halde de co-disposition et de la fosse à l'année 26;
- En surface (correspondant au roc peu profond et aux dépôts meubles) et en profondeur (correspondant au roc profond), les panaches de métaux dissous suivent l'écoulement de l'eau souterraine et migrent vers le nord-ouest, en direction de la rivière Matawin;
- À t = 55 ans environ, les panaches atteignent la rivière Matawin, à une concentration équivalente à 10 % de la concentration source la plus faible (halde de co-disposition ou fosse). Ainsi, en prenant l'exemple du cuivre, la limite visible de concentration du panache est de 0,03 µg/l, soit à 10 % de la concentration source de la halde de co-disposition établie à 0,3 µg/l.

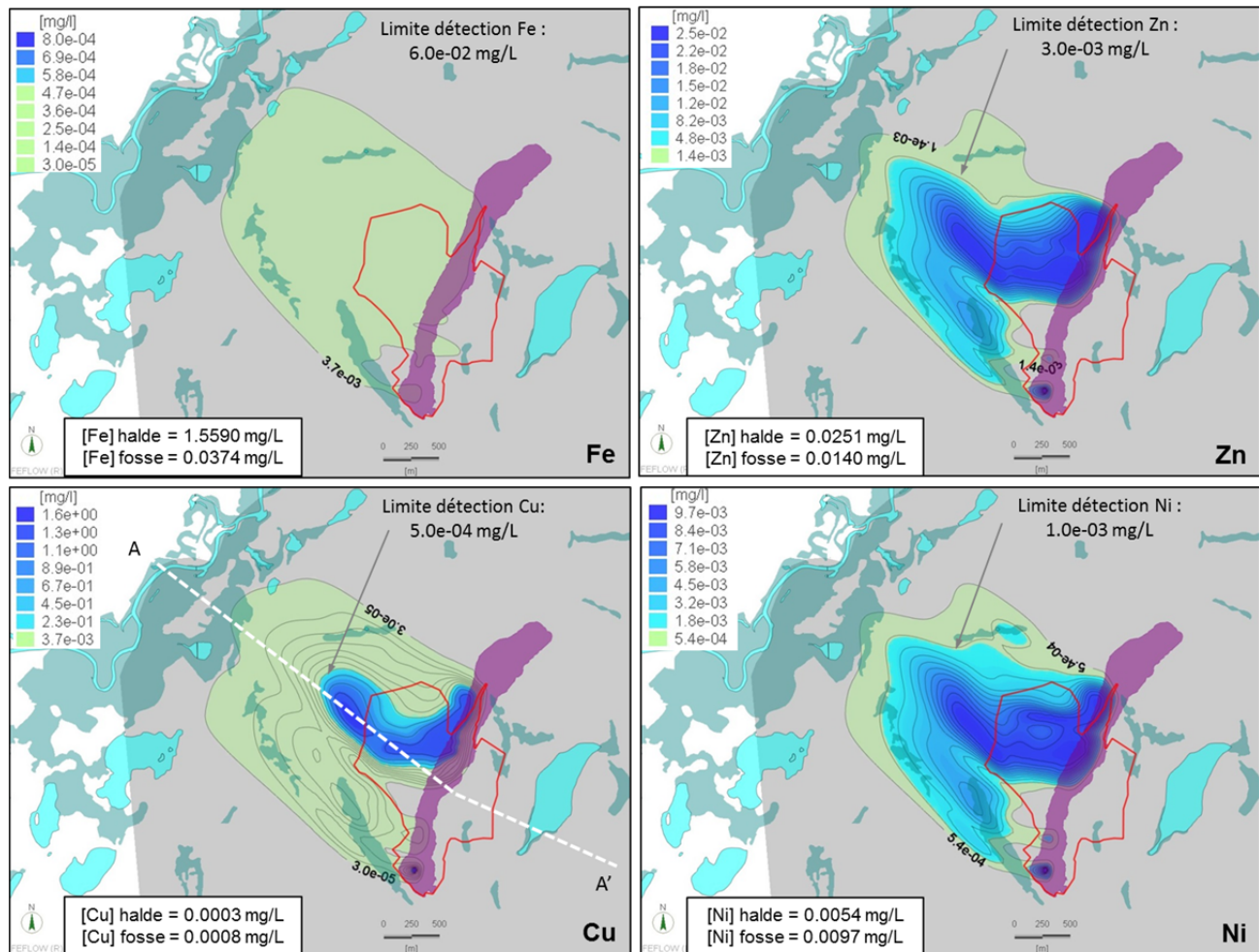
Tableau 7-10 Concentrations initiales en métaux dissous provenant des stériles et des résidus

Paramètre	Concentration dans la halde de co-disposition (µg/l)	Concentration dans la fosse (µg/l)	Limite de détection (LD) (µg/l)	Teneurs de fond mesurées en 2017 (µg/l)			Critère PSRT ⁽¹⁾ (µg/l)	
				Min	Max	Médiane. ⁽²⁾	Eau de consommation	Résurgence dans l'eau de surface (RES)
Fer	1 559	37,4	60	<60	1 160	46	-	-
Cuivre	0,3	0,8	0,5	<0,5	57,4	0,3	1 000	7,3
Nickel	5,4	9,7	1	<1	63	0,5	70	260
Zinc	14	25,1	3	<3	54	7	5 000	67

(1) Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains (PSRT) du MELCC

(2) Pour le calcul de la médiane, l'échantillon pour lequel un métal est non détecté, une valeur correspondant à la moitié de la valeur de la limite de détection a été attribuée

Figure 7-6 Concentrations simulées en métaux dissous à t = 50 ans (vue en plan, au niveau du roc)



La figure 7-7 présente une vue en coupe des panaches de concentrations de cuivre simulées le long de la coupe AA', 50 et 100 ans après le début de l'exploitation. En ce qui concerne les autres métaux, il est attendu que les patrons de transport soient similaires à celui du cuivre :

- La coupe AA' traverse le sud du lac aux Pierres, la halde de co-disposition et le centre de la fosse (phase 3) pour rejoindre la rivière Matawin;
- L'écoulement de l'eau souterraine s'effectue globalement du sud-est vers le nord-ouest, perpendiculairement aux isopièzes (lignes verticales noires représentant l'élévation de la nappe d'eau souterraine);
- Comme pour les vues en plan, l'interface entre le bleu et le vert représente la limite de détection de chaque métal;

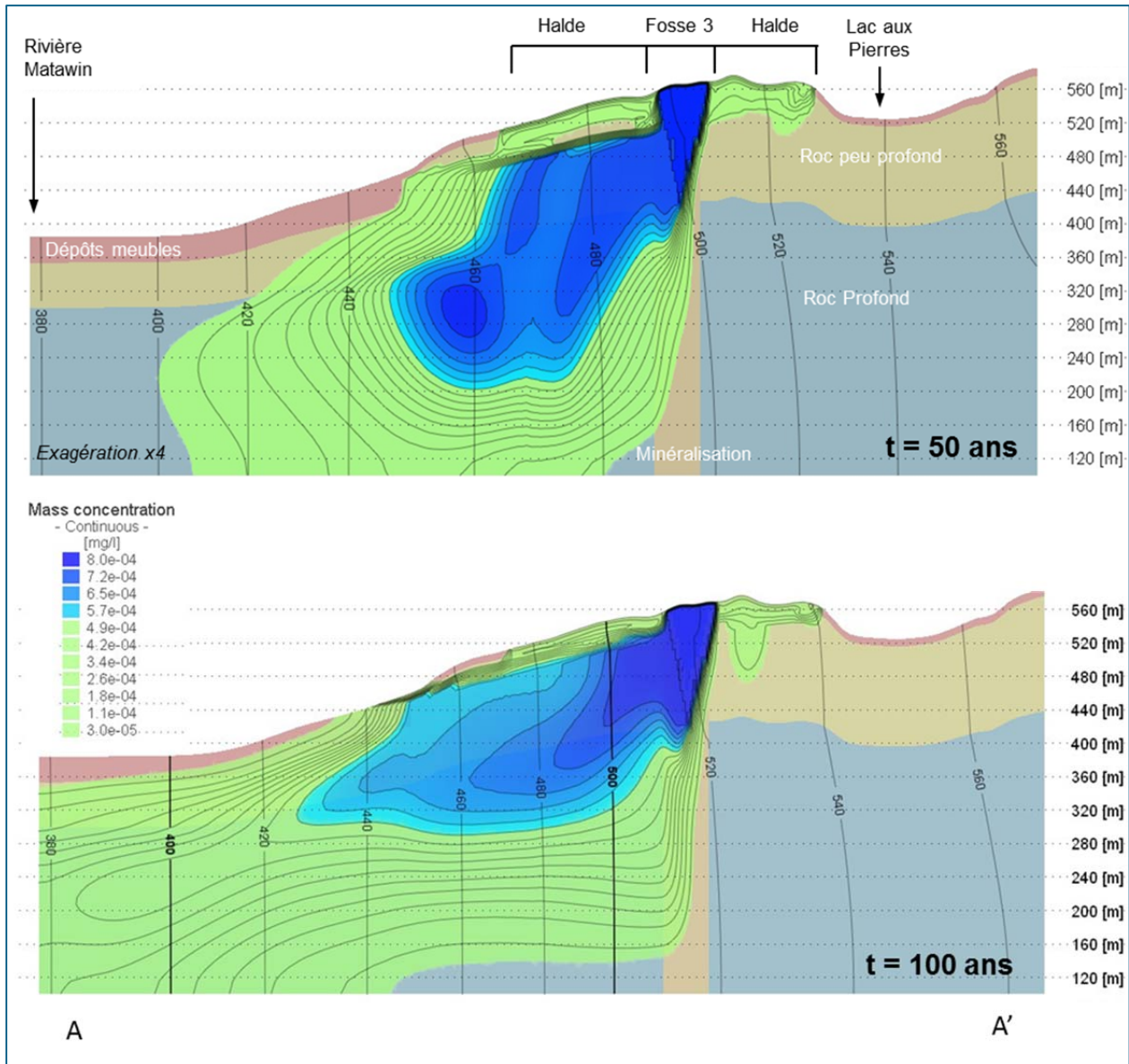
- À $t = 50$ ans, le panache présente une migration importante en profondeur qui pourrait être une résultante des phases de dénoyage antérieures : en effet, le pompage modifie temporairement le champ d'écoulement naturel, entraînant la migration des métaux dissous vers le fond de la fosse;
- Pour les deux coupes, on observe une légère migration verticale préférentielle au niveau du gisement qui est plus perméable que le roc encaissant;
- Même à $t = 100$ ans, aucune migration des métaux, de la halde de co-disposition vers le lac aux Pierres, n'est observée en surface. En effet, la halde de co-disposition est positionnée dans une zone de recharge et l'écoulement de l'eau souterraine y est majoritairement vertical. Plus en profondeur, l'eau souterraine rejoint progressivement la composante principale de l'écoulement, vers le nord;
- Le transport venant de la halde de co-disposition s'effectue en partie dans la zone non saturée (zone du sous-sol comprise entre la surface du sol et la surface de la nappe libre), puis rejoint l'écoulement de l'eau souterraine plus en profondeur.

Impact sur les eaux souterraines

Trois puits d'observation fictifs ont été positionnés au niveau de trois milieux récepteurs (CP4, CP2 et Rivière Matawin - RM) situés à des distances et des élévations différentes de la source pour évaluer d'éventuels impacts sur la qualité de l'eau souterraine :

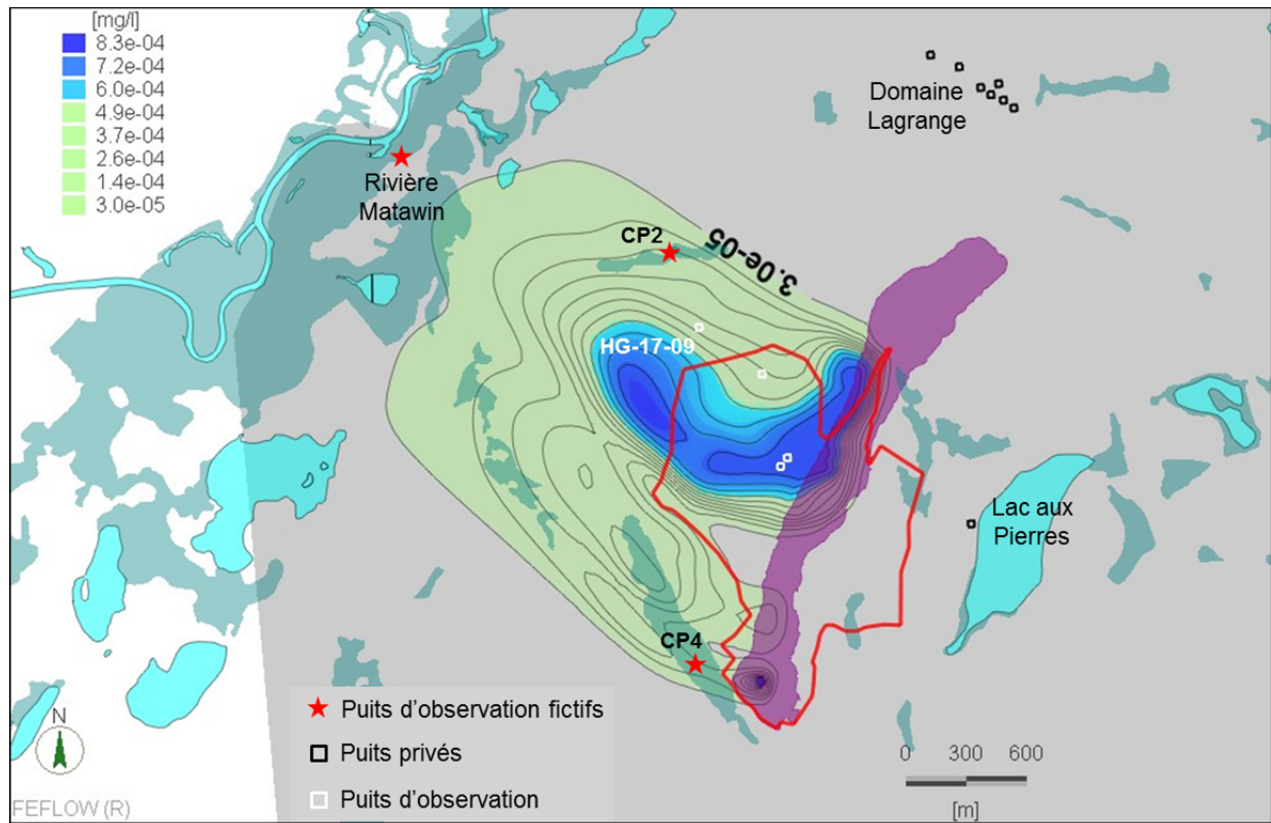
- Puits CP4 situé dans un milieu humide au sud de la source;
- Puits CP2 situé dans un milieu humide à environ 1 km en aval de la source ;
- Puits RM, située à proximité de la rivière Matawin à environ 3 km, en aval hydraulique de la source.

Figure 7-7 Concentrations en cuivre simulées le long de la coupe AA', à t = 50 et 100 ans (vue en coupe NO-SE)



La figure 7-8 présente la localisation de ces puits d'observation fictifs et de quelques puits d'observation existants, dont HG-17-09 localisé dans la trajectoire de migration des panaches. Il est à noter qu'il n'y a aucun puits privé compris à l'intérieur du panache.

Figure 7-8 Milieux récepteurs et localisation des puits d'observation fictifs (Panache du cuivre, à t = 50 ans)



La figure 7-9 présente l'évolution des concentrations simulées pour les trois puits d'observation fictifs identifiés à la figure 7-8. Le tableau 7-11 présente les concentrations finales aux trois puits d'observation. Les résultats de la simulation pour le puits HG-17-09 et les autres puits d'observation situés dans l'empreinte de la halde sont présentés à l'annexe 7-4.

Figure 7-9 Concentrations simulées aux milieux récepteurs

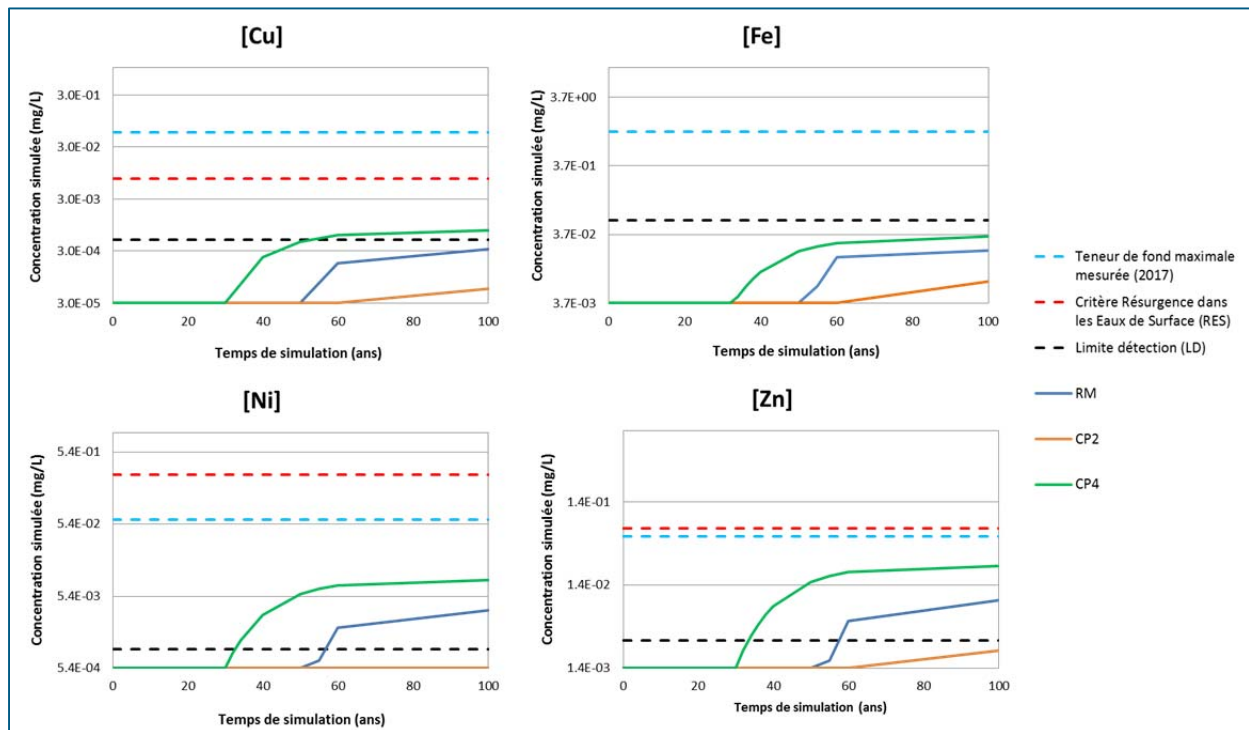


Tableau 7-11 Concentrations sources et concentrations finales aux milieux récepteurs

Paramètre	Concentration (µg/l)		Concentration simulée à 100 ans ⁽¹⁾ (µg/l)			Teneurs de fond en 2017 (µg/l)			Concentration cumulative à 100 ans ⁽²⁾ (µg/l)			Critère PSRT (µg/l)	
	Halde de co-disposition	Fosse	RM	CP2	CP4	Min	Max	Média.	RM	CP2	CP4	Consommation	Résurgence dans l'eau de surface
Fer	1 559	37,4	21,6	7,8	35,3	<60	1160	46	68	54	81	-	-
Cuivre	0,3	0,8	0,3	0,1	0,8	<0,5	57,4	0,3	0,6	0,4	1,1	1000	7,3
Nickel	5,4	9,7	3,5	0,4	9,1	<1	63	0,5	4	1	10	70	260
Zinc	14	25,1	9,2	2,3	23,7	<3	54	7	16	9	31	5000	67

(1): Concentration sans teneur de fond

(2): Médiane de la teneur de fond + concentration simulée

Les concentrations finales aux trois puits d'observation fictifs dans les milieux récepteurs dépendent des valeurs de concentrations sources fixées (provenant de la fosse et de la halde de co-disposition) et de la teneur de fond. Les concentrations finales sont toutes inférieures aux critères de consommation et aux critères de résurgence dans l'eau de surface du guide d'intervention du MELCC. Les concentrations tendent vers une stabilisation après 60 ans, surtout aux puits d'observation fictifs CP4 et RM.

Au niveau des trois milieux récepteurs identifiés, on observe que :

- Les concentrations sont plus élevées au puits d'observation CP4 qui est positionné le plus près de la source. On note que les concentrations augmentent rapidement autour de l'année $t = 30$ ans, correspondant à l'arrivée du panache liée à la fin des activités de dénoyage;
- Les concentrations simulées au puits le plus en aval, au niveau de la rivière Matawin (RM), augmentent à partir de l'année 50 environ, ce qui correspond à l'arrivée du panache à cet endroit. Avec le temps, les concentrations restent inférieures à celles des critères de consommation et des critères de résurgence dans l'eau de surface du guide d'intervention du MELCC;
- Même si le puits CP2 est plus proche de la fosse et de la halde de co-disposition que celui de la rivière Matawin, les concentrations simulées sont très faibles, particulièrement pour le nickel. En effet, le puits CP2 est localisé en surface du modèle afin de suivre les concentrations pouvant affecter le milieu humide. Or, la figure 7-7 indique que le panache migre plus en profondeur, ce qui explique les faibles concentrations simulées.

7.3.4.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de fermeture

En période de fermeture, l'intensité de l'impact négatif est considérée faible puisque l'augmentation des concentrations par rapport aux critères de consommation et aux critères de résurgence dans l'eau de surface du guide d'intervention du MELCC sera négligeable. L'étendue de l'impact est considérée ponctuelle, puisque la superficie affectée se limite à une partie de la zone d'étude restreinte. La durée de l'impact est longue, en raison des effets qui seront ressentis de façon continue, longtemps après la restauration. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence de cet impact est considérée élevée puisque lors de la fermeture, l'écoulement de la nappe phréatique reprendra sa direction originale.

7.3.4.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est jugée nécessaire en période de fermeture.

7.3.4.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de fermeture

Comme aucune mesure d'atténuation spécifique n'est mise en place, l'importance de l'impact résiduel négatif demeure donc faible.

7.3.4.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de l'eau souterraine est présenté au tableau 7-12.

Tableau 7-12 Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de l'eau souterraine

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : NA	Type : NA
	Intensité :	Intensité :
	Étendue :	Étendue :
	Durée :	Durée :
	Importance : NA	Importance : NA
	Probabilité :	Probabilité :
Exploitation	Type : NA	Type : NA
	Intensité :	Intensité :
	Étendue :	Étendue :
	Durée :	Durée :
	Importance : NA	Importance : NA
	Probabilité :	Probabilité :
Fermeture	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

7.3.5 Climat sonore

7.3.5.1 Évaluation du climat sonore

7.3.5.1.1 Méthode de calculs pour le climat sonore projeté

Le bruit provenant de la construction/préparation ou de l'exploitation du site, que l'on qualifie techniquement comme étant le bruit particulier², a été évalué selon la méthode ISO 9613-2³ qui permet de calculer l'atténuation du son lors de sa propagation en champ libre et de prédire les niveaux sonores dans des conditions météorologiques favorables à la propagation du son vers le récepteur. Ces conditions consistent en une propagation par vent portant ou une propagation sous une inversion de température modérée, comme cela arrive communément la nuit. La méthode tient compte de la divergence géométrique due à la distance, de l'absorption atmosphérique, de l'effet de sol, des réflexions sur les surfaces, de l'effet d'écran et de la propagation à travers des zones industrielles, résidentielles et naturelles (végétation).

² Le bruit particulier est la composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui est généralement associée à une source spécifique selon la Note d'instructions 98-01 du MELCC.

³ Organisation internationale de normalisation ISO 9613-2 : Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre.

Les niveaux sonores ont été calculés à l'aide du logiciel SoundPLAN®, version 8.0 pour des points récepteurs spécifiques, soient ceux jugés les plus susceptibles de subir les impacts les plus importants étant donné leur proximité par rapport aux opérations ou s'ils se trouvent dans un environnement initial calme. Les résultats sont représentatifs du bruit perçu aux points d'évaluation, exprimé en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (L_{Aeq} en dBA) à 1,5 m du sol.

7.3.5.1.2 Méthode d'évaluation de l'importance de l'impact sonore

Tout comme pour les autres composantes, la détermination de l'importance de l'impact appréhendé est une combinaison de l'intensité, de l'étendue et de la durée. La combinaison de ces trois critères (intensité, étendue et durée) permet de déterminer l'importance de l'impact. Ces trois critères ont tous le même poids dans l'évaluation de l'importance de l'impact. La méthode d'évaluation de l'importance de l'impact sonore comporte toutefois ses particularités.

Ainsi, l'intensité de l'effet appréhendé, provenant du changement entre le bruit initial et le bruit ambiant projeté, est déterminée par l'ampleur du changement (approche relative) ainsi que par des niveaux sonores cibles (approche absolue). Le bruit ambiant projeté est obtenu en ajoutant le bruit particulier au bruit initial.

Les effets appréhendés sur le milieu sonore sont évalués en tenant compte du bruit initial, du bruit particulier et des caractéristiques du milieu. La relation dose-effet apparaissant à la norme ISO 1996-1⁴, qui est basée sur la courbe de Schultz et plusieurs autres recherches, est utilisée pour évaluer la réponse de la collectivité à la gêne potentielle causée par le bruit des futures sources sonores de la mine. Le niveau d'évaluation jour/nuite ($L_{Ar\,dn}$) est obtenu en appliquant des termes correctifs au bruit initial et au bruit particulier pour tenir compte du type de bruit (bruit d'impact, bruit à caractère tonal et pour des situations spéciales), de la période de la journée et des caractéristiques du milieu. Le terme correctif pour la période de nuit est de + 10 dB, entre 22 h et 7 h, afin de tenir compte du fait que le bruit est plus susceptible d'être gênant durant cette période.

La description détaillée de la méthode d'évaluation de l'intensité de l'impact sonore est présentée à l'annexe 7-5.

7.3.5.1.3 Points d'évaluation

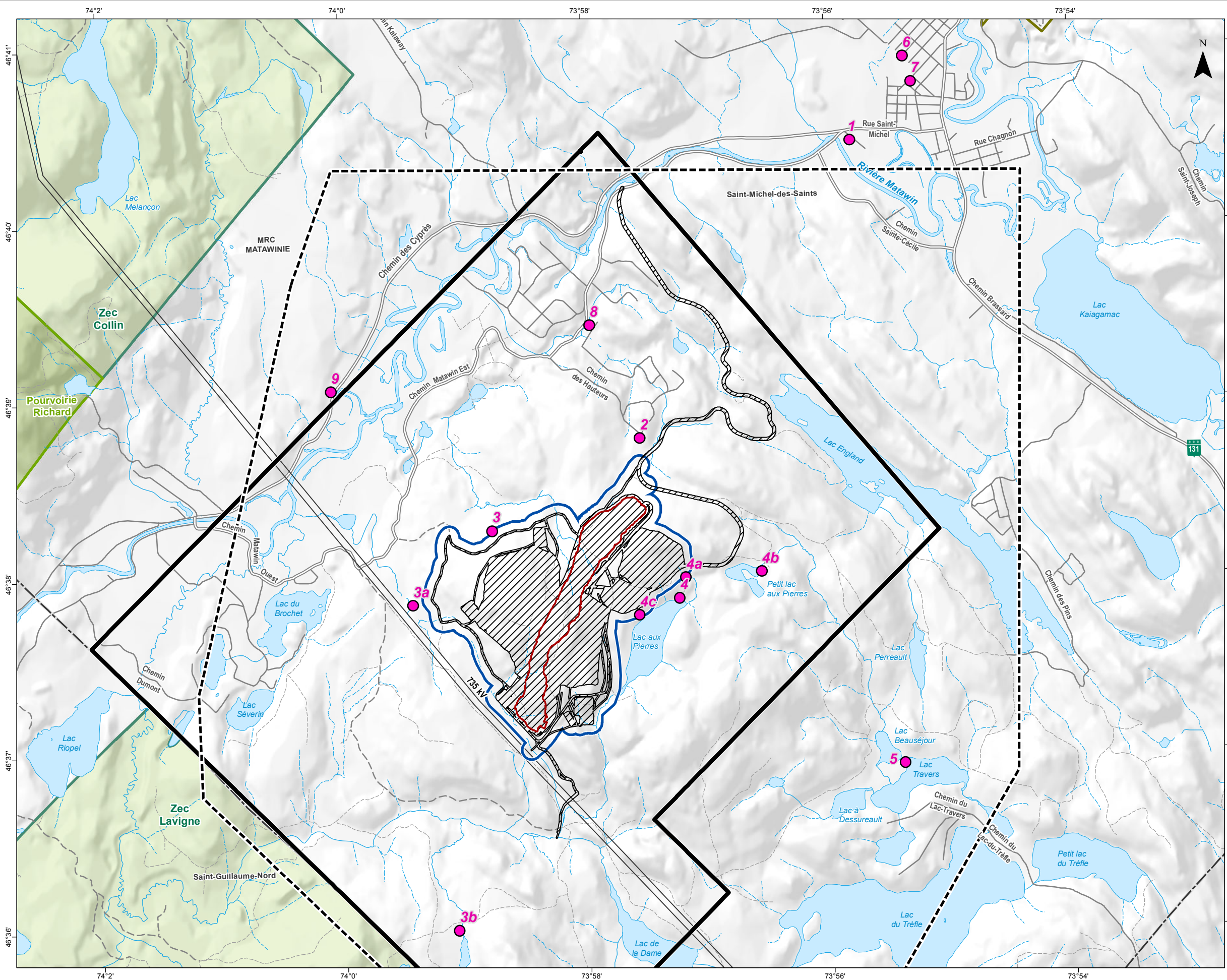
Les points d'évaluation considérés dans le cadre de l'évaluation du climat sonore projeté, correspondent généralement aux points de mesures de bruit ambiant initial d'une part (voir section 5.5.10) et, d'autre part, à des points d'évaluation supplémentaires ajoutés afin de circonscrire les bâtiments résidentiels les plus rapprochés pour l'ensemble des directions principales à partir du site minier. Les résidences et chalets achetés par le promoteur ont été exclus de la liste. La localisation des points d'évaluation est présentée au tableau 7-13 et sur la carte 7-2. Les points d'évaluation sont également localisés sur les cartes présentant les résultats des modélisations sonores (annexe 7-5).

⁴ Organisation internationale de normalisation, ISO 1996-1 (2003) : Acoustique – Description, mesurage et évaluation du bruit de l'environnement.

Tableau 7-13 Points d'évaluation

Point	Localisation des points d'évaluation à Saint-Michel-des-Saints	Coordonnées UTM zone 18 (mètres)	
		X	Y
1	Rue Granger	581848	5169528
2	Secteur du domaine Lagrange	579648	5166396
3	Future limite possible du bail minier ⁵	--	--
3a	Chalet	577270	5164633
3b	Secteur isolé au nord-est du lac Bren	577760	5161224
4	Lac aux Pierres	580072	5164719
4a	Relais quad Saint-Michel-des-Saints (abandonné)	580134	5164937
4b	Petit lac aux Pierres	580931	5165000
4c	Lac aux Pierres	579650	5164538
5	Secteur isolé du lac Travers	582441	5162996
6	Habitation sur le chemin des Aulnaies	582400	5170412
7	Habitation sur la rue Saint-Georges	582490	5170146
8	Habitation sur le Chemin Matawin Est	579120	5167581
9	Habitation sur le Chemin des Cyprès	576406	5166877

⁵ Pas de coordonnée UTM spécifique. Correspond à l'empreinte du site minier (incluant zone industrielle, fosse, halde de co-disposition, chemin de services, etc) à laquelle est ajoutée une bande de 100 mètres permettant de définir la future limite possible du bail minier de NMG (voir carte 7-2).



PROJET

- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Emprise du projet
- Future limite possible du bail minier

RELEVÉS DE L'AMBIANCE SONORE

- Point de mesure
- Zone de calcul

TERRITOIRES RÉCRÉATIFS

- Pourvoirie à droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

INFRASTRUCTURES ET LIMITE

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Municipalité

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social

Location des points d'évaluation des niveaux de bruit

Sources :

CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: snc653897_ei_c7-2_son_pts_eval_tab_190313.mxd

0 0,4 0,8 km

1/40 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Mars 2019

Carte 7-2

7.3.5.1.4 Limites sonores considérées

Les limites de bruit qui seront considérées vis-à-vis les émissions sonores anticipées de la mine, en période de construction et d'exploitation, sont celles du MELCC. Les limites de bruit de base sont définies à la section 5.5.11 du rapport de l'ÉIES.

7.3.5.2 Niveaux sonores projetés – période de construction

7.3.5.2.1 Vérification de la conformité du bruit de construction

La construction de l'usine se déroulera de jour entre 7 h et 19 h. L'analyse préliminaire du calendrier des travaux de construction montre que les travaux de la construction de la route d'accès, la préparation du site et des aires d'accumulation (mort-terrain et de co-disposition) sont susceptibles de générer le plus de bruit dans l'environnement.

Les équipements utilisés, leur puissance sonore ainsi que leur pourcentage d'utilisation lors des différentes périodes de construction retenues sont présentés au tableau 7-14. Les équipements mobiles ainsi que les tours d'éclairage et de la déchiqueteuse à bois utilisés pour la période de construction seront équipés de moteurs à explosion.

Tableau 7-14 Équipements utilisés dans les périodes de construction retenues

Équipement	Puissance sonore (L _{Aw} dBA)	Nombre	Taux d'utilisation	Présence des équipements selon la période de construction			
				Construction de la route d'accès	Préparation de sites		
					Site du concentrateur	Site pour le mort-terrain	Site pour la co-disposition
Bouteur	113	2	40 %	Oui	Oui	Oui	Oui
Camion-benne hors route et 12 roues (25 à 32T)	120	6	40 %	Oui	Oui	Oui	Oui
Camion-remorque 3 essieux	109	2	50%	Oui	Non	Non	Oui
Compacteur vibrant	112	2	20%	Oui	Non	Non	Non
Débusqueuse	101	4	40%	Non	Non	Oui	Non
Excavatrice	112	2	20%	Oui	Oui	Oui	Non
Foreuse	126	2	20%	Oui	Oui	Non	Non
Niveleuse	117	2	40%	Oui	Non	Non	Non
Tour d'éclairage	100	12	50%	Oui	Oui	Oui	Oui
Camion-citerne	117	2	40%	Oui	Oui	Oui	Oui
Déchiqueteuse à bois	91	1	20%	Non	Oui	Oui	Oui
Alarme de recul	117	variable	4%	Oui	Oui	Oui	Oui
Chargements de matières	101	variable	6 / h	Oui	Oui	Oui	Oui
Déchargements de matières	101	variable	36 / h	Oui	Oui	Oui	Oui
Passage journalier de camions lourds sur la route d'accès	109	20	s.o	Non	Oui	Oui	Oui

Les puissances sonores utilisées proviennent du logiciel Road Construction Noise Model (RCNM) version 1.1 de la Federal Highway Administration (FHWA), de fiches techniques du manufacturier ou de notre base de données internes. Les taux d'utilisation découlent principalement du logiciel RCNM v1.1 ou d'hypothèses.

Les niveaux sonores projetés tiennent compte de la présence d'un écran antibruit⁶ de 400 m de long et 4,0 m de haut localisé au sud et à l'est du site du concentrateur, à proximité des chalets et terrains du lac aux Pierres; ils sont présentés au Tableau 7-15.

⁶ Talus, ou mur plein ayant une masse surfacique minimale de 12,5 kg/m²

Tableau 7-15 Niveaux d'évaluation projetés en période de construction

Point d'évaluation	Période ¹	Niveau d'évaluation projeté (L _{Ar,T} dBA)				Limite (dBA)
		Construction de la route d'accès	Préparation de sites			
			Site du concentrateur	Site pour le mort-terrain	Site pour la co-disposition	
1	Jour	26	26	26	27	L _{Ar} 12 h : 55
2	Jour	50	39	41	38	L _{Ar} 12 h : 55
3	Jour	s.o	s.o	s.o	s.o	-- ²
3a	Jour	22	35	33	46	L _{Ar} 12 h : 55
3b	Jour	17	29	28	31	-- ²
4	Jour	17	49	45	38	L _{Ar} 12 h : 55
4a	Jour	s.o	s.o	s.o	s.o	-- ²
4b	Jour	29	42	45	37	L _{Ar} 12 h : 55
4c	Jour	20	55	31	27	L _{Ar} 12 h : 55
5	Jour	21	31	31	27	L _{Ar} 12 h : 55
6	Jour	24	23	24	22	L _{Ar} 12 h : 63 ³
7	Jour	24	24	25	23	L _{Ar} 12 h : 55
8	Jour	36	33	35	30	L _{Ar} 12 h : 55
9	Jour	25	30	31	35	L _{Ar} 12 h : 55

Notes : (1) Jour : 7 h à 19 h; soir : 19 h à 22 h; nuit : 22 h à 7 h.

(2) Non applicable sur tous les points non résidentiels ou sur leurs équivalents.

(3) Limite correspond au niveau sonore initial, puisque ce dernier est plus élevé que les limites usuelles.

Les niveaux d'évaluation du bruit particulier du chantier sont inférieurs aux limites du MELCC.

À noter que le bruit des travaux de construction a été évalué pour l'ensemble des 229 bâtiments résidentiels répertoriés dans un rayon de six kilomètres autour de la mine afin de s'assurer de la conformité.

De plus, les termes correctifs tenant compte du bruit tonal (Kt), des impacts (Ki) et des Ks (spéciales, verbaux et basses fréquences)), ont été considérés nuls dans le calcul des niveaux d'évaluation. Cette hypothèse devra être validée dans le cadre de l'application du programme de surveillance.

7.3.5.2.2 Évaluation de l'importance de l'impact sonore de la période de construction

L'effet appréhendé du bruit du chantier de construction de l'usine aux zones habitées, en fonction du niveau acoustique jour/nuit (L_{Ar dn}) sur 24 heures, est présenté au tableau 7-16. La localisation des points d'évaluation est disponible sur la carte 7-2 et également sur les cartes de modélisation sonore présentées à l'annexe 7-5.

L'évaluation des impacts indique que pour un point d'évaluation situé près du concentrateur, aux abords du lac aux Pierres, l'importance de l'impact sera forte (4c) lors de la construction du concentrateur. Pour deux points d'évaluation (2 et 4c), l'importance de l'impact sera moyenne selon la localisation des travaux effectués. Toutefois pour l'ensemble des points d'évaluation et selon les activités, l'importance de l'impact sera faible.

Tableau 7-16 Importance de l'impact sonore appréhendé du chantier de construction

Point	Période de construction retenue	Niveaux d'évaluation jour/nuit L_{Ardn} (dBA) ⁽¹⁾					Intensité de l'impact	Étendue	Durée	Importance
		Bruit initial ⁽²⁾	Bruit particulier ⁽³⁾	Correction apportée ⁽⁴⁾	Bruit particulier corrigé	Bruit ambiant projeté ^(5, 6)				
1	Construction de la route d'accès	44	30	5	35	44	Faible	Locale	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		23		28	44	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		24		29	44	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		22		27	44	Faible			Faible
2	Construction de la route d'accès	42	48	15	63	63	Forte	Locale	Courte	Moyenne
	Préparation - Site du concentrateur		37		52	52	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		39		54	54	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		36		51	52	Faible			Faible
3	Construction de la route d'accès	35	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o
	Préparation - Site du concentrateur		s.o		s.o	s.o	s.o			s.o
	Préparation - Site pour le mort-terrain		s.o		s.o	s.o	s.o			s.o
	Préparation - Site pour la co-disposition		s.o		s.o	s.o	s.o			s.o
3a	Construction de la route d'accès	35	23	5	28	36	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		32		37	39	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		30		35	38	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		43		48	48	Faible			Faible
3b	Construction de la route d'accès	35	20	5	25	35	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		27		32	37	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		25		30	36	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		28		33	37	Faible			Faible
4	Construction de la route d'accès	35	21	5	26	35	Faible	Locale	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		44		49	50	Forte			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		47		52	52	Forte			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		36		41	42	Faible			Faible

Point	Période de construction retenue	Niveaux d'évaluation jour/nuit L_{Ardn} (dBA) ⁽¹⁾					Intensité de l'impact	Étendue	Durée	Importance
		Bruit initial ⁽²⁾	Bruit particulier ⁽³⁾	Correction apportée ⁽⁴⁾	Bruit particulier corrigé	Bruit ambiant projeté ^(5, 6)				
4a	Construction de la route d'accès	35	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o
	Préparation - Site du concentrateur		s.o		s.o	s.o	s.o			s.o
	Préparation - Site pour le mort-terrain		s.o		s.o	s.o	s.o			s.o
	Préparation - Site pour la co-disposition		s.o		s.o	s.o	s.o			s.o
4b	Construction de la route d'accès	35	32	5	37	39	Faible	Locale	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		40		45	46	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		43		48	48	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		36		41	42	Faible			Faible
4c	Construction de la route d'accès	35	24	5	29	36	Faible	Locale	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		52		57	57	Moyenne			Moyenne
	Préparation - Site pour le mort-terrain		45		50	50	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		33		38	40	Faible			Faible
5	Construction de la route d'accès	33	24	15	39	40	Faible	Locale	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		28		43	44	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		28		43	43	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		24		39	40	Faible			Faible
6	Construction de la route d'accès	66	27	5	32	66	Faible	Locale	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		21		26	66	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		22		27	66	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		20		25	66	Faible			Faible
7	Construction de la route d'accès	54	28	5	33	54	Faible	Locale	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		21		26	54	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		22		27	54	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		20		25	54	Faible			Faible

Point	Période de construction retenue	Niveaux d'évaluation jour/nuit $L_{Ar\ dn}$ (dBA) ⁽¹⁾					Intensité de l'impact	Étendue	Durée	Importance
		Bruit initial ⁽²⁾	Bruit particulier ⁽³⁾	Correction apportée ⁽⁴⁾	Bruit particulier corrigé	Bruit ambiant projeté ^(5, 6)				
8	Construction de la route d'accès	45	38	15	53	53	Faible	Locale	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		31		46	48	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		32		47	49	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		28		43	47	Faible			Faible
9	Construction de la route d'accès	51	27	15	42	52	Faible	Locale	Courte	Faible
	Préparation - Site du concentrateur		27		42	52	Faible			Faible
	Préparation - Site pour le mort-terrain		28		43	52	Faible			Faible
	Préparation - Site pour la co-disposition		32		47	52	Faible			Faible

- Notes :
- (1) $L_{Ar\ dn} = L_{Aeq\ T} + \text{termes correctifs (Kt, Ki et Ks), arrondi à l'unité.}$
 - (2) cf. tableau 5-47.
 - (3) Le bruit particulier est calculé à partir des niveaux d'évaluation du tableau 7-15. Il a été pondéré en fonction de l'horaire de chantier, c.-à-d. de 7h à 19h.
 - (4) Les valeurs indiquées, comprennent l'application d'un facteur d'ajustement de + 5 dBA pour tenir compte du fait que la période de construction de la mine sera une nouvelle source de bruit dans la zone d'étude, donc possiblement plus dérangeante qu'une source déjà existante (cf. annexe D de la norme ISO 1996-1:2003).
 Les valeurs indiquées, comprennent l'application d'un facteur d'ajustement de + 10 dBA pour tenir compte d'une plus grande attente en terme de « paix et tranquillité » dans les zones rurales calmes (cf. annexe D de la norme ISO 1996-1:2003). Dans ce cas, la somme des facteurs d'ajustement sera de +15 dBA, soit +5 dBA pour une nouvelle source et de +10 dBA pour une plus grande attente en terme de « paix et tranquillité ».
 - (5) Le bruit ambiant projeté est la somme logarithmique du bruit initial et de la somme du bruit particulier et de la correction apportée.
 - (6) Les niveaux sonores apparaissant dans cette colonne correspondent à des niveaux d'évaluation jour/nuit ($L_{Ar\ dn}$ dBA). Ils sont donc nécessairement plus élevés que les niveaux sonores qui seraient mesurés sur place, puisqu'ils incluent l'application de facteurs d'ajustement (pénalités).

7.3.5.2.3 Évaluation de l'importance de l'impact sonore du bruit routier en bordure de la route 131 pendant la construction

Selon les données du ministère des Transports du Québec (MTQ), le débit journalier annuel moyen (DJMA) de la route 131 est de 2700 véhicules avec une proportion de 14% de camions lourds (données de 2016).

Lors de la période de construction, il est estimé que 250 personnes travailleront en moyenne par quart de travail et que ce chiffre peut atteindre un maximum de 465 personnes. De plus, une dizaine de camions lourds devraient accéder au site à chaque jour.

L'évaluation du bruit journalier ($L_{Aeq, 24h}$) a été effectuée avec le logiciel Sound Plan version 8.0 qui utilise l'algorithme de calculs de Traffic Noise Model version 3.0. Les calculs ont été réalisés pour des points d'évaluation localisés à 5 m et 20 m de la bordure de la route 131, sur un sol plat dans la zone de 90 km/h afin de calculer l'impact sonore à 1,5 m du sol. L'impact sonore est évalué selon la grille d'évaluation de l'impact sonore de la politique sur le bruit routier du MTQ (MTQ 2018).

Actuellement, le bruit journalier ($L_{Aeq, 24h}$) émis par la circulation sur la route 131 est évalué à 65 dBA à 5 m et de 57 dBA à 20 m. Pour la période construction, lors de la pointe maximale de travailleurs, le bruit produit par la circulation sur la route 131 ne sera pas modifié par l'ajout des véhicules (augmentation de 0,8 dBA aux deux distances, ce qui n'a pas d'effet sur le niveau de bruit arrondi au dBA près). Ainsi, l'impact sonore anticipé de la circulation sur la route 131 associé à la période de construction est négligeable pour les résidences en bordure de celle-ci.

7.3.5.3 Niveaux sonores projetés – Exploitation

7.3.5.3.1 Vérification de la conformité du bruit en période d'exploitation

L'exploitation de la mine se fera sur une période de 26 ans. Les années 3, 6 et 15 ont été sélectionnées pour la réalisation de simulations puisqu'elles sont représentatives des années d'exploitation pouvant générer potentiellement le plus de bruit dans les zones sensibles au début, au milieu et à la fin de l'exploitation de la mine.

Les équipements considérés sont les équipements lourds mobiles, foreuses, concasseurs, convoyeurs, le site de procédé incluant les sous-secteurs (dôme d'entreposage des résidus miniers non générateurs, dôme d'entreposage des résidus miniers générateurs, usine de désulfuration, garage, bâtiment du concentrateur), la ventilation, dépoussiéreur, alarmes de recul, déversement/chargement de roches, pompes et transformateur.

L'exploitation du concentrateur sera continue, soit 24 h par jour 7 jours sur 7. Les concasseurs, les convoyeurs principaux, les foreuses ainsi que l'expédition des produits finis (sauf exception) seront en opération de 7 h à 19 h, du lundi au vendredi. Le transport de matériel (résidu, mortier, stérile et minerai) à l'intérieur de la mine sera s'effectué de 7 h à 23 h du lundi au vendredi (sauf exception). En ce qui a trait à la zone industrielle, tous les équipements fixes qui s'y trouvent seront en opération continue, 24 h par jour 7 jours sur 7, tandis que les équipements mobiles seront en opération de 7 h à 19 h du lundi au vendredi (sauf exception).

Les équipements mobiles sont prévus pour être alimentés par un mode électrique et non par un moteur à explosion. Présentement, ces équipements ne sont pas commercialisés. Il est possible que pour les premières années d'exploitation commerciale la validation du concept ne soit pas complétée ou que ceux-ci ne soient pas disponibles ou non viables économiquement pour ces

équipements lors des premières années d'exploitation commerciale. Par conséquent, les évaluations ont tenu compte d'équipements pourvus de moteurs classiques à explosion (équipement standard au diesel) en début d'exploitation, soit pour l'année 3. Pour les autres années simulées (6 et 15), les équipements utilisant des moteurs électriques ont été considérés.

D'autres mesures d'atténuation intégrées à la conception du projet ont été considérées pour les équipements lourds mobiles et leurs items associées dans les évaluations, soient l'installation de caoutchouc dans les bennes des tombereaux, l'utilisation d'alarmes de recul à bruit réduit (ex : SA-BBS-107, BBS-107 ou BBS-102) et des jonctions de convoyeurs isolées et dépourvues d'ouvertures.

Les équipements mobiles utilisés, leur puissance sonore horaire et la période d'émission lors des différentes années d'exploitation retenues sont présentés au tableau 7-17.

Tableau 7-17 Équipements lourds mobiles et de transport utilisé dans les différentes années d'exploitation retenues

Équipement	Période (taux d'utilisation % horaire)	Moteur (Explosion ou électrique)	Puissance sonore Diésel / électrique ¹ (L _{Aw} 1h dBA)	Nombre en fonction de l'année d'exploitation retenue		
				3	6	15
Tombereau WS 6900 XD40	Jour ⁴ / nuit ³ (s.o) ²	Explosion / électrique	112 / 102	(s.o) ²		
Pelle hydraulique John Deere 870G	Jour ⁴ / nuit ³ (100%)	Explosion / électrique	108 / 103	2	2	2
Chargeuse sur roue John Deere 944	Jour ⁴ / nuit ³ (100%)	Explosion / électrique	112	1	1	1
Foreuse Atlas Copco FlexiRoc d60	Jour ⁴ (100%)	Explosion / électrique	127 / 117	2	2	2
Niveleuse John Deere 872G	Jour ⁴ / nuit ³ (100%)	Explosion / électrique	111	1	1	1
Pelle hydraulique John Deere 470G	Jour ⁴ / nuit ³ (100%)	Explosion / électrique	106 / 101	1	1	1
Camion flèche	Jour ⁴ / nuit ³ (100%)	Explosion / électrique	104	1	1	1
Bélier mécanique John Deere 850	Jour ⁴ / nuit ³ (100%)	Explosion / électrique	113 / 103	2	2	2
Chargeuse sur roue John Deere 944	Jour ⁴ / nuit ³ (100%)	Explosion / électrique	113	1	1	1
Passage journalier de camions lourds sur la route d'accès	Jour ⁴ (s.o)	Explosion / électrique	109	20	20	20
Alarmes de recul présentes sur les tombereaux	Jour ⁴ / nuit ³ (s.o) ²	s.o	117	s.o	s.o	s.o
Alarmes de recul présentes sur les béliers, pelles hydrauliques et chargeuses sur roues	Jour ⁴ / nuit ³ (20%)	s.o	117	s.o	s.o	s.o
Chargement de matières dans les tombereaux	Jour ⁴ / nuit ³ (s.o) ²	s.o	91	s.o	s.o	s.o

Équipement	Période (taux d'utilisation % horaire)	Moteur (Explosion ou électrique)	Puissance sonore Diésel / électrique ¹ (L _{Aw} 1h dBA)	Nombre en fonction de l'année d'exploitation retenue		
				3	6	15
Déchargements de matières via les tombereaux	Jour / nuit ³ (s.o) ²	s.o	101	s.o	s.o	s.o
Convoyeur principal	Jour (100%)	s.o	88	2010 m	1000 m	1075 m
Jonction de convoyeur	Jour (100%)	s.o	110	4	3	2
Chute de roches vers ou provenant des convoyeurs	Jour / nuit ³ (100%)	s.o	114	3	3	3
Concasseur	Jour (100%)	s.o	122	1	1	1
Concasseur à cône	Jour (100%)	s.o	113	1	1	1

Note 1 : Si applicable

Note 2 : Le nombre d'évènement (passages, chargements ou déchargements) horaire de a été établi en fonction du flux annuel de matières

Note 3 : De nuit mais seulement de 19h à 23h

Note 4 : Jour de 07h à 19h

Pour les équipements John Deere ou WS, les puissances sonores utilisées proviennent d'équipements équivalents. Pour les autres sources, les puissances sonores sont établies à partir de fiches techniques du manufacturier, de notre base de données internes pour des sources équivalentes ou d'hypothèses d'émissions.

Pour les tombereaux, le nombre de passage horaire a été établi en fonction du flux annuel de matières. L'évaluation du nombre de passage est effectuée en fonction d'une capacité de 35 tonnes, d'une utilisation journalière 16 heures, 5 jours par semaine et de 252 jours par année. Le flux annuel de matière lors des années d'exploitation retenues est présenté au tableau 7-18.

Tableau 7-18 Flux annuel de matières

Production de graphite	Flux annuel de matière (kilotonnes) Année d'exploitation retenue		
	3	6	15
Minerai - Phase 1	2447	0	0
Minerai - Phase 2	9	1522	0
Minerai - Phase 3	0	941	0
Minerai - Phase 4	0	0	2497
Minerai - Phase 5	0	0	0
Minerai – Total	2456	2463	2497
Stériles - Phase 1	2577	0	0
Stériles - Phase 2	3	1365	0
Stériles - Phase 3	0	790	0
Stériles - Phase 4	0	0	2318
Stériles - Phase 5	0	0	170
Stériles - Total	2580	2155	2488

Production de graphite	Flux annuel de matière (kilotonnes) Année d'exploitation retenue		
	3	6	15
Mort-terrain - Phase 1	0	0	0
Mort-terrain - Phase 2	9	0	0
Mort-terrain - Phase 3	0	144	0
Mort-terrain - Phase 4	0	0	0
Mort-terrain - Phase 5	0	0	584
Mort-terrain - Total	9	144	584
Résidus	2367	2378	2397

Des équipements fixes seront également utilisés lors de la période d'exploitation. Les équipements fixes utilisés et leur puissance sonore ainsi que la période d'émission sont présentés au tableau 7-19.

Des mesures d'atténuations sur les trois unités AHU (air handling unit) sont prévues afin de réduire leur puissance sonore aux niveaux présentés. De plus, un abri en tôle étanche est prévu pour la pompe du concentrateur à résidus et qu'un absorbant acoustique ignifuge 50 mm soit giclé au plafond du bâtiment du concentrateur.

Tableau 7-19 Équipements fixes utilisés dans les années d'exploitation retenues

Équipement	Nombre	Période	Puissance sonore (L_{Aw} dBA)
Apron feeder	1	Jour ¹ / nuit ²	108
AHU-2 36 kcfm Bagging (alimentation / sortie)	1	Jour ¹ / nuit ²	89 / 93
AHU-1 50 kcfm Concentrateur (alimentation / sortie)	2	Jour ¹ / nuit ²	91 / 95
Ventilateur d'évacuation bagging	3	Jour ¹ / nuit ²	92
Ventilateur d'évacuation concentrateur	8	Jour ¹ / nuit ²	87
Ventilateur d'évacuation désulfuration	4	Jour ¹ / nuit ²	93
Autres ventilateurs	6	Jour ¹ / nuit ²	93
Dépoussiéreur 25 kCFM	1	Jour ¹ / nuit ²	103
Pompes et moteurs extérieurs	3	Jour ¹ / nuit ²	93
Équipements associés au secteur NAG	1	Jour ¹ / nuit ²	115
Équipements associés au secteur PAG	1	Jour ¹ / nuit ²	106
Équipements associés au secteur matériel sulfuré	1	Jour ¹ / nuit ²	112
Bâtiments du concentrateur	1	Jour ¹ / nuit ²	106
Transformateur électrique	1	Jour ¹ / nuit ²	91

Note 1 : Jour de 07h à 19h

Note 2 : Nuit de 19h à 07h

Les niveaux sonores projetés dans les années d'exploitation retenues sont représentatifs des niveaux d'évaluation projetés ($L_{Ar, 1h}$). Les niveaux d'évaluation projetés sont présentés au tableau 7-20. Les niveaux sonores projetés tiennent compte également de la présence d'un écran antibruit de 360 m de long et d'une hauteur variant entre 9,0 m et 11,0 m localisé au sud et à l'est du site du concentrateur pour diminuer le bruit au niveau des chalets et terrains du lac aux Pierres. Par conséquent, les niveaux sonores calculés sont représentatifs des niveaux d'évaluation équivalents projetés ($L_{Ar, 1h}$) maximaux qui peuvent survenir de jour, de soir et de nuit. Les résultats sont présentés au tableau 7-20 ci-dessous et aux cartes de l'annexe 7-5 sous forme d'isocontours de bruit.

Tableau 7-20 Niveaux de bruit en période d'exploitation, année 3, 6 et 15

Point	Adresse Saint-Michel-des-Saints	Période	Limite du MELCC ⁽²⁾ $L_{Ar, 1h}$ (dBA)	Niveaux d'évaluation ⁽¹⁾ $L_{Ar, 1h}$ (dBA)		
				Année 3	Année 6	Année 15
1	Rue Granger	Jour (7h-19h)	45	25	24	24
		Nuit (19h-23h)	40	24	21	22
		Nuit (23h-7h)	40	15	15	15
2	Secteur du Domaine Lagrange	Jour (7h-19h)	55	41	40	44
		Nuit (19h-23h)	50	38	36	40
		Nuit (23h-7h)	50	32	32	31
3	Future limite possible du bail minier 3	Jour (7h-19h)	70	< 70	< 70	< 70
		Nuit (19h-23h)	70	< 70	< 70	< 70
		Nuit (23h-7h)	70	< 70	< 70	< 70
3a	Chalet	Jour (7h-19h)	55	44	42	35
		Nuit (19h-23h)	50	41	38	35
		Nuit (23h-7h)	50	27	25	25
3b	Secteur isolé au nord-est du lac Bren	Jour (7h-19h)	55	38	32	30
		Nuit (19h-23h)	50	34	28	29
		Nuit (23h-7h)	50	21	21	21
4	Lac aux Pierres	Jour (7h-19h)	55	47	45	46
		Nuit (19h-23h)	50	46	45	45
		Nuit (23h-7h)	50	43	43	43
4a	Relais quad Saint-Michel-des-Saints (abandonné)	Jour (7h-19h)	55	43	42	42
		Nuit (19h-23h)	55	41	38	40
		Nuit (23h-7h)	55	36	36	36
4b	Petit lac aux Pierres	Jour (7h-19h)	55	40	39	39
		Nuit (19h-23h)	50	39	36	37
		Nuit (23h-7h)	50	33	33	33
4c	Lac aux Pierres	Jour (7h-19h)	55	50	49	49
		Nuit (19h-23h)	50	50	48	48
		Nuit (23h-7h)	50	47	47	47
5	Secteur isolé du lac Travers	Jour (7h-19h)	50	30	27	28
		Nuit (19h-23h)	45	29	25	27
		Nuit (23h-7h)	45	21	21	21
6	Habitation chemin des Aulnaies	Jour (7h-19h)	62	23	21	21
		Nuit (19h-23h)	45	22	18	19
		Nuit (23h-7h)	45	12	12	12

Point	Adresse Saint-Michel-des-Saints	Période	Limite du MELCC ⁽²⁾ $L_{Ar\ 1h}$ (dBA)	Niveaux d'évaluation ⁽¹⁾ $L_{Ar\ 1h}$ (dBA)		
				Année 3	Année 6	Année 15
7	Habitation sur la rue Saint-Georges	Jour (7h-19h)	45	24	22	22
		Nuit (19h-23h)	40	22	19	20
		Nuit (23h-7h)	40	13	13	13
8	Habitation sur le Chemin Matawin Est	Jour (7h-19h)	55	33	32	34
		Nuit (19h-23h)	50	32	28	31
		Nuit (23h-7h)	50	25	25	25
9	Habitation sur le Chemin des Cyprès	Jour (7h-19h)	55	34	32	31
		Nuit (19h-23h)	50	32	29	29
		Nuit (23h-7h)	50	21	21	21

Notes : (1) $L_{Aeq\ 1h}$ + termes correctifs (Kt, Ki et Ks), arrondi à l'unité.
 (2) cf. tableau 5-48
 (3) Niveaux d'évaluation établis à partir des isocontours de bruit

Les niveaux d'évaluation du bruit en période d'exploitation de la mine présentés au tableau 7-20 sont tous inférieurs ou égaux aux limites du MELCC. Le bruit projeté par les opérations de la mine a été également évalué pour l'ensemble des 229 bâtiments résidentiels répertoriés dans un rayon de six kilomètres autour de celle-ci afin de s'assurer de sa conformité

Il est à noter que les termes correctifs (Kt (tonalité), Ki (impact) et Ks (spéciales, verbaux et basses fréquences)) ont été considérés nuls dans le calcul des niveaux d'évaluation. Cette hypothèse devra être validée dans le cadre de l'application du programme de suivi.

7.3.5.3.2 Évaluation de l'importance du bruit de l'exploitation sur le climat sonore

L'effet appréhendé du bruit de l'exploitation du projet aux zones habitées, en fonction du niveau acoustique jour/nuit ($L_{Ar\ dn}$) sur 24 heures, est présenté au tableau 7-21. Cette évaluation prend en compte l'ensemble des opérations de la mine.

Tableau 7-21 Importance de l'impact sonore appréhendé de l'exploitation de la mine

Point	Année d'exploitation retenue	Niveaux d'évaluation jour/nuit $L_{Ar\ dn}$ (dBA) ⁽¹⁾					Importance de l'impact ⁽⁷⁾
		Bruit initial ⁽²⁾	Bruit particulier ⁽³⁾	Correction apportée ⁽⁴⁾	Bruit particulier corrigé	Bruit ambiant projeté ^(5, 6)	
1	Année 3	44	26	5	31	44	Faible
	Année 6		25		30	44	Faible
	Année 15		25		30	44	Faible
2	Année 3	42	42	15	57	57	Moyenne
	Année 6		41		56	56	Moyenne
	Année 15		43		58	58	Moyenne
3	Année 3	35	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o
	Année 6		s.o		s.o	s.o	s.o
	Année 15		s.o		s.o	s.o	s.o
3a ⁽⁸⁾	Année 3	35	43	5	48	48	Faible
	Année 6		41		46	47	Faible
	Année 15		36		41	42	Faible
3b ⁽⁸⁾	Année 3	35	36	5	41	42	Faible
	Année 6		32		37	39	Faible
	Année 15		31		36	39	Faible
4	Année 3	35	50	5	55	55	Moyenne
	Année 6		50		55	55	Moyenne
	Année 15		50		55	55	Moyenne
4a	Année 3	35	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o
	Année 6		s.o		s.o	s.o	s.o
	Année 15		s.o		s.o	s.o	s.o
4b	Année 3	35	42	5	47	47	Faible
	Année 6		41		46	47	Faible
	Année 15		41		46	47	Faible
4c	Année 3	35	54	5	59	59	Forte
	Année 6		54		59	59	Forte
	Année 15		54		59	59	Forte

Point	Année d'exploitation retenue	Niveaux d'évaluation jour/nuit $L_{Ar\ dn}$ (dBA) ⁽¹⁾					Importance de l'impact ⁽⁷⁾
		Bruit initial ⁽²⁾	Bruit particulier ⁽³⁾	Correction apportée ⁽⁴⁾	Bruit particulier corrigé	Bruit ambiant projeté ^(5, 6)	
5	Année 3	33	31	15	46	46	Faible
	Année 6		29		44	44	Faible
	Année 15		30		45	45	Faible
6	Année 3	66	24	5	29	67	Faible
	Année 6		22		27	67	Faible
	Année 15		22		27	67	Faible
7	Année 3	54	24	5	29	54	Faible
	Année 6		22		27	54	Faible
	Année 15		23		28	54	Faible
8	Année 3	45	35	15	50	51	Faible
	Année 6		34		49	50	Faible
	Année 15		35		50	51	Faible
9	Année 3	51	34	15	49	53	Faible
	Année 6		32		47	53	Faible
	Année 15		31		46	53	Faible

- Notes :
- (1) $L_{AR\ dn} = L_{Aeq\ T} + \text{termes correctifs (Kt, Ki et Ks)}$, arrondi à l'unité.
 - (2) cf. tableau 5-47.
 - (3) Le bruit particulier est calculé à partir des niveaux d'évaluation du tableau 7-20. Il a été pondéré en fonction de l'horaire journalier de l'exploitation.
 - (4) Les valeurs indiquées, comprennent l'application d'un facteur d'ajustement de + 5 dBA pour tenir compte du fait que la période de construction de la mine sera une nouvelle source de bruit dans la zone d'étude, donc possiblement plus dérangeante qu'une source déjà existante (cf. annexe D de la norme ISO 1996-1:2003).
 Les valeurs indiquées, comprennent l'application d'un facteur d'ajustement de + 10 dBA pour tenir compte d'une plus grande attente en terme de « paix et tranquillité » dans les zones rurales calmes (cf. annexe D de la norme ISO 1996-1:2003). Dans ce cas, la somme des facteurs d'ajustement sera de +15 dBA, soit +5 dBA pour une nouvelle source et de +10 dBA pour une plus grande attente en terme de « paix et tranquillité ».
 - (5) Le bruit ambiant projeté est la somme logarithmique du bruit initial et de la somme du bruit particulier et de la correction apportée.
 - (6) Les niveaux sonores apparaissant dans cette colonne correspondent à des niveaux d'évaluation jour/nuit ($L_{Ar\ dn}$ dBA). Ils sont donc nécessairement plus élevés que les niveaux sonores qui seraient mesurés sur place, puisqu'ils incluent l'application de facteurs d'ajustement (pénalités).
 - (7) En conformité avec la méthode décrite à l'annexe 7-5, lorsque l'étendue de la perturbation est locale et que la durée est longue, l'importance est déterminée directement avec l'intensité de l'impact.
 - (8) Puisque l'étendue de la perturbation est ponctuelle à ces points, et non locale, la matrice de détermination de l'importance de l'impact doit être utilisée, en conformité avec la méthode décrite à l'annexe 7-5.

7.3.5.3.3 Évaluation de l'importance de l'impact sonore du bruit routier en bordure de la route 131 pendant l'exploitation

Selon les données du ministère des Transports du Québec (MTQ), le débit journalier annuel moyen (DJMA) de la route 131 est de 2700 véhicules avec une proportion de 14% de camions lourds (données de 2016).

Lors de la période d'exploitation, il est estimé que 132 personnes vont travailler par jour en moyenne. De plus, 20 camions lourds accèderont au site à chaque jour.

L'évaluation du bruit journalier ($L_{Aeq, 24h}$) a été effectuée avec le logiciel Sound Plan version 8.0 qui utilise l'algorithme de calculs de Traffic Noise Model version 3.0. Les calculs ont été réalisés pour des points d'évaluation localisés à 5 m et 20 m de la bordure de la route 131, sur un sol plat dans la zone de 90 km/h afin de calculer l'impact sonore à 1,5 m du sol. L'impact sonore est évalué selon la grille d'évaluation de l'impact sonore de la politique sur le bruit routier du MTQ (MTQ 1998).

Actuellement, le bruit journalier ($L_{Aeq, 24h}$) émis par la circulation sur la route est évalué à 65 dBA à 5 m et de 57 dBA à 20 m. Durant la période d'exploitation, lors de pointes de travailleurs, le bruit de la circulation sur la route ne sera pas modifié par l'ajout de véhicules (augmentation de 0,5 dBA aux deux distances, ce qui n'a pas d'effet sur le niveau de bruit arrondi au dBA près).

Selon la grille d'évaluation de l'impact sonore du MTQ, l'impact sonore de la circulation sur la route 131 associé à la période d'exploitation est négligeable pour les résidences en bordure de celle-ci

7.3.5.4 Bilan des impacts

Période de construction

Durant la période de construction, un impact résiduel d'importance moyenne est appréhendé au point 4c dans le secteur du lac aux Pierres, durant la phase de préparation du site du concentrateur, en tenant compte de la présence d'un écran antibruit de 400 m de longueur et de 4 m de hauteur. Cet impact pourrait être réduit par la mise en place de mesures d'atténuation spécifiques supplémentaires lors de l'ingénierie détaillée du projet. Dans le cas où tous les locataires de terrain de villégiature et propriétaires de chalet du lac aux Pierres s'entendent avec NMG dans le cadre du programme d'acquisition volontaire, l'impact sur la qualité de l'air sera évité.

Période d'exploitation

Durant la période d'exploitation, des impacts résiduels dont l'importance est moyenne et forte sont appréhendés respectivement aux points 4 et 4c durant les 3 années d'exploitation considérées dans les simulations, en considérant la construction d'un écran antibruit de 360 m de long et d'une hauteur variant entre 9,0 m et 11,0 m. Cet impact pourrait être réduit par la mise en place de mesures d'atténuation spécifiques supplémentaires lors de l'ingénierie détaillée du projet.

Pour la partie sud du Domaine Lagrange (secteur à l'intérieur d'une distance de 1 km de la fosse), des impacts résiduels d'importance moyenne sont appréhendés alors que dans le reste du Domaine, l'importance des impacts résiduels est faible.

Dans le cas où tous les locataires de terrain de villégiature et propriétaires de chalet du lac aux Pierres s'entendent avec NMG dans le cadre du programme d'acquisition volontaire, l'impact sur le climat sonore sera évité. Il en sera de même pour les propriétaires de terrain, de résidences ou de chalets dans la partie sud du Domaine Lagrange où le programme d'acquisition volontaire s'applique.

Période de fermeture

Les impacts appréhendés sur le climat sonore lors la période de fermeture du site minier seront l'équivalent de ceux appréhendés lors de la période de construction.

7.3.6 Luminosité

7.3.6.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sur la luminosité sont :

- Présence du chantier;
- Préparation du terrain;
- Travaux de construction;
- Transport et circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sur la luminosité sont :

- Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse;
- Présence des infrastructures minières;
- Transport et circulation des véhicules;
- Concasseur et concentrateur.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sur la luminosité sont :

- Démantèlement de certaines infrastructures;
- Transport et circulation des véhicules.

Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Modification de l'ambiance lumineuse perçue par les villégiateurs du lac aux Pierres et les résidents et/ou villégiateurs du Domaine Lagrange

Les activités de construction seront effectuées exclusivement de jour. Toutefois, en période hivernale l'éclairage fixe ou mobile entraînera sporadiquement l'émission de lumière artificielle pour des villégiateurs du lac aux Pierres et des résidents et/ou villégiateurs du secteur sud du Domaine Lagrange.

Impact 2 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation potentiels pour les chiroptères liée à l'éclairage artificiel

Cet impact est décrit à la section 7.4.4.5 (Impact 3 – Période de construction)

Période d'exploitation

Impact 1 : Modification de l'ambiance lumineuse perçue par les villégiateurs du lac aux Pierres et les résidents et/ou villégiateurs du Domaine Lagrange

La présence des infrastructures minières ainsi que l'exploitation à ciel ouvert de la fosse nécessiteront l'installation de sources de lumière fixes afin de fournir un éclairage adéquat et sécuritaire aux travailleurs en période nocturne. Les principales infrastructures qui requièrent un éclairage sont les routes d'accès, la fosse active, les bâtiments, le stationnement, les haldes, le convoyeur, le concasseur de même que le concentrateur et ses installations connexes. L'éclairage des différentes infrastructures représente plusieurs sources d'émission permanentes de lumière artificielle nocturne qui sont susceptibles de modifier l'ambiance lumineuse perçue par les résidents des secteurs avoisinant les infrastructures minières. En effet, les nouvelles installations produiront un halo lumineux au ciel qui sera visible par les résidents du Domaine Lagrange et les villégiateurs du lac aux Pierres. Ce halo sera plus visible en présence d'un couvert nuageux qui, en reflétant la lumière artificielle émise par l'éclairage des infrastructures, aura pour effet d'augmenter la visibilité du halo lumineux. Les sources de lumière mobile d'importance requises pour l'exploitation de la mine ainsi que celles produites par le transport et la circulation des véhicules pourraient également être perçues par ces récepteurs.

Dans le cas des résidences (quatre) de villégiature et des terrains (deux) non acquis par NMG au lac aux Pierres, l'éclairage du site industriel et plus particulièrement du concentrateur pourra être perçu directement ou indirectement.

Impact 2 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation potentiels pour les chiroptères liée à l'éclairage artificiel

Cet impact est décrit à la section 7.4.4.5 (Impact 3 – Période d'exploitation)

Période de fermeture

Impact 1 : Modification de l'ambiance lumineuse perçue par les villégiateurs du lac aux Pierres

Durant la période de fermeture, les travaux s'effectueront seulement de jour. L'éclairage sera limité aux zones à protéger sur le site industriel. Les villégiateurs du lac aux Pierres seraient potentiellement affectés le temps du démantèlement des installations au site industriel par l'éclairage restant pour assurer la sécurité du site industriel.

7.3.6.2 Évaluation de l'importance des impacts

L'évaluation de l'importance des impacts de l'éclairage artificiel pour les chiroptères est décrite à la section 7.4.4.6

Période de construction

Durant la période de construction, l'intensité de l'impact de l'éclairage sur les résidences et chalets situés à proximité sera faible en raison de la fréquence relativement réduite de l'utilisation de l'éclairage (en période hivernale et de jour seulement). L'étendue est ponctuelle car seulement les résidences du Domaine Lagrange à proximité du projet et les chalets (quatre) et terrains (deux) du lac aux Pierres seront affectés. Il est à noter que l'utilisation en période hivernale des chalets du lac aux Pierres est très limitée. La durée de cet impact sera courte.

L'importance de cet impact négatif est faible. La probabilité d'occurrence de cet impact est jugée faible.

Période d'exploitation

Durant la période d'exploitation, l'intensité de l'impact sera forte pour les chalets (quatre) de villégiature et des terrains (deux) du lac aux Pierres, à cause de la faible distance entre le site industriel et les chalets du lac aux Pierres. L'étendue sera ponctuelle car seulement quelques chalets et terrains seront affectés. La durée sera longue. L'importance de l'impact négatif est donc moyenne. La probabilité d'occurrence de cet impact est élevée.

Pour les résidences du Domaine Lagrange à proximité du projet, et plus particulièrement celles au sud de ce domaine, l'intensité de l'impact sera faible, l'étendue sera ponctuelle et la durée sera longue. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence de cet impact est moyenne.

Période de fermeture

Durant la période de fermeture, l'intensité de l'impact de l'éclairage sur les chalets situés au lac aux Pierres sera faible. L'étendue sera ponctuelle car seulement les chalets (quatre) de villégiature et des terrains (deux) seront affectés. La durée de cet impact est courte. L'importance de cet impact est faible. La probabilité d'occurrence de cet impact est forte.

Aucun impact n'est appréhendé pour les résidences du Domaine Lagrange.

7.3.6.3 Mesures d'atténuation spécifiques

Des mesures d'atténuations spécifiques pour les chiroptères incluant celles pour l'éclairage sont décrites à la section 7.4.4.7

Période de construction

- Utiliser des luminaires qui n'émettent pas de lumière à plus de 90 degrés afin de limiter la propagation de lumière vers le ciel et dont le flux lumineux est orienté vers la surface à éclairer.
- Installer les luminaires fixes de manière à éviter les débordements de lumière en dehors des espaces à éclairer.
- Porter une attention particulière à l'orientation des sources de lumière mobile afin qu'elles soient dirigées vers les espaces à éclairer.
- Conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels en limitant le déboisement.
- Installer l'éclairage en fonction de la construction de l'écran antibruit de 4 mètres de hauteur qui sera localisé entre les chalets et terrains du lac aux Pierres et le site industriel de manière à ce qu'il ne soit pas perçu directement à ces endroits.
- Lorsque possible, afin de réduire le niveau de contraste des bâtiments avec le milieu environnant, utiliser des finis avec de faibles niveaux de réflectance.
- Lorsque possible, privilégier une couleur foncée pour le revêtement des infrastructures pour absorber la réflexion de la lumière.

Période d'exploitation

- Utiliser des luminaires qui n'émettent pas de lumière à plus de 90 degrés afin de limiter la propagation de lumière vers le ciel et dont le flux lumineux est orienté vers la surface à éclairer.
- Installer les luminaires fixes de manière à éviter les débordements de lumière en dehors des espaces à éclairer.
- Porter une attention particulière à l'orientation des sources de lumière mobile afin qu'elles soient dirigées vers les espaces à éclairer.
- Conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels en limitant le déboisement.
- Installer l'éclairage en fonction de la construction de l'écran antibruit de 9 à 11 mètres de hauteur qui sera localisé entre les chalets et terrains du lac aux Pierres et le site industriel de manière à ce qu'il ne soit pas perçu directement à ces endroits.
- Lorsque possible, afin de réduire le niveau de contraste des bâtiments avec le milieu environnant, utiliser des finis avec de faibles niveaux de réflectance.
- Lorsque possible, privilégier une couleur foncée pour le revêtement des infrastructures pour absorber la réflexion de la lumière.
- Limiter autant que possible la période et la durée d'utilisation des éclairages fixes en installant des minuteries et des détecteurs de mouvement. L'éclairage de nuit sera réduit au minimum sécuritaire requis.
- Inciter les travailleurs à éteindre les lumières et les équipements d'éclairage d'appoint mobiles lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Période de fermeture

- Réduire l'éclairage de sécurité au maximum et s'assurer qu'il est orienté dans la direction opposée aux chalets et terrains du lac aux Pierres.

7.3.6.4 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

L'évaluation de l'importance des impacts résiduels pour les chiroptères est décrite à la section 7.4.4.8

Période de construction

L'intensité des impacts en période de construction restera faible. Toutefois, la mise en place des mesures d'atténuation permettra d'éviter l'éclairage direct vers les propriétés du lac aux Pierres. L'étendue (ponctuelle) et la durée (courte) des impacts ne seront pas modifiées. L'importance des impacts en période de construction sera faible. La probabilité d'occurrence demeure faible.

Période d'exploitation

L'intensité des impacts en période d'exploitation sera réduite à moyenne pour les villégiateurs du lac aux Pierres par l'utilisation de l'écran anti-bruit et par la mise en place des diverses mesures d'atténuation. L'étendue (ponctuelle) et la durée (longue) des impacts ne seront pas modifiées. L'importance des impacts en période d'exploitation demeurera moyenne. La probabilité d'occurrence de cet impact est élevée.

Pour les résidences du Domaine Lagrange à proximité du projet, l'intensité de l'impact restera faible, l'étendue sera ponctuelle et la durée longue. L'importance de l'impact négatif sera donc faible. La probabilité d'occurrence de cet impact est moyenne.

Par conséquent, l'application d'une mesure additionnelle est prévue :

- Poursuivre l'application du programme d'acquisition volontaire des propriétés situées dans le rayon de 1 km de la fosse

Dans le cas où tous les locataires de terrain de villégiature et propriétaires de chalet du lac aux Pierres s'entendent avec NMG dans le cadre du programme d'acquisition volontaire, l'impact sur la luminosité sera évité sur les villégiateurs. Il en sera de même pour les propriétaires de terrain et/ou de résidences dans la partie sud du Domaine Lagrange où le programme d'acquisition volontaire s'applique.

Période de fermeture

Durant la période de fermeture, l'intensité de l'impact de l'éclairage sur les chalets et terrains situés au lac aux Pierres demeurera faible. L'étendue sera ponctuelle et la durée de cet impact sera courte. La probabilité d'occurrence de cet impact est faible.

7.3.6.5 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur l'éclairage est présenté au tableau 7-22.

Tableau 7-22 Bilan des impacts du projet Matawinie sur la luminosité

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Courte	Durée : Courte
	Importance : Faible (1) – LAP¹ – DL²	Importance : Faible (1) – LAP – DL
	Probabilité : Faible	Probabilité : Faible
Exploitation	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Forte – LAP	Intensité : Moyenne – LAP
	Intensité : Faible – DL	Intensité : Faible – DL
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (9) – LAP Importance : Faible (3) – DL	Importance : Moyenne (6) – LAP Importance : Faible (3) – DL
	Probabilité : Élevée – LAP Probabilité : Moyenne – DL	Probabilité : Élevée – LAP Probabilité : Moyenne – DL
Fermeture	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Faible	Durée : Courte
	Importance : Faible (1) – LAP – DL	Importance : Faible (1) – LAP – DL
	Probabilité : Faible	Probabilité : Faible

1. LAP : Lac aux Pierres

2. DL : Domaine Lagrange

7.4 Impacts sur le milieu biologique

Cette section décrit les impacts potentiels du projet Matawinie sur le milieu biologique. Les impacts déclarés portent sur :

- La végétation;
- Les milieux humides;
- La faune ichtyenne et son habitat;
- La paruline du Canada;
- Le moucherolle à côtés olive
- Le campagnol-lemming de Cooper;
- La chouette souris cendrée, la chauve-souris rousse et la chauve-souris argentée.
- Les retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw

Pour les raisons présentées à la section 5.4.9, les composantes exclues de l'analyse des impacts sur le milieu biologique sont :

- La faune benthique;
- Le groupe de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques
- Le groupe des oiseaux de proie;
- Le groupe des oiseaux forestiers;
- Le goglu des prés;
- La pygargue à tête blanche;
- Le faucon pèlerin;
- L'engoulevent d'Amérique;
- L'engoulevent bois-pourri;
- Le martinet ramoneur;
- Le pioui de l'Est;
- Le quiscale rouilleux;
- L'hirondelle de rivage;
- L'hirondelle rustique;
- L'hirondelle rustique;
- La grive des bois;
- Le gros-bec errant;
- La sturnelle des prés;
- Le groupe des animaux à fourrure;
- La grande faune.

7.4.1 Milieu forestier

7.4.1.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- La présence du chantier;
- La préparation du terrain;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- La présence et l'exploitation à ciel ouvert de la fosse;
- La gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- La restauration, le reprofilage et la végétalisation;
- Le transport et la circulation des véhicules.

7.4.1.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Perte de superficie forestière en raison du déboisement, incluant le décapage, l'excavation et le terrassement des surfaces, effectué pour l'installation des infrastructures

Pendant la période de construction, les travaux occasionneront la perte de 305,0 ha de superficies forestières, ce qui représente 7% de la superficie totale de la zone d'étude restreinte. De cette superficie, près de la moitié des pertes forestières seront causées par les activités de construction et de préparation du terrain pour la première année du projet. Le tableau 7-23 présente les pertes totales de superficie forestière et des autres éléments du milieu.

Le déboisement sera majoritairement effectué dans des peuplements feuillus (190,4 ha; 4,4 % au total), dont 109,6 ha dans de jeunes peuplements. Parmi les peuplements feuillus d'âge moyen et vieux, 47,6 ha est constitués d'érablière à fort potentiel acéricole, non exploitée. Parmi les peuplements résineux et mélangés, une superficie forestière de 8,8 ha, contenant des essences d'épinette rouge et 0,2 ha de thuya occidental, situé dans des marécages arborés, considérées en raréfaction pour la région, sera également déboisée. L'abondance de ces espèces dans les peuplements qui seront déboisés est toutefois inconnue.

Le déboisement des secteurs prévus pour la fosse et les haldes (co-disposition, mort-terrain), ainsi que pour certains chemins, fossés de drainage et le déplacement du convoyeur, se poursuivra en cours de projet. Même si une partie du déboisement se fera durant la période d'exploitation, les superficies affectées par cette activité ont été regroupées dans la période de construction.

Impact 2 : Perturbation faible et localisée de la végétation engendrée par l'effet de bordure

Le déboisement effectué pour la construction des infrastructures minières et des chemins d'accès occasionnera des ouvertures dans le couvert forestier, ce qui aura pour conséquence de créer un effet de bordure. Certaines conditions abiotiques telles que l'ensoleillement, la température et le vent s'en trouveront donc modifiés. Les groupements de végétation présents le long de ces ouvertures pourraient être perturbés par ces modifications. Un changement dans les espèces présentes sera possiblement observé localement, mais à plus long terme.

Tableau 7-23 Superficie et proportion relative de la zone d'étude restreinte des peuplements forestiers et autres éléments du milieu impactés en période de construction

Élément du milieu	Superficie impactée totale	
	Ha	%
Peuplements feuillus	190,4	4,4
Feuillu jeune ¹	109,6	2,5
Feuillu d'âge moyen	44,2	1,0
Feuillu vieux	36,6	0,8
Peuplements mélangés	40,5	0,9
Mélangé jeune	19,5	0,4
Mélangé d'âge moyen	14,2	0,3
Mélangé vieux	6,8	0,2
Peuplements résineux	10,7	0,2
Résineux jeune	10,4	0,2
Résineux d'âge moyen	0,1	0,0
Résineux vieux	0,2	0,0
Régénération	57,1	1,3
Plantation	6,3	0,1
Forestier total	305,0	7,0
Autres	12,9	0,3
Milieu humide	12,8	0,3
Milieu anthropique ²	0,2	<0,01
Grand total	317,9	7,3

¹ Vieux : 81 ans et plus; âge moyen : 41 à 80 ans; jeune : 40 ans et moins.

² Ligne de transmission d'énergie.

Impact 3 : Perturbation mineure et localisée de la végétation engendrée par les émissions de poussières

Les travaux de construction ainsi que le transport et la circulation des véhicules généreront des poussières qui pourraient altérer temporairement et localement certaines fonctions écologiques des espèces végétales, comme leur photosynthèse et leur transpiration. Toutefois, l'application de mesures d'atténuation courantes telles que T1, T2 et T4, permettra de réduire considérablement cet impact.

Impact 4 : Faible risque d'introduction d'espèces floristiques exotiques et envahissantes

L'installation des infrastructures temporaires et permanentes de même que le transport et la circulation de la machinerie dans la zone des travaux pourraient contribuer à introduire des espèces floristiques exotiques envahissantes (EEE). Aucune EEE n'a été répertoriée dans la zone d'empreinte du projet et le long du chemin d'accès qui sera emprunté. D'ailleurs, la mesure d'atténuation courante M1, soit de s'assurer que la machinerie utilisée soit propre et exempte d'EEE, sera mise en place afin de diminuer le risque d'introduction de ces espèces.

Période d'exploitation

Impact 1 : Perturbation mineure et localisée de la végétation engendrée par les émissions de poussières

Tout comme en période de construction, des poussières seront générées en période d'exploitation lors de la réalisation des activités minières courantes, notamment l'exploitation de la fosse à ciel ouvert et l'opération du concentrateur, de même que le transport la circulation des véhicules. Les poussières seront susceptibles d'affecter temporairement et localement certaines fonctions écologiques des espèces végétales comme leur photosynthèse et leur transpiration. Toutefois, l'application de mesures d'atténuation courantes telles que T1, T2 et T4, permettra de réduire considérablement cet impact.

Impact 2 : Modification mineure et localisée de la végétation engendrée par le rabattement de la nappe phréatique

L'exploitation de la fosse nécessitera de pomper les eaux accumulées au fond de celle-ci ce qui entraînera un abaissement progressif de la nappe phréatique autour de la fosse. Cet abaissement pourrait avoir une incidence sur les espèces végétales situées dans le rayon d'influence du rabattement, notamment en diminuant l'apport d'eau souterraine généralement disponible, entraînant une carence en eau et minéraux pour certaines espèces végétales. Toutefois, les espèces forestières terrestres sont acclimatées à des conditions édaphiques plutôt sèches (drainage excessif à imparfait). Leur apport en eau provenant principalement des précipitations et du ruissellement des eaux de surfaces, le rabaissement de la nappe phréatique n'est donc pas perçu comme un facteur d'influence pour cette composante.

Impact 3 : Restauration et végétalisation du site minier

La restauration et la végétalisation de la halde de co-disposition débutera dès la 4^{ème} année de la période d'exploitation (section 4-9). La végétalisation se fera par ensemencement hydraulique, avec un mélange d'espèces indigènes adaptées à la région. Des espèces arbustives et, si possible, arborées pourront également être plantées afin d'accélérer la reprise végétale. La possibilité de planter des espèces arborées fera l'objet d'une évaluation plus approfondie dans les prochains mois, notamment au niveau de la halde de co-disposition, afin de s'assurer de ne pas nuire à la couverture à effet de barrière capillaire (CEBC) qui sera mise en place. L'impact sur la végétation sera donc positif.

Période de fermeture

Impact 1 : Restauration et végétalisation du site minier et des chemins de service

La restauration et la végétalisation du site minier seront finalisées une fois la période d'exploitation terminée. Les chemins de service seront remis à l'état naturel et les différentes aires de travail sur le site minier seront re-profilées et végétalisées afin de retrouver un caractère naturel. La végétalisation se fera par ensemencement hydraulique, avec un mélange d'espèces indigènes adaptées à la région, lorsque possible selon les peuplements et les proportions présentés au tableau 7-23, en regard de la mesure d'atténuation courante R3. Des espèces arbustives et, lorsque possible, arborées pourront également être plantées afin d'accélérer la reprise végétale. L'impact sur la végétation sera donc positif.

Impact 2: Perturbation mineure et localisée de la végétation engendrée par les émissions de poussières

Les travaux et la circulation des véhicules qui auront lieu, notamment pour la restauration des sites, engendreront également des poussières en période de fermeture. Les poussières seront susceptibles d'affecter temporairement et localement certaines fonctions écologiques des espèces végétales comme leur photosynthèse et leur transpiration. Par contre, l'application de mesures d'atténuation courantes telles que T1, T2 et T4, permettra de réduire considérablement cet impact.

7.4.1.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

En période de construction, l'intensité de l'impact est considérée faible puisque l'abondance, les types de peuplements communs pour la région et la répartition général des peuplements ne seront modifiées que légèrement. Afin de minimiser le déboisement, l'utilisation du réseau routier et des chemins forestiers existant a été priorisé. De plus, les mesures d'atténuation courantes pour le déboisement seront mises en place, telles que défini dans la *Loi sur les forêts* et sont règlement d'application (règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état; RADF; mesures A1, D1 à D10, E1 à E3). L'étendue de l'impact est considérée ponctuelle, puisque les superficies qui seront déboisées sont relativement petites par rapport aux superficies présentes dans l'ensemble de la zone d'étude restreinte. Le déboisement de la végétation sera circonscrit aux aires définies du site minier et des chemins d'accès, ce qui représente au total 305 ha (7,0 %) de superficies forestières de la zone d'étude restreinte. La durée de l'impact est longue, en raison des effets qui seront ressentis de façon continue pour toute la durée de vie du projet qui s'étend à plus de cinq ans. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car le déboisement est inévitable.

Période d'exploitation

La durée de l'impact est également considérée longue, en raison de la durée de vie du projet. D'ailleurs, la restauration et la végétalisation progressives de la halde de co-disposition permettront d'assurer la reprise végétale dès la 4^{ième} année du projet et ainsi minimiser l'impact sur le couvert végétal causé lors de la construction. L'importance de l'impact positif est donc faible et la probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée puisque ceux-ci seront directement liés aux travaux d'exploitation minière.

Période de fermeture

En période de fermeture, l'intensité de l'impact est considérée faible puisque les superficies qui ne pourront être végétalisées et reboisées (partie ennoyée de la fosse) n'auront pas une grande incidence sur la répartition et l'abondance des peuplements forestiers de la zone d'étude restreinte. L'étendue de l'impact est considérée ponctuelle, puisque la restauration et la végétalisation seront circonscrites aux aires préalablement perturbées durant le projet, tout comme l'effet de l'émission de poussières. La durée de l'impact est longue, en raison des effets positifs qui seront ressentis de façon continue longtemps après la restauration. À la fin du projet, la superficie totale revégétalisée s'élèvera à 192,0 ha au niveau de la halde de co-disposition et de mort-terrain, du concentrateur et des installations connexes de même qu'en périphérie de la fosse, ce qui est plus de la moitié de la superficie forestière totale directement affectée par le projet. Les chemins qui ne seront pas conservés seront également restaurés après la cessation des activités minières. La superficie de chemin restaurée est toutefois encore inconnue.

L'importance de l'impact positif est donc faible. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée puisque la restauration sera assurément réalisée.

7.4.1.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est jugée nécessaire en période de construction. Les mesures d'atténuation courantes qui seront appliquées sont considérées suffisantes.

Période d'exploitation

- Utilisation d'ensemencement hydraulique sur les surfaces temporairement non actives de la halde de co-disposition et de celles du mort-terrain pour éviter la génération de poussière.
- Prioriser l'utilisation d'espèces à croissance rapide dans le plan de restauration.
- Prioriser l'utilisation d'espèces arborées en raréfaction dans la région.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est jugée nécessaire en période de fermeture.

7.4.1.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

Comme aucune mesure d'atténuation spécifique n'est nécessaire au cours de la période de construction, l'importance des impacts négatifs demeure ainsi faible.

Période d'exploitation

L'intensité des impacts en période d'exploitation sera réduite mais de façon non significative. L'étendue et la durée des impacts ne seront vraisemblablement pas modifiées. L'importance des impacts positifs en période d'exploitation demeure ainsi faible.

Période de fermeture

Comme aucune mesure d'atténuation spécifique n'est nécessaire au cours de la période de fermeture, l'importance des impacts positifs demeure ainsi faible.

7.4.1.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur le milieu forestier est présenté au tableau 7-24.

Tableau 7-24 Bilan des impacts du projet Matawinie sur le milieu forestier

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Exploitation	Type : Positif ¹	Type : Positif ¹
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Type : Positif	Type : Positif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

1. Le déboisement du site minier a été inclus dans la période construction

7.4.2 Milieux humides

7.4.2.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- La présence du chantier;
- La préparation du terrain;
- Les travaux de construction;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- La présence et l'exploitation à ciel ouvert de la fosse;
- La gestion, la collecte et le traitement des eaux;
- La présence des infrastructures minières;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- La restauration, le reprofilage et la végétalisation.

7.4.2.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Perte de superficie de milieux humides en raison du déboisement, du décapage, de l'essouchement, de l'excavation et du terrassement des surfaces effectués pour l'installation des infrastructures

Pendant la période de construction, les travaux occasionneront la perte directe de 12,8 ha (0,3 %) de superficies des milieux humides de la zone d'étude restreinte. De cette superficie, un peu plus de la moitié des pertes de milieux humides seront causées par les activités associées à la préparation du terrain dès la première année du projet. Le tableau 7-25 présente les pertes totales de milieux humides.

Trois milieux humides seront directement touchés par les travaux de préparation du terrain, soit CP3, CP4 et MH09 (carte 5-12). Les classes de milieux humides qui seront le plus affectées sont les tourbières ombrotrophes (bog; 6,2 ha) et les marécages arborés (4,7 ha). Deux milieux humides seront principalement affectés, soit CP3, constitué d'un marécage arboré et d'un bog boisé, et MH09, un fen boisé. La superficie affectée du complexe de milieux humides CP4 (complexe tourbeux) sera de moindre importance, comparativement à sa superficie totale, et son intégrité ne sera donc pas menacée.

La perte du complexe de milieux humides CP3 se traduira par une perte nette de superficie de milieux humides et des fonctions écologiques que ces milieux remplissent. Situé en tête du sous bassin versant Nord-ouest (carte 5-9), les principales fonctions qui seront perdues sont principalement ceux de séquestration du carbone, de conservation de la biodiversité et de régulation du niveau d'eau (Hanson *et al.* 2008). Cette dernière fonction est d'autant plus importante en période d'étiage afin de permettre la continuité d'un débit d'eau suffisant au maintien de la biodiversité aquatique et du milieu humide CP3.

Le fen MH09 verra sa capacité à remplir ses fonctions écologiques réduite en raison d'une diminution de sa superficie de 1,4 ha, notamment son rôle de régulation du niveau d'eau, de conservation de la biodiversité et de séquestration du carbone. De même, la présence du bassin de collecte affectera le petit cours d'eau intermittent qui sert d'exutoire au milieu humide. Ainsi, son rôle dans la rétention d'eau afin de minimiser les risques d'inondation vers l'aval de même que celui d'assurer un écoulement d'eau en période d'étiage ne seront plus importants.

L'impact direct durant la période de construction sur le milieu humide CP4 sera de moindre envergure et n'affectera pas l'intégrité du milieu humide et de ses fonctions écologiques.

Le développement des secteurs prévus pour la fosse et les haldes (co-dispositions, mort-terrain) se poursuivra en cours de projet. Les superficies de milieux humides qui seront impactées ultérieurement à la première année sont donc incluses aux données présentées pour les activités de construction, qui présente les superficies totales affectées par l'ensemble du projet. La prochaine section n'abordera donc pas davantage la perte de superficie supplémentaire de milieux humides qui aura lieu de façon concomitante à la période d'exploitation.

La construction et l'amélioration des chemins d'accès affecteront, dans une moindre mesure, trois milieux humides. Il s'agit des marais MH15 et MH32 et le marécage arboré MH31, qui sont déjà affectés par le passage d'une route existante. Pour les besoins du projet, cette route sera élargie et empiètera davantage dans ces trois milieux humides. La route d'accès fragmentera également le fen arbustif MH34, dans sa portion sud. Bien qu'une petite perte de superficie résulte de cet impact, cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de ces milieux humides et leurs fonctions écologiques. D'ailleurs, la mesure d'atténuation courante A1 sera également respectée.

Impact 2 : Perturbation mineure et localisée des milieux humides engendrée par les émissions de matières particulaires

Les travaux de construction ainsi que le transport et la circulation des véhicules généreront des poussières qui pourraient altérer temporairement et localement certaines fonctions écologiques des espèces végétales présentes dans les milieux humides situés à proximité des travaux, comme leur photosynthèse et leur transpiration. L'application de mesures d'atténuation courantes telles T1, T2 et T4, permettra de réduire considérablement cet impact.

La qualité de l'eau de surface pourrait également être faiblement altérée par une augmentation du transport de particules en suspension et de sédiments dans les cours d'eau et les plans d'eau (section 7.3.2.2). Les milieux humides susceptibles d'être affectés sont ceux des complexes CP2, constitué d'un marais et d'un marécage arbustif, et CP4, qui sont traversés par des cours d'eau de même que MH10, un fen arbustif, et MH12, un marécage arbustif, qui bordent tout deux le lac aux Pierres. De plus, les mesures d'atténuation courantes D9, DR3, MR1 et N2 seront mises en place.

Tableau 7-25 Superficies et proportion relative des milieux humides de la zone d'étude restreinte, par classe, perdus en période de construction

Milieu humide	Classe	Superficie impactée totale (année 26)	
		Ha	% de la zone d'étude restreinte
MH09	Tourbière boisée (fen)	1,4	<0,1
MH15	Marais	<0,1	< 0,1
MH31	Marécage arboré	<0,1	<0,1
MH32	Marais	0,3	<0,1
MH34	Tourbière (fen)	0,1	<0,1
CP3	Complexe tourbière boisée (bog) et marécage arboré	8,8	0,2
CP4	Complexe tourbière boisée et arbustive (bogs)	2,1	<0,1
Total		12,8	0,3

Période d'exploitation

Impact 1 : Modification mineure et localisée de certaines fonctions des milieux humides engendrée par les émissions de matières particulaires

Tout comme en période de construction, des poussières seront générées en période d'exploitation lors de la réalisation des activités minières courantes, notamment l'exploitation de la fosse à ciel ouvert et l'opération du concentrateur, du concasseur et des convoyeurs et, surtout, du camionnage sur le site minier. Les poussières seront susceptibles d'affecter temporairement et localement certaines fonctions écologiques des espèces végétales présentes dans certains milieux humides situés à proximité, comme leur photosynthèse et leur transpiration. Il en va de même pour la qualité de l'eau de surface, qui pourrait être faiblement altérée, ce qui pourrait avoir un effet sur certaines fonctions écologiques des milieux humides riverains situés à proximités, notamment celle de rétention des sédiments. Toutefois, l'application de mesures d'atténuation courantes telles que T1, T2 et T4, permettra de réduire considérablement cet impact.

Impact 2 : Modification des milieux humides engendrée par le rabattement de la nappe phréatique

L'exploitation de la fosse nécessitera de pomper les eaux qui s'accumuleront au fond de celle-ci pour permettre les travaux d'excavation, ce qui entraînera un abaissement progressif de la nappe phréatique. Cet abaissement aura une incidence indirecte sur les milieux humides situés dans le rayon d'influence de la fosse. Dépendamment des années, l'exploitation de la fosse entraînera un rabattement variable, qui touchera à des superficies plus ou moins grandes selon les sous-bassins versants affectés (carte 7-2). La superficie de l'ensemble des milieux humides qui pourraient être affectée par le rabaissement de la nappe phréatique s'élève à 24,9 ha. Cette superficie est toutefois basée sur des modélisations conservatrices effectuées notamment sur toute la durée du projet, tandis qu'en réalité, l'effet du rabattement se fera de manière progressive et discontinue (section 7.3.3). Le tableau 7-26 présente la superficie des milieux humides qui sont le plus susceptibles d'être potentiellement affectés.

Les milieux humides qui seront les plus affectés indirectement par le rabaissement de la nappe phréatique sont le complexe tourbeux CP4 et le fen boisé MH09, dont la nappe phréatique a été mesurée entre 10 et 50 cm de la surface. Toujours basé sur les modélisations conservatrices, le rabattement de la nappe lors des années d'exploitation 17 à 20 pourrait également modifier faiblement le niveau de l'eau dans le lac aux Pierres et de ce fait affecter indirectement, bien que de manière non significative, le fen arbustif MH10 (section 7.3.3 et annexe 7-6). De manière moins importante, le complexe marais/marécage arbustif CP2 et MH30 (marécage arbustif) pourraient également être affectés via la réduction des débits des cours d'eau amonts situés dans le rayon d'influence de la fosse.

La richesse spécifique des milieux humides CP4 et MH09 pourrait être modifiée de même que le drainage du sol. Ces modifications pourraient altérer temporairement certaines fonctions écologiques, telles que la régulation du niveau d'eau ou encore l'utilisation de ces milieux par la faune. Toutefois, dans la majorité des cas, les milieux humides affectés indirectement le seront sur une courte période et de manière discontinue. Ces milieux continueront de bénéficier des crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation. À partir de l'année 20, l'hydrologie redeviendra naturelle dans la portion nord-ouest du secteur d'influence du rabattement, et le complexe CP2 ne sera plus affecté.

Tableau 7-26 Superficies et proportion relative des milieux humides de la zone d'étude restreinte, par classe, susceptibles d'être affectés indirectement par le rabattement de la nappe phréatique en période d'exploitation

Milieu humide	Classe	Superficie impactée indirectement	
		Ha	% de la zone d'étude restreinte
CP4	Complexe tourbière boisée et arbustive (bogs)	16,2	0,4
CP2	Complexe marais et marécage arbustif	3,9	0,1
MH09	Tourbière boisée (fen)	1,7	> 0,1
MH10	Tourbière arbustive (fen)	1,9	< 0,1
MH30	Marécage arbustif	1,2	< 0,1
Total		24,9	0,5

Période de fermeture

Impact 1 : Restauration et création de milieux humides

En période de fermeture, les bassins de collecte seront restaurés afin de créer de nouveau milieux humides. Cet effet positif engendrera la création de nouveaux milieux humides, potentiellement en des marécages arbustifs et des marais. Au total, 16,6 ha de milieux humides seront restaurés. C'est un gain de 3,8 ha de nouveaux milieux humides qui seront créés, en plus des 12,8 ha qui seront restaurés (annexe 4-3). Ces nouvelles superficies de milieux humides permettront un gain en fonctions écologiques, notamment celles de conservation de la biodiversité et de rétention d'eau. De plus, les mesures d'atténuation courantes G2 de même que R1 à R3 seront mises en place.

Impact 2: Perturbation mineure et localisée des milieux humides engendrée par les émissions de matières particulaires

Les travaux et la circulation des véhicules, notamment pour les besoins de la restauration des sites, engendreront également des poussières en période de fermeture. Les poussières seront susceptibles d'affecter temporairement et localement certaines fonctions écologiques des espèces végétales comme leur photosynthèse et leur transpiration. Toutefois, l'application de mesures d'atténuation courantes telles T1, T2 et T4, permettra de réduire considérablement cet impact.

7.4.2.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

En période de construction, l'intensité de l'impact est considérée faible car, bien que détruites, les fonctions des milieux humides perdues ont un faible apport à l'ensemble des fonctions des milieux humides de la zone d'étude restreinte. De plus, les mesures d'atténuation courantes spécifiques aux interventions réalisées à proximité de milieux humides, telles que définies dans la *Loi sur les forêts* et son règlement d'application (RADF; mesures A1, D1 et G2), seront mises en places. Ainsi, l'abondance et la répartition général des milieux humides ne seront donc modifiées que légèrement. L'étendue de l'impact est considérée ponctuelle, puisque les milieux

humides affectés sont circonscrits aux aires définies du site minier et des chemins d'accès, ce qui correspond à 0,3 % des milieux humides de la zone d'étude restreinte. La durée de l'impact est longue, en raison des effets qui seront ressentis de façon continue pour toute la durée de vie du projet qui s'étend à plus de cinq ans. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence des impacts est élevée car, malgré que l'emplacement des infrastructures ait été positionné dans le but d'éviter et de minimiser dans la mesure du possible l'empiètement sur les milieux humides, certains d'entre eux ne pourront être évités complètement.

Période d'exploitation

En période d'exploitation l'intensité de l'impact est considérée faible, puisque le rabattement risque de modifier les milieux humides qui seront affectés et leurs fonctions écologiques sur une courte période de manière discontinue. De plus, les milieux humides affectés par le rabattement sont peu nombreux (0,5 %) par rapport à leur superficie de la zone d'étude restreinte. L'étendue est quant à elle ponctuelle, pour les mêmes raisons énumérées pour la période de construction. La durée de l'impact est toutefois considérée longue, en raison de la durée de vie du projet. L'importance de l'impact négatif est donc faible tandis que la probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée puisque le rabattement de la nappe phréatique est inévitable.

Période de fermeture

En période de fermeture, l'intensité de l'impact positif est considérée faible puisque les superficies qui seront restaurées en milieux humides n'auront pas une grande incidence sur la répartition et l'abondance des milieux humides de la zone d'étude restreinte. En regard du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques*, aucune perte nette de milieux humides n'est anticipée à la fin du projet puisque la restauration et la création prévues engendreront un gain de 3,8 ha de superficie de milieux humides. Ainsi, en vertu des articles 46.0.11 et 46.0.5 de la LQE, le ministre pourrait permettre que le paiement de la compensation prévu au *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* soit remplacé en tout ou en partie par l'exécution de travaux visant la restauration et la création de milieux humides. L'étendue de l'impact est considérée ponctuelle, puisque la restauration sera circonscrite aux aires préalablement perturbées durant le projet, tout comme les émissions de poussières. La durée de l'impact est longue, en raison des effets positifs qui seront ressentis de façon continue longtemps après la restauration. L'importance de l'impact positif est donc faible. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée puisque la restauration sera assurément réalisée.

7.4.2.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est jugée nécessaire en période de construction. Les mesures d'atténuation courantes qui seront appliquées sont considérées suffisantes.

Période d'exploitation

Lors du décapage sur le site pour l'aire d'accumulation, des validations seront effectuées afin d'optimiser l'emplacement de l'aire d'accumulation et implanter le bassin de collecte à l'extérieur du milieu humide CP4, si possible selon la topographie.

Lors de l'ingénierie détaillée, des validations seront effectuées afin de retourner un plus grand volume de stériles et de résidus miniers dans la fosse, ce qui permettra de diminuer la superficie de la halde et de valider la localisation du bassin de collecte qui empiète dans le milieu humide CP4.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est jugée nécessaire en période de fermeture.

7.4.2.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

L'importance des impacts négatifs en période de construction demeure faible car aucune mesure d'atténuation spécifique n'est considérée.

Période d'exploitation

L'intensité des impacts en période d'exploitation sera réduite par l'application de la mesure d'atténuation spécifique de relocaliser, si possible, le bassin de collecte, ce qui permettra d'éviter l'empiètement dans le complexe tourbeux CP4. L'intensité des impacts résiduels demeurera ainsi faible. L'étendue demeure ponctuelle, et la durée demeure longue puisque les effets des impacts seront ressentis sur toute la durée de vie du projet (> 5 ans), bien que de manière discontinue. L'importance des impacts en période d'exploitation demeure ainsi faible.

Période de fermeture

L'importance des impacts positifs en période de fermeture demeure faible car aucune mesure de bonification n'est considérée.

7.4.2.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur les milieux humides est présenté au tableau 7-27.

Tableau 7-27 Bilan des impacts du projet Matawinie sur les milieux humides

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Exploitation	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Type : Positif	Type : Positif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

7.4.3 Faune ichthyenne et son habitat

7.4.3.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- La préparation du terrain;
- Les travaux de construction;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- La présence et l'exploitation à ciel ouvert de la fosse;
- La gestion, la collecte et le traitement des eaux;
- La présence des infrastructures minières;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- La restauration, le reprofilage et la végétalisation;
- Le transport et la circulation des véhicules.

7.4.3.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Détérioration mineure et temporaire de l'habitat du poisson en raison d'une augmentation de matières en suspension (MES) suite au dépôt de poussières dans le milieu aquatique

La préparation du terrain, les travaux de construction, le transport et la circulation des véhicules et de la machinerie en périodes de construction sont susceptibles de générer temporairement des poussières qui peuvent se déposer dans les cours d'eau et plans d'eau avoisinants, dont ultimement le ruisseau à l'Eau Morte. Les poussières qui se déposent en milieu terrestre peuvent également rejoindre les cours d'eau via le ruissellement de surface. Les poussières sont susceptibles d'augmenter la quantité de MES dans l'eau. Il peut en résulter une incidence directe sur le poisson, par exemple un déplacement des populations ou une mortalité des embryons en période d'incubation. Les MES peuvent également avoir un effet indirect en modifiant la qualité des habitats, notamment ceux associés à la fraie, en raison de la sédimentation des particules fines. L'application des mesures d'atténuation courantes (A1, D1, D7, D9, DR1 à DR3, N1, N2, P1, P2, T1, T2 et T4) permettront de réduire ces impacts.

Impact 2 : Faible perte de superficies de cours d'eau associée aux travaux de préparation du terrain et de construction

Les travaux de décapage des sols, d'excavation et de terrassement pour l'aménagement des infrastructures minières telles que la fosse et les bassins collecteurs et de polissage nécessiteront le remblaiement partiel ou en totalité de cinq cours d'eau intermittents (CE10, CE11, CE23, CE24 et CE35) et un permanent (CE22), totalisant une perte maximale approximative de 1,2 ha de cours d'eau. Ces cours d'eau ne sont pas jugés comme étant des habitats pour le poisson. Ils sont pour la plupart situés dans des secteurs à fortes pentes et où des obstacles à la circulation du poisson sont présents et les pêches réalisées dans ces cours d'eau n'ont pas permis la capture de poissons.

Période d'exploitation

Impact 1 : Détérioration mineure l'habitat du poisson en raison d'une augmentation de MES suite au dépôt de poussières dans le milieu aquatique

En période d'exploitation, la description de l'impact en période de construction du transport et de la circulation des véhicules sur l'habitat du poisson s'applique également.

Impact 2 : Perturbation mineure de l'habitat du poisson associée à la présence et à l'exploitation de la fosse et les haldes

En raison de la mise en place d'un réseau de drainage pour la collecte des eaux de ruissellement autour des infrastructures minières, telles que les haldes de co-disposition et de mort terrain, certains cours d'eau et plans d'eau offrant un habitat pour le poisson subiront une réduction mineure de l'apport d'eaux de surface (voir annexe 7-6). Ces milieux aquatiques sont le milieu humide CP4, ses étangs associés et son exutoire (CE36), le lac aux Pierres ainsi que les cours d'eau CE05 et le CE09. Pour ces cours d'eau, la présence des infrastructures réduira respectivement de 52,6 ha et 23,6 ha (15 et 17 % des sous-bassins) les superficies des sous-bassins qui leurs sont associés, ce qui est relativement faible à l'échelle d'un sous bassin versant. La réduction du débit et la possible perturbation de l'habitat du poisson dans ces deux

cours d'eau est jugée faible. Dans le cas du lac aux Pierres, la perte de superficies dans le sous bassin modifiera très légèrement le niveau de l'eau du lac en période d'étiage de l'ordre de 9 cm, ce qui est faible et dans les fluctuations normales. Quant au milieu humide CP4 et son exutoire (CE36), la perte à partir de l'année 6 d'une superficie de 78 ha (41 %) de son sous bassin versant affectera progressivement et significativement les niveaux d'eau de ces milieux, particulièrement en périodes d'étiage. Néanmoins, le drainage naturel sera rétabli vers le milieu humide CP4 et le cours d'eau CE36 suivant la fermeture de la mine. Toutefois, le rétablissement du drainage naturel vers ces milieux pourrait prendre quelques années considérant que les fossés de collecte de la halde de co-disposition et l'unité de traitement des eaux vont devoir continuer à être utilisés tant que les résultats du suivi environnemental de la qualité de l'eau ne respecteront par les critères du MELCC.

Certains plans d'eau et un cours d'eau seront touchés par le rabattement de la nappe phréatique et par la réduction de la superficie du sous bassin versant. Ces milieux constituent des habitats pour le poisson soit le lac aux Pierres, le milieu humide CP4 et son exutoire, le cours d'eau CE36. Dans le cas du lac aux Pierres, l'effet du rabattement sera mineur (voir annexe 7-6). Dans le milieu humide CP4 et son exutoire (CE36), considérant l'effet combiné de la perte importante de superficie du sous bassin versant et selon les modélisations de rabattement réalisées pour le dénoyage de la fosse, les habitats du poisson présents dans le milieu humide CP4 et son exutoire (CE36) pourraient être affectés significativement durant l'exploitation de la mine, particulièrement en périodes d'étiage. Le débit du cours d'eau et les profondeurs d'eau dans ces milieux pourraient temporairement être réduites significativement, particulièrement en périodes d'étiage.

Période de fermeture

Impact 1 : Détérioration mineure de l'habitat du poisson en raison d'une augmentation de MES suite au dépôt de poussières dans le milieu aquatique

La description de l'impact en période de construction du transport et de la circulation des véhicules sur l'habitat du poisson s'applique également en période de fermeture.

Impact 2 : Restauration et création d'habitats pour le poisson, notamment suite à l'enneigement naturel de la fosse

Les activités de restauration, de reprofilage et de végétalisation, dont l'enneigement de la fosse suivant la remontée de la nappe phréatique et les précipitations, permettront la création d'un plan d'eau pouvant éventuellement être propice à l'établissement d'un habitat pour le poisson. De plus, les activités de remise à l'état naturel des chemins de services permettront de restaurer certains habitats de poisson qui étaient présents avant le projet aux sites où des ponceaux ont été mis en place.

7.4.3.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

Pendant la période de construction, l'intensité de l'impact est considérée faible. Elle est associée au dépôt de poussières et au rejet de matières en suspension dans le milieu aquatique. L'abondance ou la répartition générale dans la zone d'étude de ces cours d'eau n'est pas susceptible d'être modifiée. L'étendue est jugée ponctuelle et la durée est jugée courte et associées aux travaux de construction des chemins qui ne devraient pas dépasser deux années. L'importance de l'impact négatif est également jugée faible. La probabilité d'occurrence

des impacts est considérée faible en raison de l'application des mesures d'atténuations courantes.

Période d'exploitation

Pendant la période d'exploitation, l'intensité des impacts est jugée moyenne. L'effet combiné de réduction de l'apport en eaux de surface et le rabattement appréhendé de la nappe phréatique entraîneront une perturbation de l'habitat du poisson à la suite de l'abaissement significatif du niveau d'eau dans le milieu humide CP4 et du débit dans le CE36, principalement en période d'étiage. L'abondance et la répartition générale de ces habitats pour le poisson, dont l'omble de fontaine, pourraient être altérées dans la zone d'étude restreinte mais sans compromettre son intégrité. Dans son ensemble, l'étendue des impacts est jugée ponctuelle car ceux-ci seront ressentis essentiellement dans ces milieux. La durée est jugée longue car les impacts seront ressentis sur plus de cinq années. L'importance des impacts négatifs sur le poisson et son habitat est donc moyenne. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car le rabattement de la nappe phréatique et la réduction de l'apport en eaux de surface sont inévitables.

Période de fermeture

Pendant la période de fermeture, l'intensité de l'impact positif est jugée moyenne puisque le plan d'eau créé, d'une superficie de 16,73 ha, suivant l'ennoiement de la fosse pourra modifier positivement la répartition générale d'habitat pour le poisson dans la zone d'étude restreinte. Dans son ensemble, l'étendue des impacts est jugée ponctuelle car ceux-ci seront ressentis essentiellement dans une partie de la zone d'étude restreinte. La durée des impacts est jugée longue car les effets seront ressentis de façon continue au cours d'une période supérieure à 5 années. L'importance de l'impact positif sur le poisson et son habitat est donc moyenne. La probabilité d'occurrence de cet impact est considérée moyenne car la création de la fosse et de son ennoiement progressif est inévitable mais la création d'habitat pour le poisson est moins certaine en raison de la profondeur élevée de la fosse et des parois de la fosse qui seront abruptes et moins propices pour la création d'un habitat pour le poisson.

7.4.3.4 Mesures d'atténuation spécifiques

En plus des mesures d'atténuation spécifiques décrites à la section sur la qualité de l'eau de surface (7.3.2.4), les mesures suivantes sont considérées pour réduire les impacts négatifs sur la faune ichtyenne et son habitat.

Période de construction

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place en période de construction, autres que celles décrites à la section sur la qualité de l'eau de surface (7.3.2.4)

Période d'exploitation

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place en période de construction, autres que celles décrites à la section sur la qualité de l'eau de surface

Période de fermeture

Dans la fosse qui sera ennoyée, favoriser la colonisation du poisson, la création et le maintien d'habitats pour le poisson.

7.4.3.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

L'intensité des impacts au cours de cette période ne sera pas réduite. Par conséquent, l'intensité des impacts demeure faible. Également l'étendue et la durée des impacts ne seront pas réduites. L'importance des impacts négatifs en période de construction demeure faible.

Période d'exploitation

En période d'exploitation, le principal impact appréhendé est celui associé à la baisse de l'apport en eaux de surface dans le sous bassin du milieu humide CP4 et son exutoire le CE36 et au rabattement de la nappe phréatique. En l'absence de mesure d'atténuation spécifique, l'importance de l'impact demeure moyenne. Par conséquent et en raison qu'un dommage sérieux au poisson pourrait survenir suite à l'abaissement du niveau d'eau dans le milieu humide CP4 et du débit dans le cours d'eau CE36, en vertu de l'alinéa 35 (1) de la *Loi sur les Pêches* ou qu'une perte nette de l'habitat du poisson soit établie en vertu de l'article 128.6 du *Règlement sur les habitats fauniques*, l'application d'une mesure de compensatoire pourrait être requise. Cette mesure compensatoire pourra ultérieurement être élaborée en collaboration avec les intervenants de ces ministères, si requis.

Toutefois, il est recommandé d'étudier la possibilité d'installer des puits de captage de l'eau souterraine afin de la rejeter au besoin vers ce milieu humide, après s'être assuré de la qualité adéquate et ce afin de prévenir l'abaissement du niveau d'eau dans le milieu humide CP4 et son exutoire (CE36) durant les périodes d'étiage. Si cette mesure d'atténuation était mise en œuvre, l'intensité de l'impact sera réduite de moyenne à faible. L'étendue et la durée des impacts ne changeraient pas et demeureraient respectivement ponctuelle et longue. Par conséquent, l'importance de l'impact sera réduite à faible.

Période de fermeture

En période de fermeture, la fosse qui sera envoyée pourra faire l'objet d'aménagements pour favoriser l'établissement du poisson, que ce soit par des ensemencements spécifiques. De plus, l'aménagement des berges et du littoral de la fosse permettra la création et le maintien d'un habitat pour le poisson. Dans l'éventualité où la qualité des eaux de la fosse sera adéquate pour le maintien de la vie aquatique, ces aménagements accroîtront la probabilité de succès de la création et le maintien d'un habitat du poisson dans ce milieu. La probabilité que cet impact positif se réalise peut ainsi être revue à la hausse soit élevée. L'importance de l'impact positif demeure tout de même moyenne.

7.4.3.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur la faune ichtyenne et son habitat est présenté au tableau 7-28.

Tableau 7-28 Bilan des impacts du projet Matawinie sur la faune ichthyenne et son habitat

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Courte	Durée : Courte
	Importance : Faible (1)	Importance : Faible (1)
	Probabilité : Faible	Probabilité : Faible
Exploitation	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Moyenne	Intensité : Moyenne*
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (6)	Importance : Moyenne (6)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Type : Positif	Type : Positif
	Intensité : Moyenne	Intensité : Moyenne
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (9)	Importance : Moyenne (9)
	Probabilité : Moyenne	Probabilité : Élevée

* : L'intensité de l'impact durant cette période serait réduite à faible, si la mesure d'atténuation permettant le rejet d'eaux souterraines vers le milieu humide CP4 s'avérait possible

7.4.4 Espèces fauniques à statut particulier

7.4.4.1 Paruline du Canada

7.4.4.1.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- La préparation du terrain;
- Les travaux de construction;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- La présence et l'exploitation à ciel ouvert de la fosse;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- Le transport et la circulation des véhicules.

7.4.4.1.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Perte et fragmentation d'habitat en raison des travaux de déboisement

Les habitats potentiels de la paruline du Canada correspondent aux forêts feuillues ou mélangées ouvertes dont la strate arbustive est bien développée et le tapis forestier est complexe (COSEPAC 2008; Gauthier et Aubry 1995). La présence d'un couvert arbustif dense est d'ailleurs une caractéristique essentielle de l'habitat de reproduction de cette espèce selon le plan de rétablissement produit par le gouvernement fédéral (Environnement Canada 2016a). Pour le présent projet, ces habitats correspondent théoriquement aux peuplements feuillus ou mélangés en régénération et aux forêts feuillues ou mélangées d'âge mature (classes d'âge 70, 90, 7030, 9030, VIN, VIN30) possédant des ouvertures (classe de densité D) qui permettent le développement d'une strate arbustive dense. Les travaux de déboisement causeront la perte de 84,5 ha de ces habitats ainsi que leur fragmentation. Il est toutefois possible que la superficie réelle d'habitats potentiels touchés soit plus faible car la densité de la strate arbustive dans l'ensemble des habitats ainsi identifiés n'a pas été vérifiée au terrain et les données écoforestières disponibles ne permettent pas de conclure sans doute possible à ce sujet; la valeur présentée est donc conservatrice. Il s'agit toutefois d'un habitat abondant dans la zone d'étude restreinte et dans la région de Launaudière. Avec une population canadienne estimée à 2,7 millions d'individus et une zone d'occurrence de 2,2 millions de km², cette espèce demeure encore largement répandue au pays malgré son statut (COSEPAC 2008).

Impact 2 : Destruction de nids et mortalité en raison des travaux de décapage, d'essouchement et de déboisement

La paruline du Canada construit son nid sur le sol ou à proximité, notamment sur de la mousse et des buttes, dans des trous parmi des masses de racines, des souches d'arbres en décomposition, des touffes de graminées et des cavités rocheuses (Reitsma *et al.* 2009). Les travaux de déboisement, de décapage et d'essouchement sont donc susceptibles de détruire des nids et des œufs de paruline du Canada s'ils se déroulent pendant sa période de nidification, qui s'étend de la fin mai à la mi-août (AONQ 2018). Ces travaux peuvent également causer la mort d'oisillons dans les nids ou d'adultes. Les probabilités de mortalité d'adultes demeurent néanmoins faibles compte tenu de la grande mobilité de ces derniers qui leur permet de s'éloigner rapidement des zones de travaux.

Impact 3 : Dérangement par le bruit en raison des travaux de préparation du terrain et de construction, ainsi que du transport et de la circulation des véhicules

Les divers travaux de préparation du terrain et de construction, de même que le transport et la circulation des véhicules généreront du dérangement par le bruit dans un certain rayon des zones de travaux. Les bruits et les vibrations produits sont notamment susceptibles de perturber les couples nicheurs s'ils sont effectués pendant leur période de nidification. Selon leur intensité, leur durée et leur proximité des sites de reproduction de la paruline du Canada, ces perturbations sonores peuvent masquer le chant des mâles chanteurs dans leur effort d'établissement d'un territoire de reproduction, ou encore amener les couples nicheurs à désertir les sites où ces dérangements dépassent leur seuil de tolérance, ce qui peut entraîner l'abandon de leur nichée et l'échec de leur nidification (Environnement Canada 2016a). Le seuil de tolérance aux bruits et aux vibrations de la paruline du Canada n'est pas explicitement rapporté dans la littérature mais le gouvernement fédéral (Gouvernement du Canada 2018) suggère que les bruits prolongés, de forte intensité et fréquents qui dépassent de 10 dB le

niveau ambiant en milieux naturels ou qui sont supérieurs à environ 50 dB constituent des facteurs de risque liés au dérangement des nids et des oiseaux en cours de nidification.

Impact 4 : Mortalité causée par le transport et la circulation des véhicules

Les activités de transport et la circulation des véhicules associées au présent projet pourraient occasionner des collisions mortelles chez les oiseaux en déplacement (surtout ceux en halte migratoire, les oiseaux nicheurs étant davantage confinés à leur domaine vital forestier). Certaines études ont démontré que les taux de mortalité routière chez les oiseaux en général augmentent souvent avec la vitesse des véhicules, le niveau des routes par rapport au terrain environnant et la largeur des corridors routiers (Environnement Canada 2016a). Aucune donnée spécifique à la paruline du Canada ne semble toutefois disponible à cet effet. En effet, bien que les passériformes comptent pour 40 % des mortalités d'oiseaux par collision avec des véhicules en Amérique du Nord, la paruline du Canada n'est mentionnée dans aucune des 28 études sur le sujet examinées par Bishop et Brogan (2013, cité par (Environnement Canada 2016a).

Période d'exploitation

Impact 1 : Dérangement par le bruit généré par l'exploitation à ciel ouvert de la fosse, ainsi que par le transport et la circulation des véhicules

Voir l'impact 3 de la période de construction.

Impact 2 : Mortalité causée par le transport et la circulation des véhicules

Voir l'impact 4 de la période de construction.

Période de fermeture

Impact 1 : Mortalité causée par le transport et la circulation des véhicules

Voir l'impact 4 de la période de construction.

7.4.4.1.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

En période de construction, l'intensité de l'impact global est considérée moyenne car il est susceptible de modifier l'abondance et la répartition de la paruline du Canada, mais sans compromettre son intégrité. En effet, selon Van Wilgenburg et coll. (2013, cité par (Environnement Canada 2016a), les coupes forestières, comme celles prévues pour la préparation du terrain, feraient perdre peu de recrues à la population de paruline du Canada. L'espèce est mentionnée par SOS-POP dans la zone d'étude restreinte mais n'a pas été détectée lors des inventaires de terrain. Malgré son statut précaire, l'espèce est encore relativement fréquente dans la région de Lanaudière et pourrait sans doute nicher dans la zone d'étude restreinte. Toutefois, comme il s'agit d'une espèce menacée, chaque nid détruit peut avoir un impact sur l'abondance de l'espèce puisque celle-ci ne produirait qu'une nichée par année (Environnement Canada 2016a). Les faibles densités de l'espèce limitent l'intensité de l'impact de la perte d'habitats potentiels, des perturbations par le bruit et des collisions avec les véhicules. L'abondance d'habitats potentiels en périphérie des zones touchées par le projet, notamment dans la zone d'étude restreinte, et la grande mobilité des adultes leur permettra de se déplacer dans ces autres habitats alternatifs qui sont largement répandus dans la zone d'étude restreinte. L'impact global ne touchant qu'une faible superficie, son étendue est

ponctuelle. Il sera toutefois de longue durée car les effets de la perte des habitats seront ressentis pendant toute la durée de vie du projet. L'importance de l'impact négatif est donc moyenne. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car les pertes d'habitats ne sont pas évitables et certains nids pourraient être détruits.

Période d'exploitation

En période d'exploitation, l'intensité de l'impact global est considérée faible car il est susceptible de modifier légèrement l'abondance et la répartition de la paruline du Canada dans la zone d'étude restreinte. En effet, les collisions avec les véhicules ne menaceront pas la survie de la population de paruline du Canada à l'échelle de la zone d'étude restreinte en raison des densités relativement faibles de l'espèce (probabilité réduite) et de la propension des adultes nicheurs à occuper un territoire forestier plutôt que des espaces ouverts. Le bruit et les vibrations générés par les activités minières devraient également perturber un faible nombre de couples nicheurs puisque ces perturbations seront surtout concentrées aux environs de la fosse. L'impact global ne touchant qu'une faible superficie, son étendue est ponctuelle. Il sera toutefois de longue durée car les effets seront ressentis pendant toute la durée de vie du projet. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence de l'impact global demeure élevée car le bruit et les vibrations associés au projet sont inévitables.

Période de fermeture

En période de fermeture, l'intensité de l'impact sera faible. En effet, les risques de mortalités associées aux collisions ne menaceront pas la survie des populations à l'échelle de la zone d'étude restreinte pour les mêmes raisons qu'en période d'exploitation. La circulation sera même considérablement réduite pendant cette période. Comme les impacts ne touchent qu'une faible superficie, soit les abords immédiats de l'emprise des chemins d'accès, l'étendue de l'impact est ponctuelle. L'impact sera de longue durée car les effets seront ressentis pendant la période de suivi post restauration, laquelle est de minimum 10 ans. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée faible car le risque de mortalités sera considérablement réduit pendant cette période.

7.4.4.1.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

La mesure d'atténuation spécifique suivante sera mise en œuvre pendant la période de construction :

- Éviter d'effectuer les travaux de déboisement pendant la période de nidification, soit du 1^{er} mai au 15 août, pour éviter de détruire des nids. Dans le cas où une partie de déboisement devrait être effectuée pendant cette période, un inventaire de nids sera effectué au préalable afin de créer des zones d'exclusions de travaux jusqu'à ce que les oisillons aient quitté le site de nidification.

Période d'exploitation

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place en période d'exploitation.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place en période de fermeture.

7.4.4.1.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

La mesure d'atténuation spécifique concernant la période d'interdiction pour les travaux de déboisement permettra de diminuer les impacts appréhendés en limitant la possibilité que des nids soient détruits et que des oisillons soient tués. L'intensité de l'impact passe donc de moyenne à faible. L'étendue demeure toutefois ponctuelle et la durée longue. L'importance de l'impact résiduel négatif passe ainsi de moyenne à faible.

Période d'exploitation

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'étant proposée, l'importance des impacts négatifs résiduels demeure donc faible.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'étant proposée, l'importance des impacts négatifs résiduels demeure donc faible.

7.4.4.1.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur la paruline du Canada est présenté au tableau 7-29.

Tableau 7-29 Bilan des impacts du projet Matawinie sur la paruline du Canada

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Moyenne	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (6)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Exploitation	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Faible	Probabilité : Faible

7.4.4.2 Moucherolle à côtés olive

7.4.4.2.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- La préparation du terrain;
- Les travaux de construction;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- La présence et l'exploitation à ciel ouvert de la fosse;
- La gestion, la collecte et le traitement des eaux;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- La restauration, le reprofilage et la végétalisation;
- Le transport et la circulation des véhicules.

7.4.4.2.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Perte d'habitat de reproduction causé par le déboisement

Les habitats potentiels du moucherolle à côtés olive correspondent aux forêts de conifères ou mixtes comportant des ouvertures avec des arbres ou des chicots, telles que les lisières de coupes forestières, de tourbières ou de clairières, les rives boisées de cours d'eau ou de lacs comportant des arbres morts, ainsi que les étangs de castors (COSEPAC 2007); (Environnement Canada 2016b). Pour le présent projet, les habitats considérés comme des habitats potentiels pour cette espèce sont :

- Les vieux peuplements résineux ou mélangés qui sont inéquiens et ouverts ou semi-ouverts;
- Les vieux peuplements résineux ou mélangés inéquiens plus fermés en bordure de milieux ouverts (bande forestière de 20 m);
- Les milieux perturbés;
- Les milieux humides ouverts.

Les travaux de déboisement causeront la perte de 12,8 ha de ces habitats ainsi que leur fragmentation. En plus de la perte de cette superficie d'habitats de reproduction, les milieux humides qui seront détruits dans le cadre du projet (voir la section 7.4.2.2) signifieront une perte de milieux producteurs d'insectes volants dont se nourrit le moucherolle à côtés olive. Bien qu'il existe une mention historique selon SOS-POP localisée dans la zone d'étude restreinte, cette espèce n'a cependant pas été recensée lors des inventaires en 2017.

Impact 2 : Destruction de nids et mortalité en raison des travaux de déboisement

Le moucherolle à côtés olive construit généralement son nid dans un conifère (Environnement Canada 2016b). Les jeunes restent souvent près du nid pendant plusieurs jours après l'envol. Les travaux de déboisement, de décapage et d'essouchement sont donc susceptibles de détruire des nids et des œufs de moucherolle à côtés olive s'ils se déroulent pendant sa période de nidification, qui s'étend du début juin à la mi-août (AONQ 2018). Ces travaux peuvent également causer la mort d'oisillons dans les nids ou d'adultes. Les probabilités de mortalité d'adultes demeurent néanmoins faibles compte tenu de la grande mobilité de ces derniers qui leur permet de s'éloigner rapidement des zones de travaux.

Impact 3 : Dérangement par le bruit en raison des travaux de préparation du terrain et de construction, ainsi que du transport et de la circulation des véhicules

Les divers travaux de préparation du terrain et de construction, de même que le transport et la circulation des véhicules généreront du dérangement par le bruit dans un certain rayon des zones de travaux. Les bruits et les vibrations produits sont notamment susceptibles de perturber les couples nicheurs s'ils sont effectués pendant leur période de nidification. Selon leur intensité, leur durée et leur proximité des sites de reproduction du moucherolle à côtés olive, ces perturbations sonores peuvent masquer le chant des mâles chanteurs dans leur effort d'établissement d'un territoire de reproduction, ou encore amener les couples nicheurs à désertir les sites où ces dérangements dépassent leur seuil de tolérance, ce qui peut entraîner l'abandon de leur nichée et l'échec de leur nidification (Environnement Canada 2016b). Le seuil de tolérance aux bruits et aux vibrations du moucherolle à côtés olive n'est pas explicitement rapporté dans la littérature mais le gouvernement fédéral (Gouvernement du Canada 2018) suggère que les bruits prolongés, de forte intensité et fréquents qui dépassent de 10 dB le niveau ambiant en milieux naturels ou sont supérieurs à environ 50 dB constituent des facteurs de risque liés au dérangement des nids et des oiseaux en cours de nidification.

Impact 4 : Mortalité causée par le transport et la circulation des véhicules

Les activités de transport et la circulation des véhicules associées au présent projet pourraient occasionner des collisions mortelles chez les oiseaux en déplacement. Pendant la période de reproduction, le territoire du moucherolle à côtés olive est relativement grand, atteignant habituellement entre 10 et 20 ha (Environnement Canada 2016b), contrairement à celui de la paruline du Canada qui est beaucoup plus petit et forestier (moyenne de 1 ha; (Environnement Canada 2016a). Ce grand territoire l'amène donc à effectuer de nombreux déplacements, notamment en milieu ouvert comme les chemins d'accès et les chemins de service. Certaines études ont démontré que les taux de mortalité routière chez les oiseaux en général augmentent souvent avec la vitesse des véhicules, le niveau des routes par rapport au terrain environnant et la largeur des corridors routiers (Environnement Canada 2016b). Aucune donnée spécifique à ce moucherolle ne semble toutefois disponible à cet effet. En effet, bien que les passériformes comptent pour 40 % des mortalités d'oiseaux par collision avec des véhicules en Amérique du Nord, le moucherolle à côtés olive n'est mentionné dans aucune des 28 études sur le sujet examinées par Bishop et Brogan (2013, cité par (Environnement Canada 2016b).

Période d'exploitation

Impact 1 : Dérangement par le bruit généré par l'exploitation à ciel ouvert de la fosse, ainsi que par le transport et la circulation des véhicules

Voir l'impact 3 de la période de construction.

Impact 2 : Mortalité causée par le transport et la circulation des véhicules

Voir l'impact 4 de la période de construction.

Impact 3 : Altération de l'habitat de reproduction en raison du rabattement de la nappe phréatique

En forêt boréale, le moucherolle à côtés olive est souvent associé aux milieux où il y a de l'eau, que ce soit des rivières, des lacs, des tourbières, des étangs de castors, des fondrières ou des rives boisées, probablement en raison de la grande abondance d'insectes volants dans ces milieux (Altman et Sallabanks 2012, cité dans (Environnement Canada 2016b). Les activités qui modifient les régimes hydrologiques sont donc susceptibles d'avoir un effet sur le moucherolle à côtés olive (Environnement Canada 2016b). Le rabattement de la nappe phréatique en période d'exploitation du projet pourrait avoir pour conséquence de diminuer la superficie d'eau libre dans certains milieux humides, limitant de ce fait la production d'insectes volants dans ces milieux. Cette réduction de la production d'insectes volants pourrait par la suite avoir un effet indirect sur le moucherolle à côtés olive, lequel se nourrit exclusivement d'insectes volants.

Période de fermeture

Impact 1 : Mortalité causée par le transport et la circulation des véhicules

Voir l'impact 4 de la période de construction.

Impact 2 : Création de nouveaux milieux humides

De nouveaux milieux humides et étendues d'eau seront créés lors de la restauration des bassins de collecte en période de fermeture ainsi que sur le pourtour de la fosse lorsque le niveau de l'eau aura atteint son niveau maximal. Ces milieux devraient être favorables à la présence d'insectes volants, ce qui sera favorable au moucherolle à côtés olive.

7.4.4.2.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

En période de construction, l'intensité de l'impact global est considérée moyenne car il est susceptible de modifier l'abondance et la répartition du moucherolle à côtés olive, mais sans compromettre son intégrité. L'abondance d'habitats potentiels en périphérie des zones touchées par le projet, notamment dans la zone d'étude restreinte, et la grande mobilité des adultes leur permettra de se déplacer dans ces autres habitats alternatifs qui sont largement répandus dans la zone d'étude restreinte. L'impact global ne touchant qu'une faible superficie, son étendue est ponctuelle. Il sera toutefois de longue durée car les effets de la perte des habitats seront ressentis pendant toute la durée de vie du projet. L'importance de l'impact négatif est donc moyenne. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car les pertes d'habitats ne sont pas évitables et certains nids pourraient être détruits.

Période d'exploitation

En période d'exploitation, l'intensité de l'impact global est considérée faible car il est peu susceptible de modifier l'abondance et la répartition du moucherolle à côtés olive dans la zone d'étude restreinte. Les milieux humides touchés par le rabattement de la nappe phréatique continueront possiblement d'être utilisés par l'espèce. Le bruit et les vibrations générés par l'exploitation de la fosse devraient également perturber un faible nombre de couples nicheurs puisque ces perturbations seront surtout concentrées aux environs de la fosse. L'impact global ne touchant qu'une faible superficie, son étendue est ponctuelle. Il sera toutefois de longue durée car les effets seront ressentis pendant toute la durée de vie du projet. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence de l'impact demeure élevée car le bruit et les vibrations associés au projet sont inévitables.

Période de fermeture

En période de fermeture, l'intensité de l'impact est faible car les impacts risquent peu de modifier l'abondance de la population. En effet, les risques de mortalités associées aux collisions ne menaceront pas la survie des populations à l'échelle de la zone d'étude restreinte pour les mêmes raisons qu'en période d'exploitation. La circulation sera même considérablement réduite pendant cette période. La création de milieux humides créera de nouveaux habitats pour l'espèce, ce qui pourrait contrebalancer les effets négatifs potentiels ressentis par l'espèce en période de fermeture. Comme les impacts négatifs ne touchent qu'une faible superficie, soit les abords immédiats de l'emprise des chemins d'accès et les nouveaux milieux humides, l'étendue de l'impact est ponctuelle. L'impact sera de longue durée car les effets seront ressentis pendant toute la période de fermeture, laquelle est de 10 ans. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence de l'impact négatif est considérée faible car les risques de mortalités demeurent peu élevés.

7.4.4.2.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

La mesure d'atténuation spécifique suivante sera mise en œuvre pendant la période de construction :

- Éviter d'effectuer les travaux de déboisement pendant la période de nidification, soit du 1^{er} mai au 15 août, pour éviter de détruire des nids. Dans le cas où une partie de déboisement devrait être effectuée pendant cette période, un inventaire de nids sera effectué au préalable afin de créer des zones d'exclusions de travaux jusqu'à ce que les oisillons aient quitté le site de nidification.

Période d'exploitation

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place en période d'exploitation.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place en période de fermeture.

7.4.4.2.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

La mesure d'atténuation spécifique concernant la période d'interdiction pour les travaux de déboisement permettra de diminuer les impacts appréhendés en limitant la possibilité que des nids et des oisillons soient détruits. L'intensité de l'impact passe donc de moyenne à faible. L'étendue demeure toutefois ponctuelle et la durée longue. L'importance de l'impact résiduel négatif passe donc de moyenne à faible.

Période d'exploitation

La mesure d'atténuation spécifique prévue pour les milieux humides permettra de diminuer les impacts appréhendés en contribuant à maintenir des milieux de production d'insectes volants. L'importance des impacts résiduels négatifs demeure faible.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'étant proposée, l'importance des impacts négatifs résiduels demeure donc faible.

7.4.4.2.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur le moucheron à côtés olive est présenté au tableau 7-30.

Tableau 7-30 Bilan des impacts du projet Matawinie sur le moucheron à côtés olive

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Moyenne	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (6)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Exploitation	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Faible	Probabilité : Faible

7.4.4.3 Campagnol-lemming de Cooper

7.4.4.3.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- La préparation du terrain;
- Les travaux de construction;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- La présence et l'exploitation à ciel ouvert de la fosse;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- La restauration, le reprofilage et la végétalisation;
- Le transport et la circulation des véhicules.

7.4.4.3.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Faible perte en habitats en raison des travaux de décapage, d'essouchement et de déboisement

Le campagnol-lemming de Cooper montre une préférence pour les milieux humides herbeux (Getz 1961; Krupa et Haskins 1996; Linzey 1984). Sous nos latitudes, les habitats de prédilection sont représentés par les tourbières et les marais qui présentent les deux caractéristiques recherchées (humidité et herbes). Comme bien d'autres espèces, le campagnol-lemming de Cooper utilise temporairement d'autres habitats sous-optimaux, notamment lors des pics de population, mais ceux-ci sont non propices pour le maintien à long terme de populations viables. Pour le présent projet, les habitats préférentiels correspondent aux classes de végétation suivantes: bog, fen et marais. Le déboisement et les autres de préparation du terrain occasionneront ainsi la perte 8,0 ha d'habitats préférentiels du campagnol-lemming de Cooper, principalement en bog. L'application des mesures d'atténuation courantes D3, D9 et E1 permettra de s'assurer que le déboisement et les autres travaux de préparation du terrain seront limités à cette superficie.

Impact 2 : Mortalités en raison du transport et de la circulation des véhicules ainsi que des effets indirects associés au dérangement

Les différentes activités de construction dérangeront l'ensemble des individus dont le domaine vital chevauche l'emprise projetée. Les individus touchés par le dérangement se déplaceront dans les habitats de remplacement situés en périphérie de la zone des travaux. Les efforts fournis par certains individus pour se déplacer vers un milieu sécuritaire pourraient toutefois altérer leur condition physique ou accroître leur vulnérabilité à la prédation. Par ailleurs, la machinerie utilisée lors du déboisement et d'autres activités de construction (essouchement, décapage du sol, excavation des fossés, dynamitage, drainage de l'emprise) ainsi que les véhicules pourrait causer de la mortalité. Les micromammifères ont toutefois tendance à éviter

les routes et, lorsqu'ils en traversent une, ils n'ont pas tendance à s'attarder sur celle-ci, limitant ainsi les risques de collision (Fahring et Rytwinski 2009). De plus, l'application des mesures d'atténuation courantes T2 et T7 permettra de réduire cet impact.

Période d'exploitation

Impact 1 : Modification mineure des habitats touchés par le rabattement de la nappe phréatique

Certains milieux humides seront touchés par le rabattement de la nappe phréatique (voir section 7.4.2.2). Parmi ces milieux, certains sont propices au campagnol-lemming de Cooper, soit les tourbières. Toutefois, il est peu probable que ces modifications modifient de façon substantielle les composantes essentielles de l'habitat de ce campagnol, soit la présence d'herbes et d'humidité.

Impact 2 : Mortalités en raison du transport et de la circulation des véhicules

Les effets neutres ou positifs des routes sur les micromammifères sont bien documentés (Bissonette et Rosa 2009; Fahring et Rytwinski 2009; McGregor *et al.* 2008). Les micromammifères ont en effet tendance à éviter les routes et, lorsqu'ils en traversent une, ils n'ont pas tendance à s'attarder sur celle-ci, limitant ainsi les risques de collision (Fahring et Rytwinski 2009; McGregor *et al.* 2008;). Les routes ne représentent ainsi que des barrières partielles aux mouvements des micromammifères (Clark *et al.* 2001), sauf pour certaines autoroutes où le débit routier est trop important (Oxley *et al.* 1974), ce qui n'est pas le cas dans le présent projet. Par ailleurs, les micromammifères ont des taux de reproduction élevés leur permettant de compenser les quelques mortalités attribuées aux collisions. De plus, certains prédateurs des micromammifères sont souvent affectés négativement par les routes (ex., renards roux), réduisant ainsi les taux de mortalité, et les abords des routes peuvent représenter un habitat de qualité pour certaines espèces de micromammifères (Fahring et Rytwinski 2009; Rytwinski et Fahrig 2007), favorisant ainsi la survie des individus et la croissance des populations. À cet effet, la station d'inventaire ayant présentée le plus grand nombre de captures lors des inventaires (huit des 11 captures) était localisée en bordure d'un chemin d'accès (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019) ; annexe 5-14.

Période de fermeture

Impact 1 : Création de nouveaux milieux humides

En période de fermeture, les bassins collecteurs seront restaurés afin de créer de nouveau milieux humides. La portion nord de la fosse sera pour sa part envoyée naturellement et des milieux humides riverains seront également créés en bordure de celle-ci. Ces milieux devraient être favorables à la présence d'une strate herbacée plus ou moins développée selon les conditions locales, ce qui sera favorable au campagnol-lemming de Cooper.

Impact 2 : Mortalités en raison du transport et de la circulation des véhicules

Voir l'impact 2 pour la période d'exploitation.

7.4.4.3.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

En période de construction, l'intensité de l'impact est faible car les impacts modifieront que légèrement l'abondance et la répartition de la population. En effet, les pertes d'habitats et les mortalités ne menaceront pas la survie des populations à l'échelle de la zone d'étude restreinte en raison de l'abondance d'habitats d'intérêts en périphérie des sites touchés par le projet (à l'intérieur et en périphérie de la zone d'étude restreinte) et des taux élevés de reproduction propres aux micromammifères leur permettant de compenser les quelques mortalités attribuées aux collisions. Cette espèce semble relativement abondante dans la zone d'étude restreinte, ayant été capturée à chacune des quatre stations d'inventaires (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019); annexe 5-14. Il est à noter que tous les habitats potentiels sont susceptibles d'être, à une année ou une autre, utilisés par l'espèce, selon le niveau d'abondance des populations. Ainsi, comme déjà mentionné précédemment, certains habitats potentiels seront touchés par le projet (environ 8,0 ha) mais plusieurs autres habitats potentiels ne le seront pas.

Comme les impacts ne touchent qu'une faible superficie, soit environ 8 ha, l'étendue de l'impact est ponctuelle. L'impact sera de longue durée car les effets de la perte des habitats seront ressentis pendant toute la durée de vie du projet. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car les pertes d'habitats ne sont pas évitables et certaines mortalités pourraient avoir lieu.

Période d'exploitation

En période d'exploitation, l'intensité de l'impact est faible car les impacts modifieront que légèrement l'abondance de la population. En effet, les milieux humides touchés par le rabattement de la nappe phréatique continueront possiblement d'être utilisés par l'espèce alors que les mortalités ne menaceront pas la survie des populations à l'échelle de la zone d'étude restreinte en raison des taux élevés de reproduction propres aux micromammifères leur permettant de compenser les quelques mortalités attribuées aux collisions. Comme les impacts ne touchent qu'une faible superficie, soit les abords immédiats de l'emprise des chemins d'accès ainsi que les milieux humides touchés par le rabattement de la nappe phréatique, l'étendue de l'impact est ponctuelle. L'impact sera de longue durée car les effets des quelques mortalités seront ressentis pendant toute la durée de vie du projet. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car les modifications d'habitats ne sont pas évitables et certaines mortalités auront possiblement lieu.

Période de fermeture

En période de fermeture, l'intensité de l'impact est faible car les impacts modifieront que légèrement et temporairement l'abondance de la population. En effet, les mortalités associées aux collisions ne menaceront pas la survie des populations à l'échelle de la zone d'étude restreinte en raison des taux élevés de reproduction propres aux micromammifères leur permettant de compenser les quelques mortalités attribuées aux collisions. Comme les impacts ne touchent qu'une faible superficie, soit les abords immédiats de l'emprise des chemins d'accès, l'étendue de l'impact est ponctuelle. L'impact sera de longue durée car les effets des quelques mortalités seront ressentis pendant toute la période de fermeture et du suivi post restauration, laquelle sera de minimum 10 ans. L'importance de l'impact négatif est donc faible. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car certaines mortalités auront possiblement lieu.

7.4.4.3.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place en période de construction.

Période d'exploitation

Aucune mesure d'atténuation spécifique supplémentaire ne sera mise en place en période d'exploitation.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place en période de fermeture.

7.4.4.3.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est mise en place, l'importance des impacts résiduels négatifs demeurent donc faible.

Période d'exploitation

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est mise en place, l'importance des impacts résiduels négatifs demeurent faible.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'étant proposée, l'importance des impacts négatifs résiduels demeurent donc faible.

7.4.4.3.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur le campagnol-lemming de Cooper est présenté au tableau 7-31.

Tableau 7-31 Bilan des impacts du projet Matawinie sur le campagnol-lemming de Cooper

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Exploitation	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

7.4.4.4 Chiroptères

7.4.4.4.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- La préparation du terrain;
- Les travaux de construction;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- La présence et l'exploitation à ciel ouvert de la fosse;
- La gestion, la collecte et le traitement des eaux;
- La présence des infrastructures minières;
- Le transport et la circulation des véhicules.

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- La restauration, le reprofilage et la végétalisation;
- Le transport et la circulation des véhicules.

7.4.4.5 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Destruction potentielle des habitats de repos et de maternage potentiels causée par le déboisement

La chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse utilisent essentiellement le feuillage des arbres et des arbustes comme sites de repos diurne ou comme site de maternage pour les femelles reproductives (Tremblay et Jutras 2010). La petite chauve-souris brune (Fenton et Barclay 1980), la chauve-souris nordique (Broders *et al.* 2013), et la chauve-souris argentée (Kunz 1982) utilisent des abris sous l'écorce et des cavités d'arbres matures et d'arbres morts sur pied. Ces habitats de repos et de reproduction sont principalement utilisés durant les périodes de gestation, d'allaitement, de maternage des juvéniles, soit du 1er juin au 15 août au Québec (MRNF 2008).

Le déboisement prévu avant l'installation des structures temporaires et permanentes, ainsi que durant la préparation du terrain et des voies d'accès, pourrait causer une mortalité par destruction potentielle des habitats de repos et de maternage dans les arbres, s'il est effectué durant la période de reproduction des chiroptères. Cette destruction potentielle d'habitats en présence des chiroptères représenterait un impact direct négatif pour les cinq espèces à statut particulier en plus d'un risque important de mortalité des juvéniles qui ne seront pas encore aptes à voler avant le mois d'août.

Impact 2 : Perte d'habitats de repos et d'alimentation potentiels causée par le déboisement

Les chiroptères s'alimentent d'insectes nocturnes à moins de 10 km de leurs habitats de repos diurnes. Les habitats d'alimentation privilégiés sont généralement situés le long des sentiers forestiers, des lisières boisées ou riveraines (Ford *et al.* 2005; Grindal et Brigham 1999), en bordure des points d'eau et des milieux humides (Fabianek *et al.* 2011; Grindal *et al.* 1999; Hogberg *et al.* 2002) ainsi que le long des cours d'eau (McCain 2007; Seibold *et al.* 2013). Les points d'eau et cours d'eau calme sont également utilisés par les chiroptères pour s'abreuver à la pénombre (Kurta 2001).

Le déboisement réalisé durant la période de construction du projet va induire une perte d'habitats de repos et d'alimentations potentiels ce qui représente un impact direct négatif pour les cinq espèces de chiroptères à statut particulier. Le déboisement aura également un impact direct sur les corridors de dispersion employés par les chiroptères durant leurs déplacements nocturnes (Henderson *et al.* 2008; Hogberg *et al.* 2002; Patriquin et Barclay 2003). L'ouverture du couvert forestier pourrait aussi entraîner un impact négligeable et indirect en modifiant le microclimat et les conditions thermiques prévalent au sein des habitats de repos (Johnson et Lacki 2014) situés en périphérie des zones déboisées.

Une superficie totale de 305 ha de milieux forestiers sera déboisée pour ce projet, représentant 7 % des 3 834 ha de milieux forestiers présents dans la zone d'étude restreinte. Sur ces 305 ha déboisés, 103 ha sont composés de peuplements forestiers âgés de 50 ans et plus. Toute proportion gardée, ces 103 ha représentent 6,4 % des 1 616 ha de peuplements forestiers ≥ 50 ans présents dans la zone d'étude restreinte. À cela s'ajoute une perte de 12,7 ha de milieux humides, représentant 0,3 % de la superficie totale des milieux humides recensés dans la zone d'étude restreinte (voir la section 7.4.2.3. sur les milieux humides). L'application des mesures

d'atténuation courantes D3, D5, D8, D9, et E1 permettra de s'assurer que le déboisement et les autres travaux de préparation du terrain seront limités à ces superficies.

Les chauves-souris arboricoles seront capables d'exploiter une partie des parcelles déboisées pour s'alimenter et pourront, en cas de dérangement, se relocaliser dans les peuplements forestiers disponibles dans la zone d'étude restreinte. Par conséquent, le déboisement et l'implantation d'infrastructures auront un impact négatif de faible intensité sur les habitats d'alimentation et de repos pour les chiroptères arboricoles à condition qu'il soit effectué hors de la période de reproduction, soit du 1^{er} juin au 15 août au Québec (MRNF 2008), selon la mesure d'atténuation proposée dans la section 7.4.4.7.

Les espèces cavicoles privilégient davantage les peuplements forestiers matures et surannés qui présenteraient une meilleure disponibilité en habitats de repos potentiels comparativement aux peuplements plus jeunes. La majorité de ces espèces pourront se relocaliser dans les 3 529 ha de peuplements forestiers disponibles dans la zone d'étude restreinte, incluant 1 513 ha de peuplements forestiers ≥ 50 ans. Toutefois, la fragmentation et la diminution du couvert forestier auront un impact négatif plus important sur les habitats de repos et d'alimentation des chiroptères du genre *Myotis* (Henderson et Broders 2008; Henderson *et al.* 2008; Segers et Broders 2014) comparativement aux autres espèces cavicoles.

Impact 3 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation potentiels liée à l'éclairage artificiel

L'éclairage artificiel devrait affecter directement et indirectement le comportement d'alimentation et les déplacements nocturnes des chiroptères, selon la sensibilité des espèces, le type d'éclairage employé et le nombre de lampadaires installés. Les lumières de type DEL qui émettent dans le spectre bleu et blanc pourraient induire un comportement d'évitement (soit un impact direct négatif) des espèces photosensibles comme les chauves-souris du genre *Myotis*, ou au contraire, concentrer l'activité d'alimentation (soit un impact indirect positif) autour des lampadaires pour les espèces capables de tirer profit des concentrations d'insectes photosensibles (Jung et Kalko 2010; Rowse *et al.* 2016), comme les chauves-souris migratrices. Ces impacts liés à l'éclairage artificiel sur les chiroptères se feront ressentir durant toute la période de construction, mais leur portée sera limitée aux zones éclairées autour des lampadaires.

Le comportement d'attraction généré par l'éclairage artificiel (Jung et Kalko 2010; Rowse *et al.* 2016) utilisé aux abords des voies de circulation pourrait avoir un impact indirect négatif pour les chiroptères en augmentant le risque de collision avec un véhicule en mouvement en période d'alimentation (Fensome et Mathews 2016). Toutefois, cet impact indirect devrait être très limité durant la période de construction puisque les travaux seront effectués 12 heures par jour (c.à.d., de 7 à 19h), principalement en période diurne.

Impact 4 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation et de repos potentiels liée au bruit

Une méta-analyse réalisée par (Shannon *et al.* 2016) mentionne un seuil de tolérance au bruit de 80 dBA au-delà duquel l'activité nocturne de la chauve-souris nordique diminue significativement, impliquant un comportement d'évitement de la zone impactée. Il est possible que ce seuil de tolérance au bruit soit supérieur pour d'autres espèces ou lorsque les chiroptères sont en période de repos diurne. Cette information n'étant pas disponible, ce sera la

limite de tolérance de 80 dBA qui sera employée comme seuil de référence pour l'ensemble des chiroptères à statut particulier.

En période de construction, les travaux et la circulation de la machinerie seront principalement effectués en période diurne, limitant le dérangement des chiroptères durant les périodes de repos. La vitesse de circulation sera limitée à 50 km/h sur l'ensemble du site minier, limitant également l'émission du bruit des moteurs. L'application des mesures d'atténuation courante M4, M7, et T2, permettra également de limiter l'émission de bruit.

Aucun site de maternage ou site d'hibernation potentiel pour les chiroptères n'a été trouvé dans la zone d'étude restreinte (Fabianek 2016), bien que les peuplements puissent être utilisés par ces derniers comme habitats de repos et d'alimentation potentiels. L'impact du bruit devrait être ponctuel et minimal pour les chiroptères en période de repos diurne ou d'alimentation nocturne. Le bruit de courte durée causé par le dynamitage, ainsi que le bruit généré par la circulation des véhicules et de la machinerie pourrait induire un comportement d'évitement dont l'étendue serait relativement limitée. Il sera en effet possible pour les individus de se relocaliser dans les 3 529 ha de peuplements forestiers disponibles dans la zone d'étude restreinte en cas de dérangement ponctuel durant les périodes de repos et d'alimentation.

Impact 5 : Risque de mortalité par collision lié à la circulation des véhicules au crépuscule

Le risque de collision entre un véhicule en mouvement et un chiroptère varie selon le comportement de vol de l'espèce (Fensome et Mathews 2016). Les espèces à vol lent ou à basse altitude, telles que les chauves-souris du genre *Myotis* sont plus susceptibles d'entrer en collision avec des véhicules comparativement aux espèces à vol rapide ou à haute altitude (Fensome et Mathews 2016). Pour les espèces à vol lent, la circulation de véhicules dès la tombée de la nuit pourrait par ailleurs entraîner un comportement d'évitement de la zone impactée (Balkenhol N. et Waits 2009; Berthinussen et Altringham 2012; Fensome et Mathews 2016). Le risque de collision devrait également varier selon la période de l'année. En fin de période d'allaitement, les juvéniles qui ne maîtrisent pas encore complètement le vol sont davantage impliqués dans les collisions avec des véhicules comparativement aux chiroptères adultes (Fensome et Mathews 2016). Le risque de collision pourrait aussi être accru durant les mouvements migratoires où un grand nombre d'individus se déplacent vers leurs sites d'hibernation (Fensome et Mathews 2016). Le risque de collision sera également accru si celui-ci passe au travers d'une zone d'alimentation, ou croise un corridor de dispersion (Fensome et Mathews 2016).

La vitesse de circulation de la machinerie et des véhicules pourrait avoir un impact négatif ponctuel sur les chiroptères du fait du risque de collision associé aux femelles reproductives et aux juvéniles (Fensome et Mathews 2016), particulièrement si ceux-ci sont attirés par l'éclairage artificiel (Jung et Kalko 2010; Rowse *et al.* 2016) qui sera utilisé aux abords des voies de circulation et d'accès aux infrastructures. La circulation des véhicules durant les premières heures après le crépuscule civil (c.-à-d., lorsque le centre du soleil est situé à moins de 6° sous la ligne d'horizon) pourrait, le cas échéant, induire une mortalité par collision des chauves-souris du genre *Myotis* (Fensome et Mathews 2016) du fait de leur stratégie de vol lent au sein de la canopée et en bordure des chemins d'accès.

La vitesse de circulation sera limitée à 50 km/h et la majorité des déplacements sera effectuée en période diurne sur le site minier, limitant grandement le risque de mortalité par collision avec des chiroptères en période d'alimentation. L'application de la mesure d'atténuation courante T2 permettra également de limiter le risque de collision.

Période d'exploitation

Impact 1 : Destruction potentielle des habitats de repos et de maternage potentiels causée par le déboisement

Des déboisements ponctuels seront réalisés durant la période d'exploitation. La nature des impacts du déboisement sur le comportement des cinq espèces de chiroptères à statut particulier est similaire à celle décrite pour l'impact 1 durant la période de construction. À condition que le déboisement soit effectué hors de la période de reproduction, soit du 1^{er} juin au 15 août au Québec (MRNF 2008), cela ne devrait pas entraîner de mortalité des juvéniles car la destruction potentielle des habitats de repos et de maternage se ferait en l'absence de chiroptères.

Impact 2 : Perte d'habitats de repos et d'alimentation potentiels causée par le déboisement

La nature des impacts du déboisement sur le comportement des cinq espèces de chiroptères à statut particulier est similaire à celle décrite pour l'impact 2 durant la période de construction. Les faibles superficies qui seront déboisées en période d'exploitation entraîneront une perte minimale d'habitats de repos potentiels pour les chiroptères. Cette perte sera compensée par un gain d'habitat d'alimentation potentiel sur les parcelles déboisées dont la superficie sera inférieure à 1 ha. L'application des mesures d'atténuation courantes D3, D5, D8, D9, et E1 permettra de s'assurer que le déboisement et les autres travaux de préparation du terrain seront limités à ces superficies.

Impact 3 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation potentiels liée à l'éclairage artificiel

La nature et la portée des impacts de la lumière artificielle sur le comportement des cinq espèces de chiroptères à statut particulier sont similaires à celles décrites durant la période de construction. Les opérations minières, le transport des stériles, des résidus et du mort-terrain est prévu 16 h par jour nécessitant une durée d'éclairage des sites et des voies de circulation variant entre deux et six heures par nuit durant les périodes de reproduction et de migration des chiroptères. Pour la période nocturne restante, l'éclairage sera maintenu dans certains secteurs pour des raisons de sécurité. Seuls le concentrateur et l'usine de désulfuration fonctionneront 24 heures par jour et l'unité de traitement des eaux pourra également rester en fonctionnement prolongé en période nocturne en cas de besoin, nécessitant l'emploi de lumière artificielle durant les périodes de reproduction et de migration des chiroptères.

Impact 4 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation et de repos potentiels liée au bruit

Le bruit généré par les activités de dynamitage et de forage ainsi que la circulation des véhicules et de la machinerie devrait avoir un impact négatif pour les chiroptères durant leur repos diurne et leur alimentation nocturne. Le transport des stériles, des résidus et du mort-terrain entre la fosse et la halde de co-disposition se fera principalement en période diurne (tout au long de l'année) sur une période de 16 h (soit entre 7 et 23 h). L'équipement utilisé pour le

transport sera électrique, ce qui réduira l'émission de bruit. Toutefois, les modélisations sonores ont été faites avec des équipements au diesel durant les premières années d'exploitation commerciale, puisque la validation du concept pour certains équipements électriques mobiles n'est pas encore réalisée.

Les courbes d'isocontour du bruit simulé en journée indiquent une émission de bruit supérieur à 70 dBA à moins de 50 m des points de forage de la fosse, du concentrateur, du concasseur et du convoyeur. Un bruit supérieur à 70 dBA sera également généré par la circulation de la machinerie. Seuls le concentrateur et le convoyeur sur le site industriel fonctionneront 24 h / 24. Les courbes d'isocontour du bruit simulé en soirée (après 22 h), sans circulation de la machinerie, indiquent une émission de bruit supérieur à 70 dBA à moins de 50 m du concentrateur.

Ces émissions de bruit auront une intensité forte qui générera un comportement d'évitement de la zone impactée de la part des chiroptères, mais dont la portée sera relativement limitée au pourtour (< 50 m) des installations susmentionnées. Le niveau de bruit situé entre 50 et 65 dBA qui s'étendra aux milieux boisés résiduels ceinturant le site minier ne devrait pas avoir d'impact négatif sur les chiroptères, considérant la limite de tolérance fixée à 80 dBA. Ces secteurs, ainsi que ceux situés dans le pourtour de la fosse et du concentrateur, pourront être utilisés en soirée par les chiroptères pour subvenir à leurs besoins d'abreuvement et d'alimentation. De plus, l'application des mesures d'atténuation courante M4, M7, et T2, permettra également de limiter l'émission de bruit.

Impact 5 : Risque de mortalité par collision lié à la circulation des véhicules la nuit

Le transport des stériles, des résidus et du mort-terrain entre la fosse et la halde de co-disposition se fera sur une période de 16 h, soit entre 7 et 23 h, limitant le risque de mortalité aux premières heures après le crépuscule civil durant les périodes de reproduction et de migration des chiroptères. La vitesse de circulation limitée à 50 km/h diminuera le risque de mortalité par collision avec des chiroptères durant l'alimentation. L'application de la mesure d'atténuation courante T2 permettra également de limiter le risque de collision.

Impact 6 : Altération d'habitats d'alimentation et d'abreuvement potentiels

Le retrait de l'eau de la fosse produira un rabattement de la nappe phréatique dans le pourtour du site minier entraînant la modification de milieux humides, en particulier le complexe tourbeux CP4 et le fen boisé MH09 situés au sud du site minier (voir la section 7.4.2.3 sur les milieux humides). Cette disparition entraînera une perte intermittente et temporaire d'habitats d'alimentation et d'abreuvement pour les chiroptères durant toute la période d'exploitation. Toutefois, l'impact négatif induit par cette perte temporaire d'habitats sera compensé par la création de trois bassins collecteurs tout autour du site minier. Ces étendues d'eau favoriseront la présence d'insectes aquatiques et de chiroptères qui exploiteront ces nouveaux habitats pour s'abreuver et s'alimenter dès la pénombre. L'impact négatif du rabattement de la nappe phréatique sera ainsi minimisé en période d'exploitation et considéré de faible intensité pour les chiroptères.

Période de fermeture

Impact 1 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation et de repos potentiels liée au bruit

Le bruit généré par la circulation des véhicules et de la machinerie durant la période de démantèlement des infrastructures aura un impact négatif sur le comportement des cinq espèces de chiroptères à statut particulier. La nature et l'étendue de cet impact sont similaires à celles décrites durant la période de construction du projet. La durée de cet impact sera toutefois limitée à la phase de démantèlement des infrastructures du projet. L'application des mesures d'atténuation courante M4, M7, et T2, permettra également de limiter l'émission de bruit.

Impact 2 : Création d'habitats d'alimentation et de repos potentiels liée aux modifications du couvert forestier et à la revégétalisation

Les ouvertures inférieures à 1 hectare dans le couvert forestier et les chemins d'accès qui seront revégétalisés après la phase de démantèlement des infrastructures de la mine pourront constituer de nouveaux habitats d'alimentation et des corridors de dispersions potentiels pour les cinq espèces de chiroptères à statut particulier (Jantzen et Fenton 2013; Loeb et O'Keefe 2011). Les ouvertures supérieures à un hectare dans le couvert forestier seront exploitées préférentiellement par la chauve-souris cendrée et la chauve-souris argentée (Loeb et O'Keefe 2011) jusqu'à ce que les plantations soient arrivées à pleine maturité. Ces aménagements devraient ainsi avoir un impact positif relativement limité sur l'habitat d'alimentation des chiroptères après la fermeture de la mine. Les ouvertures laissées dans les haldes de co-disposition et de mort-terrain ne seront pas revégétalisées et procureront uniquement des habitats d'alimentation disponibles pour la chauve-souris cendrée.

Lorsque les peuplements replantés arriveront à pleine maturité, ceux-ci constitueront de nouveaux habitats de repos disponibles pour les chiroptères. Cet impact positif atténuera la perte et la fragmentation des habitats de repos et d'alimentation induite durant les périodes de construction et d'exploitation du projet.

Impact 3 : Création d'habitats d'alimentation et d'abreuvement potentiels

La tourbière ouverte CP4 située à proximité de la fosse devrait revenir progressivement à son état naturel avec l'inondation partielle de la fosse. Des milieux humides riverains seront également créés naturellement par une modification du régime hydrique du sol sur la portion nord de la fosse. Les trois bassins collecteurs seront également laissés sur place après la fermeture du site minier, procurant de nouveaux habitats d'alimentation et d'abreuvement disponibles pour les chiroptères. Cet impact positif atténuera la perte de milieux humides induite durant la période d'exploitation du projet (voir la section 7.4.2.3. sur les milieux humides).

7.4.4.6 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

Les impacts seront majoritairement directs et négatifs avec une intensité jugée moyenne, car ils seront susceptibles de modifier l'abondance et la répartition des chiroptères, mais sans compromettre leur intégrité. Les superficies importantes d'habitats d'alimentation et de repos potentiels présentes dans la zone d'étude locale permettront aux chiroptères de se relocaliser dans ces habitats alternatifs en cas de dérangement. L'étendue des impacts est considérée ponctuelle étant donné les faibles superficies qui seront affectées dans la zone d'étude restreinte. La durée des impacts est considérée longue étant donné la perte durable (supérieure

à 20 ans) des habitats d'alimentation et de repos potentiels liée au déboisement, résultant une importance globale jugée moyenne (6) avec une probabilité d'occurrence élevée.

Période d'exploitation

Les impacts seront majoritairement directs et négatifs avec une intensité jugée moyenne, car ils seront susceptibles de modifier l'abondance et la répartition des chiroptères, mais sans compromettre leur intégrité. Les superficies importantes d'habitats d'alimentation et de repos potentiels, ainsi que de milieux humides présents dans la zone d'étude locale permettront aux chiroptères de se relocaliser dans ces habitats alternatifs en cas de dérangement. L'étendue des impacts est considérée ponctuelle étant donné les faibles superficies qui seront affectées dans la zone d'étude restreinte. La durée des impacts est considérée longue étant donné la perte durable (supérieure à 20 ans) des habitats d'alimentation et d'abreuvement liée aux changements du régime hydrique du sol, résultant une importance globale jugée moyenne (6) avec une probabilité d'occurrence élevée.

Période de fermeture

Les impacts durant la période de démantèlement des infrastructures seront majoritairement directs et négatifs avec une intensité jugée faible, car ils seront susceptibles de modifier légèrement l'abondance et la répartition des chiroptères. L'étendue des impacts sera ponctuelle puisqu'ils toucheront une faible superficie de la zone d'étude restreinte. La durée des impacts sera faible, puisqu'ils s'étendront principalement durant la période de travaux de démantèlement des infrastructures, résultant une importance jugée faible (2) avec une probabilité d'occurrence élevée.

7.4.4.7 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

Impact 1 : Destruction potentielle des habitats de repos et de maternage potentiels causée par le déboisement

Le déboisement sera effectué avant ou après la période de reproduction des chiroptères (du 1^{er} juin au 15 août). Dans le cas où certaines activités de déboisement empièteraient sur la période de reproduction des chiroptères un inventaire systématique des arbres à fort potentiel en tant qu'habitats de repos ou maternités serait effectué avant le déboisement dans la zone à déboiser. Un premier inventaire devrait être effectué en journée pour repérer les arbres à fort potentiel. Un second inventaire devrait être effectué dès la pénombre au pied des arbres à forts potentiels durant la période de reproduction. Ce second inventaire serait réalisé à l'aide d'une caméra infrarouge et d'un détecteur d'ultrasons afin de valider la présence des chiroptères en sortie de gîte et identifier l'espèce acoustiquement. Advenant la confirmation de présence d'une espèce de chiroptère cavicole à statut particulier, le déboisement dans un rayon de 500 m² autour de l'arbre confirmé sera reporté pour la fin de la période de reproduction des chiroptères.

Impact 2 : Perte d'habitats de repos et d'alimentation potentiels causée par le déboisement

L'application des mesures d'atténuation courantes D3, D5, D8, D9, et E1 permettra de s'assurer que le déboisement et les autres travaux de préparation du terrain seront limités à ces superficies.

Les arbres morts sur pied ne seront pas systématiquement abattus à proximité des zones déboisées et le long des voies de circulation à moins de représenter un problème pour la sécurité des travailleurs ou des infrastructures.

Impact 3 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation potentiels liée à l'éclairage artificiel

Un éclairage doté d'une bande spectrale lumineuse réduite sera employé, émettant principalement une lumière jaune ambrée ne dépassant pas les 3000 K, qui sera moins attractif pour les insectes et les chiroptères. Les lampes à vapeur de sodium haute ou basse pression, à iodures métalliques ou équivalent seront privilégiées, en particulier aux abords des chemins d'accès aux infrastructures pouvant être empruntés par les chiroptères;

Des lampadaires dits « défilés » seront utilisés, qui émettront une lumière directionnelle orientée vers le bas de type I à III (classification IESNA), avec une émission proche de zéro lumen au-dessus de l'horizontale et dont l'intensité sera idéalement inférieure à 10 % du flux lumineux émis entre zéro et 10 ° sous l'horizon.

Impact 4 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation et de repos potentiels liée au bruit

Outre l'application des mesures d'atténuation courantes M4, M7, et T2, aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place pour atténuer l'impact du bruit sur les chiroptères.

Impact 5 : Risque de mortalité par collision lié à la circulation des véhicules la nuit

L'application de la mesure d'atténuation courante T2 permettra également de limiter le risque de collision des chiroptères avec un véhicule en mouvement.

La vitesse de circulation des véhicules après le crépuscule nautique (c.-à-d., lorsque le centre du soleil est situé entre 6° et 12° sous l'horizon) sera réduite à 40 km/h durant toute la période de reproduction des chiroptères, soit du 1er juin au 15 août (MRNF 2008).

Période d'exploitation

Impact 1 : Destruction potentielle des habitats de repos et de maternage potentiels causée par le déboisement

Voir les mesures associées à l'impact 1 de la période de construction.

Impact 2 : Perte d'habitats de repos et d'alimentation potentiels causée par le déboisement

Voir les mesures associées à l'impact 2 de la période de construction.

Impact 3 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation potentiels liée à l'éclairage artificiel

Voir les mesures associées à l'impact 3 de la période de construction.

Impact 4 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation et de repos potentiels liée au bruit

Se reporter uniquement aux mesures d'atténuation courantes pour cet impact.

Impact 5 : Risque de mortalité par collision lié à la circulation des véhicules la nuit

Voir les mesures associées à l'impact 5 de la période de construction.

Période de fermeture

Impact 1 : Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation et de repos potentiels liée au bruit

Se reporter uniquement aux mesures d'atténuation courantes pour cet impact.

7.4.4.8 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

Les mesures d'atténuation spécifiques permettant (a) d'éviter la mortalité par destruction des habitats de repos en période de reproduction, (b) de limiter les effets de l'éclairage artificiel ainsi que (c) le risque de collision, feront passer l'intensité des impacts résiduels de moyen à faible. L'étendue des impacts restera ponctuelle et sur une longue durée. L'importance des impacts résiduels deviendra faible (3) avec une probabilité d'occurrence élevée.

Période d'exploitation

Les mesures d'atténuation spécifiques permettant (a) d'éviter la mortalité par destruction des habitats de repos en période de reproduction, (b) de limiter les effets de l'éclairage artificiel ainsi que (c) le risque de collision, feront passer l'intensité des impacts résiduels de moyen à faible. L'étendue des impacts restera ponctuelle et sur une longue durée. L'importance des impacts résiduels deviendra faible (3) avec une probabilité d'occurrence élevée.

Période de fermeture

Les mesures d'atténuation courantes contribueront à réduire l'intensité du bruit et le dérangement des chiroptères en période de repos diurne. Aucune mesure d'atténuation spécifique ne sera mise en place. Par conséquent, l'intensité des impacts résiduels demeurera faible, avec une étendue ponctuelle et une durée faible. L'importance des impacts résiduels restera faible (2) avec une probabilité d'occurrence élevée.

7.4.4.9 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur les chiroptères est présenté au tableau 7-32.

Tableau 7-32 Bilan des impacts du projet Matawinie sur les chiroptères

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Moyenne	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (6)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Exploitation	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Moyenne	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (6)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : ponctuelle	Étendue : ponctuelle
	Durée : faible	Durée : faible
	Importance : faible (1)	Importance : faible (1)
	Probabilité : élevée	Probabilité : élevée

7.5 Impacts sur le milieu humain

Cette section décrit les impacts potentiels du projet Matawinie sur le milieu humain. Cette analyse est produite conformément à la méthodologie développée pour le projet (Annexe 7-1), à l'exception des impacts du projet en période d'exploitation sur le paysage qui fait l'objet d'une méthodologie particulière communément appliquée pour cette composante spécifique dans le cadre des évaluations environnementales et sociales. Les impacts déclarés portent sur :

- L'environnement socioéconomique
- La qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public
- L'aménagement et l'utilisation du territoire et des infrastructures publiques
- Le paysage
- Les retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw

Pour les raisons présentées à la section 5.5.13, la composante exclue de l'analyse des impacts sur le milieu humain est :

- Le patrimoine culturel, archéologique et historique

7.5.1 Environnement socioéconomique

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- Présence du chantier
- Travaux de construction
- Main-d'œuvre
- Achats de biens et de services pour la construction de la mine

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse
- Gestion, collecte et traitement des eaux
- Présence des infrastructures minières
- Concentrateur et usine de désulfuration
- Main-d'œuvre
- Achats de biens et de services pour l'exploitation de la mine
- Partage des bénéfices

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- Démantèlement de certaines infrastructures
- Restauration, reprofilage et végétalisation
- Finalisation progressive du projet
- Main-d'œuvre
- Achat de biens et de services

7.5.1.1 Description des impacts

La description des impacts qui suit concerne la Haute-Matawinie en général. Toutefois, comme la situation de la Nation Atikamekw par rapport au projet présente des particularités, les retombées économiques applicables à la Nation sont discutées à la section 7.5.5.

Période de construction

De façon générale, le projet s'insère dans un contexte économique dévitalisé. Tel que présenté à la section 5.5.5, la MRC de Matawinie a enregistré l'indice de vitalité économique (IVE) le plus faible de la région de Lanaudière, soit - 6,02, et parmi les plus bas au Québec, ce qui se traduit par une région géographique dévitalisée. À l'intérieur du territoire de la MRC, toutes les municipalités affichent un IVÉ négatif à l'exception de Saint-Félix-de-Valois et de Sainte-Marceline-de-Kildare. Saint-Zénon est parmi les municipalités avec le plus faible IVÉ (-9,99) alors que Saint-Michel-des-Saints dispose d'un IVÉ négatif parmi les moins faibles (-3,78) (DESAN 2019). Notons également qu'en 2016, le taux de chômage s'élevait à 12,3% à Saint-Michel-des-Saints (17,0% pour les hommes, 6,5% pour les femmes) et 17% à Saint-Zénon (19,6% pour les hommes et 13,7% pour les femmes) (tableau 5-47).

Impact 1 : Création d'emploi

En période de construction, qui durera approximativement entre 18 et 22 mois, il est prévu que 250 emplois seront créés en moyenne avec une pointe maximale à 465. La création d'emploi est considérée comme un impact économique direct, puisqu'elle contribuera à la revitalisation économique de la région. Bien que la main-d'œuvre locale et Atikamekw sera priorisée par NMG, des employés proviendront de l'extérieur et pourront s'installer temporairement à Saint-Michel-des-Saints ou dans les environs. De plus, les emplois créés seront bien rémunérés, dans un contexte où le revenu total moyen des ménages de Saint-Michel-des-Saints est bien en-deçà de celui de la province de Québec (-21 096 \$ inférieur à la moyenne québécoise). Une situation similaire est présente pour la municipalité de Saint-Zénon (tableau 5-48).

Les emplois créés en période de construction, pour la plupart, demanderont des connaissances et des compétences qui sont similaires aux emplois actuellement disponibles dans la région de Saint-Michel-des-Saints, que ce soit dans l'industrie de la construction ou de la foresterie. Rappelons qu'à l'heure actuelle, le secteur primaire comprend 3,9 % des emplois dans la MRC, qui sont principalement reliés aux activités agricoles et forestières. Malgré la crise forestière qui a touché la MRC, le secteur de la foresterie reprend graduellement certaines activités et consolide des emplois. Le secteur secondaire comprend 26,1 % des emplois, majoritairement regroupés dans les métiers de la construction et de la fabrication (tableau 5-45).

Malgré que l'embauche de travailleurs de la région soit favorisée, plusieurs emplois devront être comblés par des travailleurs ne provenant pas de la Haute-Matawinie qui apporteront avec eux leur expertise et leurs connaissances. Bien que la courte période prévue pour la construction se prête peu à déployer des programmes de formation de la main-d'œuvre, il n'est pas exclu d'offrir des activités et ou programmes pour augmenter les compétences des travailleurs locaux disponibles à travailler pendant la période d'exploitation.

Le tableau 7-33 suivant résume les données relatives aux dépenses d'immobilisation du projet en ce qui concerne la main d'œuvre tel que calculé par l'ISQ (2018). Ces données montrent, entre autres, que l'emploi de la main d'œuvre (emplois directs) entraînera des effets indirects sur l'économie.

Tableau 7-33 Dépenses d'immobilisation du projet Matawinie – Main d'oeuvre

	Effets directs	Effets indirects	Effets totaux
	Années-personnes de 2018		
Main d'œuvre			
Salariés	1206,3	658,2	1864,5
Autres travailleurs	54,1	67,7	121,8
Total main d'œuvre			1 986,3
Salaires et traitements avant impôt (\$k de 2018)	76 552	36 119	112 671

Source : ISQ, 2018 :34 ; (DESAN 2019).

Impact 2 : Occasions d'affaires pour les entreprises locales

Selon l'étude de faisabilité, NMG devra investir un total de 283,4 M\$ lors de la période de construction afin d'aménager le site et d'y construire les installations requises à l'exploitation de la mine. Une part significative de ce montant sera versée à l'entrepreneur retenu pour l'exécution des travaux (approvisionnement et gestion de la construction) ainsi qu'aux experts retenus (par exemple pour l'ingénierie). Le tableau 7-34 suivant montre les dépenses attendues en biens et services pour la phase d'immobilisation.

Tableau 7-34 Ventilation des dépenses initiales d'immobilisation et du capital de maintien – biens et services

	En \$k
Dépenses en biens et services	338 800
Valeur ajoutée aux prix de base	11 570
Revenu mixte brut	944
Autres revenus bruts avant impôts	76 552
Total des dépenses	350 370

Source : ISQ, 2018; DESAN 2019.

Le choix de l'entrepreneur retenu se fera au terme d'un processus d'appel d'offre compétitif organisé par NMG. Conformément aux objectifs de NMG d'encourager les retombées économiques à l'échelle locale et régionale, cet entrepreneur, qu'il soit local ou non, favorisera l'embauche de fournisseurs locaux et Atikamekws pour des biens et des services qui seront requis lors de la construction. Bien que les besoins précis ne seront officialisés que lors de l'émission des plans et devis, en fonction des besoins de la construction et en tenant compte du profil des entreprises implantées dans le milieu, ces fournisseurs locaux seront requis pour les activités ou services suivants, entre autres :

- Activités de déboisement;
- Sable et gravier ;
- Construction de structures temporaires, de bâtiments et d'infrastructures;
- Soutien logistique pour la mobilisation et la démobilisation des équipes de travail;
- Construction du chemin d'accès et des chemins de services;
- Aménagement des fossés de drainage du site minier;
- Excavation du mort-terrain;
- Alimentation du personnel;
- Transport du carburant;
- Épandage d'abat-poussières;
- Gestion des déchets liquides et solides.

Le projet Matawinie et son investissement initial de 284,3 M\$ sur une période de 18 à 22 mois lors de la construction représente donc des opportunités d'affaires concrètes pour les entreprises locales de la Haute-Matawinie. En outre, ces dépenses pourraient toucher plusieurs secteurs, tel qu'illustré au tableau 7-35 ci-dessous.

Tableau 7-35 Valeur ajoutée des dépenses d'immobilisation du projet NMG par secteurs

Secteurs	Valeur ajoutée	
	\$k	%
Primaires	5 183	2,5
Services publics	1 272	0,6
Construction	124 466	59,7
Fabrication	16 501	7,9
Autres services	58 945	28,3
	208 406	100,0

Source : (DESAN 2019).

Impact 3 : Retombées économiques indirectes et induites pour la Haute-Matawinie et les environs pouvant participer à la revitalisation et à la diversification économique de la région

L'investissement que représente le projet aura pour effet d'amener des travailleurs de l'extérieur durant la période de construction, ce qui aura des répercussions positives sur plusieurs secteurs de l'économie locale.

En outre, l'achalandage de travailleurs généré par le projet en période de construction se traduira en besoins locatifs temporaires pour loger les travailleurs. Les besoins de ces travailleurs en hébergement généreront des retombées économiques pour les entreprises de la région, notamment pour les services d'hébergement temporaires (hôtels, chambres d'hôtes), mais également pour les restaurateurs et les commerces de proximité (stations d'essence, épiceries, pharmacies, etc.). L'achalandage des travailleurs permettra donc le maintien des commerces locaux – en particulier pour l'hébergement temporaire et la restauration – et possiblement une augmentation de leur chiffre d'affaire, sans oublier que certains commerces de proximité pourraient s'ajouter étant donné le nombre important de travailleurs qui seront mobilisés pour la construction.

De plus, les emplois créés lors de la période de construction permettront à certaines familles de la région d'y demeurer au lieu d'envisager de quitter pour trouver du travail. Ajoutée à l'arrivée de travailleurs de l'extérieur de la région, cette rétention des familles aura un impact significatif au plan économique, car l'ensemble participera à maintenir l'offre commerciale, la valeur foncière des propriétés, ainsi que les taxes qui sont payées à la municipalité. L'offre commerciale des villages de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon a diminué au cours des récentes années, en particulier suite à la fermeture de l'usine de panneaux OSB de Louisiana Pacific en 2007 (fermeture d'un restaurant, du magasin chasse et pêche de Saint-Michel-des-Saints, etc.). Ainsi, le projet permettra de dynamiser l'offre commerciale actuelle et potentiellement de la développer davantage, du moins pour la durée de la période de construction.

Le cumul des emplois créés, des contrats aux entreprises locales ainsi que des effets économiques indirects et induits qui seront générés durant la période de construction contribuera aux efforts de revitalisation économique de la région.

Enfin, le domaine minier est un nouveau secteur de création de richesse pour la région, ce qui permettra de diversifier l'économie locale. Actuellement, la Haute-Matawinie dépend surtout de la foresterie et du tourisme, tel que décrit à la section 5.5.5. Traditionnellement tournée vers la foresterie, la région de Lanaudière compte quelque 168 entreprises qui œuvrent dans ce secteur. Une majorité de ces entreprises (78,4%) sont dans le domaine de la deuxième et troisième transformation du bois. Rappelons que le secteur de la première transformation a été fortement touché par la crise forestière. Malgré la reprise observée en 2014, certaines problématiques freinent l'expansion du secteur, comme la chute de la demande de copeaux ou encore les tensions commerciales avec les États-Unis qui constitue le principal marché d'exportation des produits forestiers du Québec. Cela dit, le secteur forestier demeure dans la région un important générateur de richesse tant au niveau des revenus générés que des emplois-années (DESAN 2019).

Les retombées du projet dépasseront l'échelle de la région pour atteindre l'échelle gouvernementale provinciale et fédérale. Le tableau 7-36 ci-dessous résume celles-ci pour la phase d'immobilisation.

Tableau 7-36 Impact sur les revenus des gouvernements

Total des dépenses	Impact sur les revenus des gouvernements et les parafiscalités					
	Gouvernement du Québec		Parafiscalité québécoise	Gouvernement fédéral		Parafiscalité fédérale
	Impôts sur les salaires	Taxes indirectes		Impôts sur les salaires	Taxes indirectes	
	k\$					
350 370	11 237	1 555	20 662	7 683	692	2 900

Source : ISQ, 2018 :10.

Impact 4 : Effets sur la disponibilité de certains équipements locaux pour la clientèle touristique (ex. hébergement, restauration) ou les visiteurs et répercussions sur d'autres secteurs économiques

En raison de l'affluence de travailleurs provenant de l'extérieur pour combler les besoins en main d'œuvre du projet, il est possible que les services d'hébergement et de restauration présents à Saint-Michel-des-Saints et à Saint-Zénon soient moins disponibles pour accueillir la clientèle touristique et les visiteurs durant cette période, tout comme la population locale.

Cet effet, qui demeure difficile à quantifier, est à considérer puisque le tourisme, les activités de villégiature, de plein air et de récréotourisme jouent un rôle dans le développement récent de la MRC de Matawinie et qu'ils génèrent des retombées économiques substantielles.

Le tourisme et la villégiature sur le territoire sont principalement basés sur le plein air et les grands espaces naturels ou peu développés, tel que décrit à la section 5.5.2. En raison de l'attrait qu'exerce cet environnement, la Matawinie propose le plus grand nombre d'établissements hôteliers et de restauration de la région de Lanaudière, avec notamment 94 hôtels pour un total de 1 114 unités d'hébergement par rapport aux 1 849 unités de la région (MRC de Matawinie 2018). À cela s'ajoute la présence de 28 pourvoiries sur le territoire de la MRC, qui tendent à diversifier les activités proposées à leur clientèle. Malgré que la Matawinie

affiche le plus faible taux d'occupation de Lanaudière, soit 33,6 % (DESAN 2017), la MRC représenterait tout de même entre 50 et 60% du tourisme dans la région de Lanaudière (Tourisme Lanaudière, communication personnelle, 2018). Au niveau de l'emploi, le tourisme constitue donc aussi, avec la foresterie, un des principaux secteurs dominants en Matawinie.

Selon NMG, étant donné la courte période de la période de construction (entre 18 et 22 mois), l'installation d'un camp de construction pour accueillir les travailleurs ne sera pas requise. Les infrastructures actuellement disponibles sur le territoire seront suffisantes pour accueillir les travailleurs en période de construction (Met-Chem-DRA 2018). Au besoin, il est présumé que des initiatives privées pourraient voir le jour (par exemple nouveaux commerces ou expansion de commerces existants), notamment lorsque l'on considère d'autres projets de nature économique qui sont planifiés dans la région (chapitre 8 – Impacts cumulatifs) et ainsi accroître l'offre présente.

Malgré une hausse possible de l'offre pour combler la demande associée à la présence des travailleurs en période de construction, il a été évoqué lors des consultations (chapitre 3) par certains groupes que l'arrivée d'une mine sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints pourrait suffire à éloigner des touristes attirés avant tout par la réputation « nature » de la Haute-Matawinie.

Impact 5 : Déplacement temporaire de travailleurs œuvrant dans certains corps de métiers vers Saint-Michel-des-Saints

Pendant la période de construction du projet Matawinie, il est peu probable que de la main d'œuvre locale non spécialisée ayant des emplois stables décide de migrer vers les emplois disponibles uniquement pour la construction de la mine tenant compte que plusieurs métiers requièrent des spécialités et qu'il s'agit d'emplois temporaires d'un maximum de 18 à 22 mois (durée de la période de construction). Par contre, le projet pourrait attirer des travailleurs possédant des métiers de la construction qui ont des emplois moins stables et moins bien rémunérés et dont le poste occupé actuellement est important pour le bon fonctionnement des industries locales. Il n'est pas possible de le prévoir avec exactitude car il dépend largement de la santé des industries locales au moment de la construction ainsi que de la disponibilité de la main d'œuvre au même moment.

Période d'exploitation

Impact 1 : Création d'emplois stables et bien rémunérés

La période d'exploitation de la mine procurera 132 nouveaux emplois durant les 26 années d'exploitation, en plus de consolider les emplois existants afin de combler l'ensemble des besoins en ressources humaines pour la production du graphite.

Les catégories d'emplois générés par le projet touchent les opérations minières, l'usine de traitement du minerai, ainsi que l'administration et les services techniques. Il est possible que le nombre de nouveaux emplois prévus de 132 fluctue en fonction du développement du projet. Pour les opérations minières par exemple, le nombre d'emplois à l'année 5 sera de 62 alors qu'il pourra fluctuer entre 50 et 79 au cours des années subséquentes (Met-Chem-DRA 2018). Le tableau 7-37 dresse une liste exhaustive des postes et du nombre d'emploi pendant la période d'exploitation.

Tableau 7-37 Catégories et nombre d'emplois en période d'exploitation de la mine (opérations minières année 5 et traitement du minerai)

Catégorie	Nombre d'emplois
Opérations minières (année 5)	
Contremaître opération	2
Opérateur de camion	22
Opérateur de pelle/chargeur	4
Opérateur de forage	4
Opérateur de bulldozer	2
Opérateur de niveleuse	2
Ouvriers	8
Mécaniciens	7.5
Services électriques	3.5
Boutefeux	2
Aides-boutefeux	4
Total opérations minières	62
Usine de traitement du minerai	
Administration	
Directeur / trice	1
Adjoint/e administratif/ve	1
Opérations	
Superviseur/e quart de travail	1
Opérateurs/trices salle de contrôle	4
Opérateurs/trices broyage et flottation	8
Opérateurs/trices de drainage	4
Préposés/es à l'ensachage	8
Opérateurs/trices de résidu	8
Entretien	
Contremaître de maintenance	1
Contremaître d'instrumentation et contrôle	1
Compagnon de maintenance	4
Apprenti de maintenance	4
Technicien/ne en instrumentation	4
Apprenti en instrumentation	4
Minéralurgie	
Minérallurgiste sénior	1
Minérallurgiste junior	1
Technicien/ne de laboratoire	4
Total usine de traitement du minerai	59
Grand total Opérations minières et usine de traitement du minerai	121

Source : NMG 2019;(Met-Chem-DRA 2018).

En ce qui concerne les emplois créés qui touchent les services d'administration et les services techniques, le tableau 7-38 indique les postes à combler.

Tableau 7-38 Catégories et nombre d'emplois en période d'exploitation de la mine (administration et services techniques)

Catégorie	Nombre d'emplois
Gestion de l'environnement et des matériaux	
Technicien/ne de l'environnement	1
Superviseur principal aux achats	1
Directeur de l'entrepôt	1
Préposé de l'entrepôt	1
Ressources humaines	
Agent de ressources humaines	1
Préventionniste de santé et sécurité	1
Gardien de sécurité	1
Ingénierie et géologie	
Ingénieur minier sénior	1
Arpenteur géomaticien	1
Géologue minier	1
Planificateur minier	1
Total	11

Source : NMG 2019; MetChem 2018.

Les emplois créés pendant la période d'exploitation de la mine sont généralement des emplois bien payés si on compare avec la moyenne des salaires pour la région de la Matawinie, tel que présenté pour la période de construction. En effet, selon l'ISQ, les emplois reliés au secteur minier au Québec sont bien rémunérés avec des salaires qui varient entre 41 000 \$ et 108 000 \$ selon le type d'emploi et l'expérience (DESAN 2019).

La rentabilité financière de la mine assurera une sécurité d'emploi à long terme pour les travailleurs qui seront embauchés. La durée prévue de la mine, soit de 26 ans, maintiendra des emplois pour l'équivalent d'une génération. Selon les prédictions actuelles, le taux de rendement interne de la mine atteindra 40.6% avant impôt. En effet, il en coûte 499\$ par tonne de concentré produite, alors que celle-ci sera revendue à un taux actuel de 2 261\$ la tonne (Met-Chem-DRA 2018). Considérons également qu'à court et moyen terme, la demande mondiale pour le graphite devrait augmenter (section 2.2.2).

Il a été établi que les coûts de main d'œuvre représenteront 18.6% du coût total d'opération de la mine (Met-Chem-DRA 2018). Le tableau 7-39 qui suit reprend quelques données relatives à la main d'œuvre qui sera embauchée directement par le projet, montrant également les effets indirects anticipés sur les emplois.

Tableau 7-39 Dépenses d'exploitation du projet Matawinie – Main d'oeuvre

	Effets directs	Effets indirects	Effets totaux
	Années-personnes de 2018		
Main d'oeuvre			
Salariés	133,0	60,1	193,2
Autres travailleurs	-	7,5	7,5
Salaires et traitements avant impôt	\$k de 2018		
	7253	3077	10 330

Source : ISQ, 2018 :69.

Impact 2 : Formation de travailleurs qualifiés

La durée de vie de la mine, qui s'échelonne sur 26 ans, permet une perspective d'avenir propice à encourager la formation de la main d'oeuvre spécialisée. En effet, l'opération de la mine demandera des travailleurs qualifiés. Les jeunes intéressés pourraient suivre des formations pertinentes et de développer leurs capacités afin d'occuper des emplois à la mine et possiblement d'y faire carrière.

À ce chapitre, NMG a déjà initié un processus de mutualisation des services en mettant sur pied un Comité de formation de la main d'oeuvre en Haute-Matawinie afin de développer des approches communes qui puissent bénéficier aux industries locales. Ce comité travaille en collaboration avec la Commission scolaire des Samares, afin de développer un DEP en opération d'équipement de production en mode dual (transformation du bois et traitement du minerai). Ce comité est constitué de plusieurs intervenants, dont le Carrefour jeunesse-emploi Matawinie, la Chambre de commerce de la Haute-Matawinie, le Service aux entreprises de la Commission scolaire des Samares, le Comité sectoriel de la Main-d'oeuvre des Mines (CSMO-Mines) et le CFP de Val D'Or. Ce comité inclut également trois entreprises phares de la région : NMG, la Granaudière, et la Scierie St-Michel. De plus, il est prévu que le programme de formation *L'Essentiel des mines*, offert par le CSMO-Mines soit implanté, en particulier pour favoriser l'employabilité de la main d'oeuvre issue de la communauté de Manawan (voir section 7.5.5).

Ces formations et les postes qui y sont associés permettront de diversifier les compétences des travailleurs de la région, qui divergent des métiers relatifs à l'industrie de la construction, de la foresterie ou du tourisme, par exemple. Cet apport constitue un enrichissement en termes de capital social et de savoir pour la région alors que la MRC de Matawinie compte une population moins scolarisée par rapport au Québec (section 5.5.4) et qu'environ 23% de la population active ne dispose pas de diplôme d'études secondaires (DESAN 2019). Posséder une formation a un effet positif sur les salaires obtenus par les travailleurs et l'amélioration des conditions salariales contribue aussi à l'amélioration des conditions de vie des individus et ce, au-delà de la période d'exploitation.

Impact 3 : Occasions d'affaires et contrats pour les entreprises locales, retombées économiques indirectes et induites pour la Haute-Matawinie et les environs contribuant à la revitalisation et à la diversification économique de la région

Le modèle intersectoriel du Québec (MISQ) a été utilisé pour qualifier les impacts économiques totaux du projet Matawinie dans l'économie locale et régionale (MRC de Matawinie), de la région de Lanaudière et l'économie du Québec. Le rapport de l'ISQ (ISQ 2019) et celui de DESAN (DESAN 2019) traitent dans le détail de l'ensemble des retombées économiques associées au projet.

Les résultats obtenus indiquent que le projet générera un total de 1 986 emplois directs, indirects et induits répartis en fonction des catégories du tableau 7-40.

Tableau 7-40 Répartition des emplois totaux créés par le projet Matawinie par catégorie

Catégorie	Nombre d'emplois
Emplois directs (impacts à l'intérieur du secteur stimulé)	1 260
Emplois indirects et induits (impacts pour l'ensemble des fournisseurs de la chaîne de valeur, ainsi que sur les autres productions)	726
Total	1 986

Source : (DESAN 2019)

Les impacts monétaires que générera le projet Matawinie atteindront les 615 M\$. Ils représentent une valeur ajoutée de 219,9 M\$ au niveau du PIB québécois et de 34,7 M\$ en revenus fiscaux et parafiscaux (DESAN 2019).

Cet apport économique par l'exploitation de la mine bénéficiera à des entreprises locales et régionales qui pourront agir en tant que fournisseurs de biens ou de services pour la mine, par exemple en service de transport lourd, en entretien ou pour tout autre besoin pouvant être comblé localement et à moindre coût.

Par le fait même, la période d'exploitation du projet Matawinie aura une contribution significative sur la revitalisation et la diversification économique de la région. Bien que quelques travailleurs ou travailleuses pourraient habiter dans les MRC périphériques, le projet pourrait faire passer le nombre d'emplois totaux découlant des mines et des carrières sur le territoire de la MRC de Matawinie d'une trentaine d'emplois à plus de 160, soit près de six fois plus que la situation actuelle. Outre les emplois associés à la mine, d'autres emplois locaux pourront être générés dans le domaine du transport lourd, de la mécanique de machinerie lourde et du transport longue distance. Ces emplois, en plus d'être bien rémunérés, pourront bénéficier aux autres entreprises de la région ou encore inciter d'autres entreprises à s'implanter sur le territoire (DESAN 2019).

Les emplois créés par le projet en période d'exploitation permettront ainsi à des jeunes de la région ou à des familles implantées dans le milieu de demeurer dans la région au lieu de la quitter pour trouver du travail. Cette rétention des familles sera significative au plan économique, car elle participera à maintenir l'offre commerciale, à maintenir la valeur foncière des propriétés, ainsi que les taxes qui sont payées aux municipalités.

Malgré la volonté d'encourager l'embauche locale, des employés spécialisés viendront de l'extérieur et s'installeront en Haute-Matawinie ou dans les environs à long terme avec leurs familles. L'arrivée permanente de travailleurs de l'extérieur aura des effets positifs de nature similaire à ceux évoqués précédemment pour le maintien des jeunes et des familles dans les différents secteurs de l'économie locale. Elle pourra aussi être à l'origine d'une augmentation de nombre de résidents permanents, ce qui contribuera à l'augmentation de la valeur des terrains et des propriétés.

Étant donné la longévité de la période d'exploitation de la mine, fixée à 26 ans, l'offre commerciale actuelle pourra être développée et diversifiée pour répondre aux besoins des familles. Notons que les services d'hébergement temporaires continueront d'être sollicités par des consultants, des entrepreneurs ou des visiteurs, par exemple, qui viendront périodiquement travailler ou visiter la mine, mais à des niveaux plus bas comparativement à la période de construction.

Il s'agit donc de gains significatifs pour une région qui, tel que mentionné par le milieu (chapitre 3), a vu son offre commerciale déclinée au cours des 10 dernières années. L'augmentation du nombre de familles dans la région aura également un effet favorable au maintien des services à la population (section 7.5.2). Ces services à la population se traduiront également par le maintien d'emplois de qualité, que ce soit dans les écoles, dans les garderies, pour les soins médicaux, les soins aux personnes âgées, etc. Aussi, ces familles généreront de l'achalandage pour les écoles, en plus d'acquitter des taxes pour les municipalités de la région. Enfin, notons que les conjoints et conjointes des employés qui habiteront la région contribueront positivement à l'économie locale par le biais de leur disponibilité, de leurs propres compétences et de leur savoir.

Il importe de noter que le projet aura également des retombées aux niveaux provincial et fédéral. Le tableau 7-41 ci-dessous résume celles-ci pour la période d'exploitation.

Tableau 7-41 Impact sur les revenus des gouvernements – période d'exploitation

Total des dépenses annuelles	Impact sur les revenus des gouvernements et les parafiscalités					
	Gouvernement du Québec		Parafiscalité québécoise	Gouvernement fédéral		Parafiscalité fédérale
	Impôts sur les salaires	Taxes indirectes		Impôts sur les salaires	Taxes indirectes	
	k\$					
48 929	936	278	1 905	607	109	299

Source : ISQ, 2018 :10.

Impact 4 : Augmentation de la capacité d'investissement en raison des versements monétaires additionnels pour Saint-Michel-des-Saints et de la mise sur pied d'un Fonds régional de développement

L'entente de principe convenue en 2018 entre NMG et la municipalité de Saint-Michel-des-Saints (section 3.4.2.5) prévoit la tenue de discussions pour planifier des versements monétaires par NMG qui s'ajouteront aux taxes municipales applicables. L'ampleur des

montants n'a pas encore été convenue. Il est donc impossible en ce moment de déterminer quelles seront ces sommes.

Une seconde partie de la contribution monétaire de NMG servira à mettre en place un Fonds régional de développement pour la Haute-Matawinie, incluant Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon et la communauté de Manawan. Il appartiendra aux acteurs en place de disposer de ce fonds pour le bien-être des citoyens. NMG contribuera à ce fonds selon ses capacités durant toute la période d'exploitation de la mine et selon des modalités qui restent à être déterminées.

Impact 5 : Migration de la main d'œuvre provenant d'autres secteurs économiques de la région

De façon très générale, il y aura deux types de main d'œuvre employée par la mine, soit une main d'œuvre qualifiée et l'autre, moins spécialisée, notamment des ouvriers et journaliers. Il se pourrait que certains quarts de métiers, spécialisés ou non, compétitionnent avec ceux d'autres entreprises locales, notamment en raison de la longévité prévue de la mine et des salaires qui pourraient être plus élevés, tel que discuté précédemment. La main d'œuvre d'expérience des secteurs forestiers, par exemple, pourrait être attirée par les emplois à la mine. Cette migration des travailleurs pourrait concerner, entre autres :

- Les ouvriers/journaliers;
- Les opérateurs de machinerie et de machinerie lourde (buteur, pelle/chargeur);
- Les foreurs;
- Les mécaniciens de machinerie lourde;
- Les camionneurs;
- Les techniciens en maintenance de machinerie;
- Les administrateurs (comptables, gestionnaires);
- Les spécialistes en gestion des ressources humaines.

Toutefois, certains quarts de métiers sont spécialisés au domaine minier et nécessiteront des techniciens ou professionnels qualifiés, comme par exemple :

- Contremaîtres opérations minières;
- Services électriques;
- Bouteux et aides-bouteux;
- Les métallurgistes;
- Les ingénieurs miniers;
- Les métiers liés à l'électrification de la mine et de la machinerie.

Ainsi, la migration de la main d'œuvre d'un secteur industriel à l'autre pourrait toucher différents quarts de métiers, incluant des métiers spécialisés, mais qui ne sont pas propre au secteur minier.

Notons toutefois que l'arrivée de nouvelles familles de travailleurs, que ce soit de leurs conjoints et conjointes ou de leurs enfants âgés de 16 ans et plus devrait fournir un bassin de travailleurs additionnels pour les autres secteurs économiques et pour les besoins des organisations

locales. Ceux-ci pourraient apporter une certaine diversification des compétences présentes au niveau local et en faire bénéficier la collectivité (enseignants, spécialistes de la petite enfance, spécialistes des soins de la personne et du domaine de la santé, entrepreneurs, travailleurs autonomes, restaurateurs, etc.).

Impact 6 : Possibilité d'interactions défavorables ou favorables avec d'autres secteurs économiques de la région.

L'attractivité potentielle des emplois du secteur minier ne représente pas la seule interaction possible avec d'autres secteurs économiques de la région. Le cas du secteur touristique illustre bien comment le projet pourrait mener à des interactions à la fois positives ou négatives, et cela dépendra des initiatives qui seront mises en place par les acteurs du milieu.

Dans le cas particulier du secteur touristique, les interactions négatives proviendraient de l'exploitation d'une industrie minière dans un secteur reconnu pour son espace naturel et dont les impacts anticipés (par exemple le bruit, les poussières, le transport lourd, le paysage ou la qualité de l'eau) nuiraient aux activités d'utilisation du territoire par la villégiature, le récréotourisme ou l'attractivité touristique et indépendamment du niveau réel de dérangement qui découlera du projet. Il pourrait aussi en résulter une réduction de la demande résidentielle pour les propriétés les plus exposées aux nuisances (principalement celles à l'extérieur du rayon de 1 km de la fosse puisque les propriétés à l'intérieur du 1 km peuvent se prévaloir au programme d'acquisition volontaire).

Cependant, le secteur touristique pourrait également bénéficier de la présence de la mine, puisqu'elle pourrait représenter une attraction touristique. En effet, une mine en opération, 100% électrique⁷, pourrait devenir un objet de curiosité pour des touristes ou le tourisme d'affaires, à condition qu'il y ait des structures aménagées à cette fin. De cette manière, l'industrie touristique pourrait s'en trouver diversifiée, comme c'est actuellement le cas en Abitibi-Témiscamingue, et les revenus qui y sont relatifs pourraient être maintenus, voire augmentés. Il est prévu que le plan d'intégration au territoire (PIT) aborde notamment cette opportunité.

Période de fermeture

Impact 1 : Réduction des retombées économiques directes, indirectes et induites associées aux activités de la mine dès le début de la période de fermeture

La fermeture de la mine correspondra à une période de décroissance des retombées économiques qui étaient générées par le projet en période d'exploitation. En effet :

- Le nombre d'emplois requis diminuera, et sera limité à certaines catégories de métiers. Le nombre d'emplois requis pour la fermeture est difficile à prédire, mais il diminuera également au fur et à mesure que les travaux de fermeture avanceront;

⁷ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale, des équipements fonctionnant au diesel pourraient être utilisés.

- Quelques spécialistes seront requis pour réaliser les suivis environnementaux sur une période de 10 ans;
- Les contrats aux entreprises locales seront de plus en plus limités, surtout lorsque le démantèlement et la restauration auront été complétés;
- La fermeture marquera la fin des programmes de partage des bénéfices et des paiements au Fonds de développement régional, ainsi que le paiement des taxes municipales, provinciales et fédérales

Le contexte économique local au moment de la fermeture de la mine aura une influence sur l'intensité de l'impact associé à la réduction des retombées économiques. Advenant que les ex-travailleurs de la mine ne puissent trouver des emplois similaires ou comparables localement, les baisses de revenus pourraient générer une réduction de leur consommation dans les commerces ou encore inciter certains à quitter la région de la Haute-Matawinie. Si tel est le cas, il pourrait survenir un déséquilibre entre l'offre et la demande résidentielle dans le milieu pouvant affecter la valeur des résidences. Alternativement, d'autres individus pourraient faire le choix de venir s'établir en Haute-Matawinie à la suite de la fermeture de la mine.

Impact 2 : Possibilité pour les travailleurs de la mine de se trouver un nouvel emploi en raison de la formation, des compétences développées et de l'expérience acquise lors de l'exploitation de la mine.

La formation obtenue par les ex-travailleurs et leurs compétences acquises durant les années d'exploitation de la mine leur permettra à certains d'obtenir des emplois dans d'autres entreprises de la région. Ce faisant, il serait possible de maintenir dans la région le capital social et professionnel généré par l'exploitation de la mine (ou une partie de celui-ci). Dans d'autres cas, d'ex-travailleurs pourraient plutôt faire le choix de conserver un emploi minier en quittant la région (en considérant qu'aucune autre opportunité d'emploi minier ne soit disponible dans la région). Sur le plan individuel, ces derniers maintiendraient ainsi leurs acquis en termes de revenus en raison du développement de leur compétence au sein du projet Matawinie.

Impact 3 : Diminution des interactions favorables ou défavorables avec les autres secteurs économiques de la région

Lorsque la mine fermera, les interactions existantes avec d'autres secteurs économiques cesseront par le fait même. Certaines interactions développées lors de la période d'exploitation du projet pouvaient générer des bénéfices (par exemple si des visites touristiques ou des attractions touristiques avaient été développées en lien avec l'exploitation de la mine 100% électrique). D'autre part, des interactions qui avaient pu conduire à l'abandon d'activités en raison de l'activité minière, par exemple les activités de villégiature à proximité de la mine, pourraient quant à elles augmenter, surtout avec la réalisation du plan de fermeture et la restauration du site.

7.5.1.2 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

En période de construction, les retombées économiques du projet seront positives car le projet génèrera des emplois et des contrats pour les entreprises locales, ainsi que des retombées indirectes et induites pour les autres commerces et services présents dans le milieu. La période de construction, dont le nombre d'emplois dépassera celui en période d'exploitation, participera donc à la revitalisation économique de la Haute-Matawinie. L'intensité de l'impact est moyenne

puisque malgré les effets économiques générés et escomptés par la construction, il n'est pas acquis que ceux-ci se réaliseront à l'échelle locale et que des interactions défavorable (d'ampleur difficilement qualifiable) avec d'autres secteurs économiques de la région ne peuvent être exclus. Puisque les retombées profiteront à la Haute-Matawinie dans son ensemble et probablement davantage, l'étendue de l'impact est régionale. En raison de la durée prévue de la période de construction (18 à 22 mois), la durée des impacts positifs est courte car inférieure à 2 ans. Ainsi, l'importance de l'impact est moyenne pour la période de construction. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car le projet n'aura pas d'autres choix que d'embaucher du personnel et de donner des contrats aux entreprises pour sa construction.

Période d'exploitation

En période d'exploitation, considérant les emplois créés (132 à l'année 5) et l'ensemble des emplois totaux générés par le projet (évalué à 1986 emplois directs, indirects et induits au cours de la vie de la mine – section 7.5.1) la nature de l'impact sera positive. L'intensité de l'impact est considérée comme moyenne puisque malgré l'importance des retombées globales du projet (impact monétaire de 615 M\$, valeur ajoutée de 219, M\$ au PIB québécois et 37 M\$ en revenus fiscaux et parafiscaux), des incertitudes subsistent quant aux retombées locales d'emplois (travailleurs locaux) et aux interactions possibles (certaines défavorables) avec d'autres secteurs économiques de la région. Tout de même, la qualité de la rémunération des emplois locaux créés directement ou indirectement par la mine, en comparaison avec d'autres secteurs économiques locaux, créera une richesse additionnelle qui bénéficiera non seulement aux travailleurs, mais également à l'ensemble des autres services et commerces. L'étendue de l'impact est régionale, car les retombées profiteront à la Haute-Matawinie dans son ensemble, à la région de Lanaudière et à l'ensemble du Québec. La durée est longue, car les retombées seront stables durant toute la période d'exploitation de 26 ans. L'importance de l'impact est forte et la probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car le projet dépendra de sa main-d'œuvre et des entreprises pour son bon fonctionnement.

Période de fermeture

En période de fermeture, la nature de l'impact dans la région demeure positive, malgré que la période marquera la diminution des retombées économiques générées par le projet (emplois, contrat aux entreprises et autres). La municipalité de Saint-Michel-des-Saints et la région de la Haute-Matawinie pourront continuer de profiter de retombées locales moindre et des investissements municipaux (infrastructures, lieux ou équipements) réalisés à partir des revenus découlant de l'exploitation de la mine (paiement de taxe, versement de montant relié au programme de partage des bénéfices, contribution au Fonds régional de développement de la Haute-Matawinie). Cependant, l'intensité de l'impact est faible. Son étendue sera locale car les retombées seront alors peu ressenties à l'extérieur des limites de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints. Sa durée surpassera la période de fermeture de la mine et est donc considérée moyenne. L'importance de l'impact positif est donc moyenne. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car les ressources minérales desquelles dépend le projet seront épuisées dans 26 ans, entraînant la fermeture de la mine à moins que l'initiateur définisse davantage de réserves minérales.

7.5.1.3 Mesures d'atténuation et de bonification spécifiques

Période de construction

Emploi et formation

- Élaborer et mettre en œuvre un plan d'action afin de favoriser l'embauche et la formation d'employés issus des communautés locales et Atikamekws. Ce plan abordera entre autres les thèmes suivants :
 - Renforcer les objectifs d'embauche locale et Atikamekws dans les politiques de ressources humaines, ainsi que des critères à l'embauche;
 - Aligner les critères de sélection aux objectifs d'embauche locales et Atikamekw;
 - Pour les quarts de métiers pertinents, favoriser la mobilité de la main-d'œuvre assignée à la construction de la mine vers les opérations minières afin de la retenir dans la région.

Renforcer la politique de logement déjà en place pour les personnes issues des communautés Atikamekws afin de faciliter l'accès à un logement à Saint-Michel-des-Saints et de favoriser l'assiduité au travail et l'intégration en milieu de travail.

Contrats aux entreprises

- Inclure des critères dans les politiques de la mine à l'intention du constructeur qui sera retenu pour favoriser les entreprises, co-entreprises ou partenariats locaux ou Atikamekws afin de répondre aux besoins en services et en approvisionnement.

Développement économique et intégration au territoire

- Assurer, sur demande, la participation de NMG aux comités locaux, régionaux et Atikamekws qui se penchent sur l'emploi et le développement économique avant et durant la période de construction.
- Poursuivre les travaux du comité d'intégration au territoire dont le mandat principal est de préparer un plan d'intégration au territoire (PIT) qui puisse maintenir et bonifier la vocation récréotouristique de la région. Pour ce faire, ce comité impliquera divers intervenants des milieux touristiques et de l'aménagement du territoire, par exemple. Le plan pourra, en autre chose, aborder des questions plus spécifiques à la période de construction.
- Veiller à l'harmonisation des usages et des activités au pourtour du projet.

Relations avec les communautés et les parties prenantes

- Rendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, processus de plainte, etc.

Période d'exploitation

Emploi et formation

- Mettre en œuvre le plan d'action afin de favoriser l'embauche et la formation d'employés issus des communautés locales et Atikamekws. Ce plan abordera entre autres les thèmes suivants :
 - Renforcer les objectifs d'embauche locale et Atikamekws dans les politiques de ressources humaines, ainsi que des critères à l'embauche;
 - Aligner les critères de sélection aux objectifs d'embauche locales et Atikamekw;

- Pour les quarts de métiers pertinents, favoriser la mobilité de la main-d'œuvre assignée à la construction de la mine vers les opérations minières afin de la retenir dans la région.
- Compléter dès 2019-2020 l'implantation du DEP en opération d'équipement industriel et traitement du minerai en collaboration avec la Commission scolaire des Samares, les quatre industries de la région, le CFP Val D'Or, le Carrefour Jeunesse Emploi ainsi que le Conseil de bande de Manawan en vue de pourvoir l'ensemble des postes d'opérateurs de concentrateur de minerai durant la période d'exploitation, et le maintenir actif pour toute la vie de la mine (26 ans).
- Mettre en œuvre le programme de formation Saison des peuples en milieu de travail pour favoriser la bonne compréhension des valeurs et des cultures entre travailleurs autochtones et allochtones.
- Renforcer dès 2019-2020 les activités de promotion des métiers du domaine minier de NMG (par exemple : Ateliers éducatifs sur le graphite, Journée Carrière, Semaine des mines, Journée porte ouverte, etc.) en Haute-Matawinie et auprès des Atikamekws de Manawan en collaboration avec les acteurs locaux et régionaux pertinents, dont le Centre jeunesse emploi.
- Selon les besoins, continuer de rendre disponible la formation « L'essentiel des Mines » à Manawan et Saint-Michel-des-Saints.
- Mettre en œuvre la politique d'habitation pour les personnes issues des communautés Atikamekws afin de faciliter l'accès à un logement à proximité du projet et de favoriser l'assiduité au travail et l'intégration en milieu de travail.

Contrats aux entreprises

- Inclure des critères dans les politiques de la mine à l'intention de l'exploitant de la mine pour favoriser les entreprises, co-entreprises ou partenariats locaux ou Atikamekws afin de répondre aux besoins en exploitation.

Développement économique et intégration au territoire

- Mêmes mesures que celles prévues en période de construction
- Mise en œuvre des ententes intervenues avec les communautés afin de soutenir la réalisation de projets structurants qui puissent bénéficier au plus grand nombre.
- Évaluer les potentiels de valorisation économique ou d'utilisation de résidus de la mine (ex. roche stérile, soufre, etc.) et poursuivre les projets en recherche et développement.

Relations avec les communautés et les parties prenantes

- Rendre disponible sur le site web les informations relatives à l'exploitation de la mine : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, résultats de certains suivis environnementaux, processus de signalement, etc.

Période de fermeture

- Autant que possible, privilégier le transfert des ouvriers locaux employés dans le cadre de l'exploitation de la mine vers les activités de fermeture de la mine afin de favoriser la rétention des travailleurs locaux et de leurs familles.

- Collaborer avec les autorités locales, les Atikamewks, les intervenants pertinents (Ex. Emploi Québec) et les autres entreprises pour préparer un plan de transition des employés et offrir du soutien pour trouver un autre emploi au niveau local et régional. Un comité de transition pourra être créé au moins deux ans avant la fin des opérations.

7.5.1.4 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

Les mesures de bonification qui seront mises en œuvre en période de construction poursuivent plusieurs objectifs, dont celui de maximiser les retombées pour la Haute-Matawinie, et pour favoriser l'emploi des résidents de cette région qui comprend Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon et Manawan. Il en va de même pour favoriser l'octroi de contrats aux entreprises de la région, ainsi que pour former la main d'œuvre locale. Des mesures d'atténuation visent par ailleurs à réduire les risques d'interactions défavorables avec d'autres secteurs économiques de la région ou à encourager le développement d'interactions positives. Ainsi, l'intensité de l'impact positif passe de moyenne à forte, ce qui consolide l'importance de l'impact résiduel positive.

Période d'exploitation

Les mesures de bonification qui seront mises en œuvre en période d'exploitation poursuivent des objectifs comparables à celles proposées pour la période de construction, c'est-à-dire de maximiser les retombées pour la Haute-Matawinie, et pour favoriser l'emploi des résidents de cette région qui comprend Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon et Manawan. Il en va de même pour favoriser l'octroi de contrats aux entreprises de la région. De plus, la présence de la mine de graphite pourrait représenter une opportunité pour une deuxième transformation, ce qui viendrait ajouter aux bénéfices économiques du projet pour la région. Des mesures d'atténuation visent par ailleurs à réduire les risques d'interactions défavorables avec d'autres secteurs économiques de la région ou à encourager le développement d'interactions positives. Ainsi, l'intensité de l'impact positif passe de moyenne à forte, ce qui consolide l'importance de l'impact résiduel positive.

Période de fermeture

Puisque la période d'exploitation de la mine est connue dès le départ du projet, les mesures prévues pour la période de fermeture, notamment la préparation d'un plan de transition en collaboration avec tous les acteurs pertinents, permettra de mettre de l'avant des stratégies pour pallier à la cessation des activités minières, notamment en veillant à la transition des employés vers d'autres entreprises et en travaillant pour s'adapter à la nouvelle réalité économique et/ou pour trouver d'autres sources de revenus. Cela contribuera à réduire l'impact de la fermeture de la mine. Puisque certains emplois pourraient être disponibles et comblés ailleurs sur le territoire de la MRC de Matawinie, l'étendu de l'impact passe de locale à régionale. Puisque l'intensité de l'impact, son étendue et sa durée ne sont pas modifiées par les mesures d'atténuation, l'impact résiduel est d'importance moyenne.

7.5.1.5 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur l'environnement socioéconomique est présenté au tableau 7-42.

Tableau 7-42 Bilan des impacts du projet Matawinie sur l'environnement socioéconomique

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Nature : Positive	Nature : Positive
	Intensité : Moyenne	Intensité : Forte
	Étendue : Régionale	Étendue : Régionale
	Durée : Courte	Durée : Courte
	Importance : Moyenne (6)	Importance : Moyenne (9)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Exploitation	Nature : Positive	Nature : Positive
	Intensité : Moyenne	Intensité : Forte
	Étendue : Régionale	Étendue : Régionale
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Forte (18)	Importance : Forte (27)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Nature : Positive	Nature : Positive
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Locale	Étendue : Régionale
	Durée : Moyenne	Durée : Moyenne
	Importance : Moyenne (4)	Importance : Moyenne (6)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

7.5.2 Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public

7.5.2.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- Travaux de construction
- Transport et circulation des véhicules
- Main-d'œuvre
- Achat de biens et de services

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- Ensemble des sources d'impact

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- Ensemble des sources d'impact

7.5.2.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Génération de nuisances découlant des activités de construction susceptibles d'interagir avec la qualité de vie et d'augmenter les risques associés à la sécurité des résidents et usagers

La construction du projet générera divers types de nuisances pouvant interagir avec la qualité de vie:

- Circulation des camions et sécurité des usagers;
- Bruit;
- Éclairage;
- Poussière et qualité de l'air;
- Pression sur les services publics ou privés.

Circulation des camions et sécurité des usagers

La construction du projet entraînera une augmentation du camionnage moyen de 10 camions par jour principalement pour l'approvisionnement en matériaux et en équipement. Ces camions devraient principalement transiter par l'axe de la route 131, dont les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon. L'accès au site des travaux se fera quant à lui à partir de la rue Saint-Michel à Saint-Michel-des-Saints qui donnera ensuite accès au chemin Matawin-Est à partir de l'embranchement Chemin des Cyprès – Chemin Matawin-Est.

L'augmentation du transport lourd pour desservir les activités de construction de la mine pourrait augmenter les risques de collisions sur la 131, tout comme les risques pour la sécurité des piétons dans les villages de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon. L'augmentation du camionnage pourrait aussi contribuer à la dégradation de l'état des routes publiques utilisées par la population locale et les utilisateurs du territoire (chemin Matawin, route 131, etc.). La présence des camions découlant de la construction est aussi associée à l'émission de bruit, de vibrations et de poussières, principalement pour les résidences qui sont situées le long des routes empruntées par ceux-ci.

Il est cependant à considérer que la hausse de 10 camions par jour en moyenne représente une très faible augmentation du débit de circulation sur la route 131. En effet, selon les données du ministère des Transports du Québec (MTQ), le débit journalier annuel moyen (DJMA) de la route 131 est de 2 700 véhicules avec une proportion de 14% de camions lourds, soit un peu moins de 400 camions (section 5.5.6.1). Par ailleurs, il est évalué par la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, qu'entre 30 et 40 camions circulent chaque jour sur le chemin des Cyprès. Si la cohabitation du transport lourd avec le transport à des fins récréatifs sur le territoire a été souligné par des intervenants lors des consultations, d'autres ont aussi mentionné que cet impact était inhérent au développement économique de la région et que les retombées socioéconomiques générées par le projet excèdent les faibles nuisances subit par l'augmentation du camionnage (10 camions par jour en moyenne) lors de la construction.

Niveau de bruit

Les travaux réalisés en période de construction sur le site minier et pour l'aménagement des chemins d'accès seront une source d'émission de bruits.

Tel que mentionné à la section 7.3.4, les niveaux d'évaluation du bruit en période de construction sont inférieurs aux limites du MELCC. Ainsi, avec l'écran antibruit de 400 mètres de long et de 4 mètres de haut érigé entre le Lac aux Pierres et le site du concentrateur dès le début de la construction et les autres mesures d'atténuation prévues (section 7.3.4), les émissions sonores projetées en construction sont conformes aux lignes directrices provinciales en matière de bruit, et ce, pour l'ensemble des 229 bâtiments résidentiels répertoriés dans un rayon de six kilomètres autour de la mine. Malgré la conformité réglementaire des niveaux de bruit en période de construction, le tableau 7-16 qualifie l'état de l'impact résiduel pour différentes propriétés situées autour du site minier. Pour la plupart des points d'évaluation, l'importance de l'impact résiduel serait faible et pour quelques propriétés l'importance serait moyenne. Le bruit causé par les travaux de construction n'affectera pas les résidents du périmètre d'urbanisation de Saint-Michel-des-Saints.

Lors des sautages qui seront effectués occasionnellement pour la construction de certaines infrastructures, le contrôle des surpressions d'air sera effectué de façon rigoureuse (voir annexe 4-2, section 8.2) afin d'éviter tout impact au niveau des propriétés les plus proches. Également, tel que mentionné à l'annexe 4.2 (section 8.1), l'éloignement des résidences feront en sorte que les vibrations ressenties seront de beaucoup inférieures au critère de 12,7 mm/sec établi dans la directive 019 (MELCC).

En ce qui concerne le camionnage, tel que spécifié à la section 7.3.4, le bruit de la circulation actuelle ne sera pas modifié de manière significative dans la zone d'étude du projet par l'ajout des véhicules en raison du projet.

Éclairage

Les activités de construction seront effectuées de jour. Les impacts de l'éclairage ont été analysés à la section 7.3.6. La présence de l'écran anti-bruit aménagé dès la période de construction pour atténuer le bruit aura aussi pour effet de diminuer l'impact de l'éclairage du site de construction pour les plus proches chalets du Lac aux pierres. Étant plus éloignés du site des travaux, les résidents et/ou villégiateurs du Domaine Lagrange ne percevront que peu ou pas de luminosité sous forme d'un halo lumineux.

Poussières et qualité de l'air

La poussière et les effets sur la qualité de l'air en période de construction seront générés par deux principales activités : la préparation du terrain et les travaux de construction sur le site du projet, de même que par le transit des camions.

La modélisation des émissions atmosphériques a été effectuée seulement pour la période d'exploitation, selon le devis de modélisation déposé auprès du MELCC. Toutefois, les effets des activités de la construction sur les émissions atmosphériques peuvent être comparés, à un degré moindre, à l'année 3 de l'exploitation.

Selon la modélisation et les impacts sur la qualité de l'air présentés à la section 7.3.1, la poussière générée par les travaux de construction n'affectera pas les résidents de Saint-Michel-des-Saints, ni les résidents situés en dehors du rayon de 1 km autour de la fosse.

En ce qui concerne la poussière générée par les camions, des abats-poussières seront utilisés sur les chemins d'accès, et le camionnage sera soumis à des limites de vitesse, afin de limiter la poussière soulevée par ceux-ci. Le matériel requis pour la construction des routes sera du même type que celui actuellement utilisé pour les routes forestières ou municipales dans la région.

Présence et circulation des travailleurs et pression sur les services

Le nombre de travailleurs en période de construction est évalué à une moyenne de 250 avec une pointe maximale à 465. La présence temporaire de travailleurs lors de la construction pourrait exercer une pression inhabituelle sur les services locaux à la population, notamment les services de santé, ou sur les commerces locaux, en particulier les restaurants et les services d'hébergement temporaires. Il se peut donc que certains résidents ou usagers constatent un changement dans l'accès à ces services durant cette période, puisque ceux-ci seront plus sollicités qu'à l'habitude.

Ce type de nuisance, incluant le va et viens des travailleurs, pourrait être vécu positivement ou négativement selon la situation des individus (par exemple s'ils sont fournisseurs ou utilisateurs de ces services) et selon les habitudes des résidents (proximité des résidences de travailleurs, utilisation plus ou moins fréquente des services de santé, utilisation plus ou moins fréquente des services de restauration, etc.).

Au global, il importe de souligner que les nuisances de bruit, de poussière et de luminosité associées aux travaux et discutées ci-dessus n'affecteront pas les noyaux villageois de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon. Ces noyaux villageois seront cependant affectés par des dérangements ponctuels dus au camionnage (bruit, vibrations, poussière) et par l'objectif de sécurité pour les usagers (piétons et automobilistes) qui partagent les routes. C'est entre autres le cas des résidences situées le long du chemin Matawin Est à Saint-Michel-des-Saints et de la route 131 à Saint-Michel-des-Saints et à Saint-Zénon.

Bien que le niveau de nuisances associé à la construction du projet soit plus élevé en se rapprochant du site de construction et en bordure des voies routières utilisées par le transport, les mesures de conception du projet et les mesures d'atténuation prévues assurent la conformité réglementaire des travaux. Les propriétaires situés à l'intérieur du rayon de 1 km de la fosse et qui craignent l'exposition aux nuisances du projet (en construction ou en exploitation) pourront s'être prévalués des dispositions du programme d'acquisition volontaire offert par NMG afin d'éviter les nuisances associées à leur proximité.

Impact 2 : Rétention de la population de la Haute-Matawinie dans la région, attraction de travailleurs de l'extérieur et maintien des services publics et privés

Bien que la construction ne s'échelonne que sur une courte période de 18 à 22 mois, les emplois et les activités économiques décrites ci-dessus pourraient permettre à certaines familles de demeurer dans la région, du moins temporairement. Ce maintien des familles, en plus de la présence de nombreux travailleurs de l'extérieur, aura un effet positif sur l'économie locale, puisque ceux-ci solliciteront les commerces (épiceries, restaurants, hébergement temporaire, etc.). Si a priori ces impacts peuvent sembler plus de nature économique, la présence des travailleurs permettra de conserver le niveau actuel des services offerts à la population, que ce soit au niveau des services de santé, d'éducation, ou municipaux, et de maintenir, voire bonifier l'offre commerciale actuelle (épiceries, restaurants, etc.). Notons qu'à l'heure actuelle, certaines parties prenantes ont exprimé qu'en raison du déclin démographique des dernières années, il

devenait de plus en plus difficile de justifier le maintien de certains services publics, que ce soit au niveau municipal, ou pour les services de santé ou d'éducation. Ainsi, la rétention des familles se répercutera sur la qualité de vie, en permettant, même en période de construction, le maintien de la qualité des services publics et commerciaux offerts à la population.

Toutefois, tel que mentionné ci-dessus, il se pourrait également que les travailleurs provenant de l'extérieur et présents de manière temporaire utilisent momentanément les services de santé, ou occupent l'espace commercial en addition à la population locale ou des villégiateurs, notamment les commerces de restauration et d'hébergement temporaire.

Impact 3 : Effets psychosociaux chez les citoyens vivant à proximité du site du projet et/ou appartenant à la catégorie des villégiateurs

Les effets psychosociaux varient selon la situation familiale et socio-économique de chacun et selon leurs intérêts, leur expérience et leurs perceptions. Ces effets peuvent découler de plusieurs facteurs, comme par exemple de la modification de l'environnement de proximité, d'une perception accrue des risques environnementaux et des conséquences potentiellement négatives, de la polarisation sociale au sujet du projet ou encore en raison d'une relocalisation involontaire ou incertitude quant à la valeur d'une propriété, entre autres (INSPQ, 2013). Les effets psychosociaux reliés à un événement peuvent également évoluer et ne pas nécessairement être permanents. Pour la période de construction, l'annonce même de la venue du projet et les effets anticipés sont, en soient, un déclencheur d'effets positifs ou négatifs au plan psychosocial.

Effets psychosociaux positifs

Dans le cas particulier de la construction éventuelle du projet, les résidents de la Haute-Matawinie consultés (que ce soit lors des journées portes-ouvertes, à travers le sondage de Léger, ou lors des entretiens individuels, tel que présenté à la section 3.4.3.3, étaient en majorité favorables au projet (83% selon le sondage Léger qui incluait 330 répondants). Ceux-ci considèrent généralement acceptable le niveau de nuisance anticipé du projet et les risques associées à la présence du projet. Ils accordent une grande valeur aux retombées socioéconomiques découlant du projet. (Leger 2018). De façon générale, la situation avec projet est donc jugée préférable que celle sans projet, par cette population. Pour eux, cet effet positif, à priori économique, a beaucoup de ramifications au plan psychosocial, car ils y associent le maintien des familles dans la région, voir l'arrivée éventuelle de nouvelles familles, ce qui contribuera à maintenir l'offre de services publics qui sont actuellement perçus comme menacés étant donné la faible densité démographique, particulièrement des jeunes, pour justifier leur maintien de l'école, des services de santé et aux aînés, des garderies, etc. En outre, l'apport économique pourrait renforcer, voire diversifier l'offre commerciale actuelle, ce qui est perçu positivement par les résidents consultés (section 3.4.3.3). En ce sens, la réalisation du projet Matawinie dans le milieu est ainsi associée à un meilleur futur pour la collectivité. Ce lien entre la qualité de vie et la vitalité socioéconomique a été réitéré à de nombreuses reprises par les parties prenantes consultées, et remise dans le contexte de la dévitalisation économique des dernières années, décrite à la section 5.5.

Notons que ces parties prenantes ont énoncé que la protection de l'environnement demeure une préoccupation et ont émis le souhait que le projet se réalise en accord avec la réglementation en vigueur au plan environnemental.

Il faut également noter que les effets psychosociaux étaient positifs pour la majorité des propriétaires de terrain situés dans le rayon de 1 km qui s'étaient prévalus du programme d'acquisition et qui ont été consultés. En effet, pour eux, la vente du terrain était assez libératrice, puisqu'ils y voyaient la possibilité de s'établir ailleurs et que le projet pouvait être positif pour la vitalité économique du milieu.

Les effets psychosociaux pour la population de Manawan sont également positifs et sont propres à leur situation particulière par rapport au projet : en effet la population ne vivra pas les nuisances directes du projet, tandis que le projet représente de l'espoir notamment pour les jeunes qui pourraient suivre des formations et obtenir du travail à long terme sur le projet, et ce, à proximité de la communauté de Manawan. En effet, des participants à la consultation publique tenue en janvier 2019 (annexe 3-8) ont demandé que des actions soient posées pour intéresser les jeunes aux métiers disponibles à la mine et pour que des formations soient accessibles aux jeunes Atikamekw. Ainsi, pour la communauté, le projet représente une opportunité économique et sociale à long terme, qui aura également des répercussions positives sur la qualité de vie des familles. Toutefois, quelques membres de la communauté de Manawan ont indiqué que l'environnement demeure une préoccupation et s'attendent à ce que le projet soit réalisé de façon à respecter l'environnement. Une grande valeur est aussi accordée à la restauration environnementale progressive du site (annexe 3-8).

Effets psychosociaux négatifs

Des villégiateurs dont les propriétés sont situées dans un rayon de 1 km de la fosse projetée qui ont été consultés vivent de leur côté des effets psychosociaux négatifs découlant de l'annonce du projet de mine (section 3.4.3.4). Cet effet est associé au fait de devoir vendre un terrain ou un chalet, soit d'un lieu valorisé, à défaut d'accepter vivre à proximité de la future mine. Cette situation involontaire s'accompagne d'incertitude au plan financier, puisque certains avaient investis temps et argent dans la construction de leur chalet qu'ils craignent de devoir vendre à perte. Le processus de négociation et de vente a été identifié comme étant en soi une source d'inquiétude. Bien qu'il soit tout à fait probable que la vente de la propriété soit éventuellement positive. Il n'en demeure pas moins que ces quelques propriétaires, des villégiateurs pour la plupart, auront vécu diverses émotions (sentiment de perte, tristesse, etc.) face au projet.

Un certain nombre de participants consultés ont révélé être affectés négativement en raison de leur perception des risques environnementaux inhérents à un projet de mine, notamment lorsque celui-ci est situé dans un milieu naturel de qualité entre le Mont-Tremblant et le Réservoir Taureau, deux endroits de prédilection pour observer la nature et la préserver. Pour eux, le projet Matawinie demeure inconciliable au milieu peu importe les efforts de NMG et les mesures d'harmonisation ou d'atténuation appliquées au projet. La situation actuelle (sans risque en l'absence du projet) est ainsi préférable pour eux. Notons que ces préoccupations environnementales sont au cœur des motivations des opposants au projet, qui sont regroupés au sein de la Coalition des opposants à un projet minier en Haute-Matawinie (COPH) et de l'Association de protection du Lac Taureau (APLT). D'ailleurs, plusieurs propriétaires consultés vivant des effets psychosociaux négatifs ont joint la COPH.

Chez les résidents et villégiateurs interrogés qui ne sont pas concernés par le programme d'acquisition volontaire et dont les propriétés sont situées en périphérie, certains craignent finalement d'être affectés notamment parce qu'ils anticipent négativement les effets du projet sur la valeur de leur propriété, les effets environnementaux du projet, et les changements à leurs activités sur le territoire en raison de leur proximité au projet, de ses effets environnementaux ou des nuisances décrites précédemment. L'impossibilité de vendre au promoteur ajoute à l'insécurité, puisque beaucoup de maisons sont actuellement à vendre dans la région. Le fait que le promoteur ait déterminé un rayon de 1 km pour son programme d'acquisition volontaire était perçu comme une injustice. De plus, le projet vient s'insérer, pour chacun, dans un contexte social et familial préalable à l'annonce du projet. Ainsi, dans certains cas, l'annonce du projet peut exacerber certaines situations négatives vécues au plan familial et social.

Aussi, certaines parties prenantes se sont dites inquiètes du mouvement d'opposition au projet. De leur point de vue, le projet est « tellement » nécessaire au plan économique pour la région, qu'il serait dommage que l'opposition ne cause le rejet du projet par le gouvernement. La présence d'une opposition au projet a donc un effet psychosocial négatif sur certains résidents qui voient le projet comme ayant un apport positif au niveau local.

Polarisation

On assiste donc à deux courants d'opinion par rapport au projet Matawinie ; c'est-à-dire ceux qui sont favorable et ceux qui sont défavorable. Ce type de polarisation sociale autour de projets de développement est bien documenté dans la littérature (Bathelier et Maillé 2018; Maillé 2018)⁸ et constitue en soi un effet social. Sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints, ces divergences d'opinions cohabitent déjà sur le territoire en raison de la présence d'une population permanente et de villégiateurs dont les relations avec le territoire sont différentes : un milieu de vie permanent pour les uns et un lieu de nature, d'activités ou de tranquillité temporaire (mais régulier) pour les autres. Malgré ces divergences, il importe de noter que les échanges ont été généralement cordiaux durant tout le processus de consultation, chacun indiquant comprendre la position de l'autre.

Le tableau 7-43 ci-dessous permet de mieux apprécier les relations qui existent entre les caractéristiques des individus présents sur le territoire et la nature des effets psychosociaux documentés.

⁸ Bathelier, Pierre et Marie-Ève Maillé, 2017. Acceptabilité sociale : sans oui, c'est non. Ecosociété.
Marie-Ève Maillé, 2018. L'affaire Maillé. Écosociété.

Tableau 7-43 Caractéristiques des individus et nature des effets psychosociaux documentés

Caractéristique dominante des individus	Principales causes d'un effet psychosocial positif	Principales causes d'un effet psychosocial négatif
Résidents permanents de la Haute-Matawinie ⁹	<p>Rétention des familles et arrivées de nouvelles familles dans la région.</p> <p>Revitalisation économique locale et diversification économique (nouvelles perspectives d'emplois et de revenus).</p> <p>Demande résidentielle accrue (hausse de la valeur) par l'arrivée de travailleurs.</p> <p>Maintien des services publics et développement de nouveaux (dont plusieurs services actuels sont jugés menacés – école, santé, aînés, garderies, etc.).</p> <p>Amélioration de la qualité de vie globale par la santé économique du milieu.</p> <p>Renforcement du tissu social par l'arrivée des travailleurs et de leur famille dans la région.</p> <p>Disponibilité d'une main-d'œuvre additionnelle pour les autres secteurs économiques de la région par les familles des travailleurs de la mine.</p> <p>Amélioration de l'offre commerciale grâce à la nouvelle demande.</p> <p>Région habituée aux effets de nuisance (par exemple camionnage et autres).</p> <p>Les effets positifs escomptés surpassent les nuisances et les risques.</p>	<p><i>Voir celles des individus qui s'identifient comme opposant au projet et qui participants aux activités de la COPH ou de l'APLT.</i></p>

⁹ Basé sur la participation aux différentes activités de consultation du milieu, notamment porte ouverte du 8 décembre 2018 et sur les résultats du sondage Léger

Caractéristique dominante des individus	Principales causes d'un effet psychosocial positif	Principales causes d'un effet psychosocial négatif
Résidents permanents et villégiateurs qui ne sont pas concernés par le programme d'acquisition volontaire des propriétés (1 km de la fosse) situés à dans la Zone d'étude restreinte ¹⁰ .	Jugent que le projet aura un effet global positif pour la région.	Frustration de ne pas être éligible au programme d'acquisition volontaire, alors qu'ils jugent être exposés à des effets importants. Difficulté d'intéresser un acheteur pour certains qui ont pris la décision de mettre en vente leur résidence. (crainte de vendre à perte le cas échéant). Injustice face à la détermination du rayon de 1 km (pourquoi pas plus grand?).
Résidents ou villégiateurs concernés par le programme d'acquisition volontaire des propriétés (1 km de la fosse) ¹¹ .	Effet libérateur de la vente du terrain ou de la propriété (éviter d'être exposé aux effets du projet). Sentiment de satisfaction face à la vente et au prix obtenu. Jugent que le projet aura un effet global positif pour la région.	Stress engendré par le risque de devoir vendre à un prix jugé inadéquat pour éviter de subir les effets du projet (incertitude financière). Déception et frustration dû au fait de devoir abandonner un projet de construction (retraite) ou les investissements réalisés. Crainte d'avoir de la difficulté à retrouver un milieu similaire à même prix ou encore à retrouver l'ambiance du milieu de vie de proximité (attachement, lieu valorisé, réseau social).
Les individus qui s'identifient comme opposant au projet et qui participent aux activités de la COPH ou de l'APLT ¹² .		Sentiment d'opposition au projet (vivre un cauchemar) Perception d'un risque accru pour le milieu en raison de la présence du projet (effets sur l'environnement, qualité de vie et valeur des propriétés).

¹⁰ Basé sur l'annexe 3-3 et les 27 répondants rejoints. Au total, l'échantillon contenait 19 villégiateurs (70 %), et 8 résidents (30 %) de Saint-Michel-des-Saints. Des 27 participants, 10 se sont dits contre le projet (37 %), 3 avaient une position neutre (11 %), et 14 étaient pour le projet (51 %). Dans la catégorie des villégiateurs (nb=19), 37 % étaient pour le projet, 10 % étaient neutres, et à 53 % contre le projet. Le tableau 3-7 ci-dessous résume ces informations.

¹¹ Idem

¹² Basé sur lacoph.com

Caractéristique dominante des individus	Principales causes d'un effet psychosocial positif	Principales causes d'un effet psychosocial négatif
		<p>Perte de jouissance du territoire contigu à leur propriété (nuisances, bouleversement environnementaux et sur le milieu naturel).</p> <p>Dévaluation de la valeur marchande des propriétés situées en bordure du projet minier.</p> <p>Risques et effets sur le Réservoir Taureau et le Parc du Mont-Tremblant.</p>

Période d'exploitation

Impact 1 : Génération de nuisances découlant des activités d'exploitation susceptibles d'interagir avec la qualité de vie et d'augmenter les risques associés à la sécurité des résidents et usagers

L'exploitation du projet générera divers types de nuisances pouvant interagir avec la qualité de vie:

- Circulation des camions et sécurité des usagers;
- Bruit;
- Éclairage;
- Poussière et qualité de l'air;
- Pression sur les services publics ou privés.

L'analyse des impacts projet prévoit l'application d'un ensemble de mesures d'atténuation courantes identifiées à l'annexe 7-2. L'application de ces mesures courantes permet de réduire des impacts du projet sur la qualité de vie, la santé publique et psychosociale et la sécurité du public. Soulignons principalement celles des sections :

- Généralités (G1 à G4)
- Hydrocarbures (H1 à H6)
- Machinerie (M7)
- Transport et circulation (T1 à T8)

Des mesures d'atténuation additionnelles à l'analyse des impacts sur le milieu physique sont également prévues au projet. Ces mesures d'atténuation plus spécifiques permettent aussi de réduire les impacts du projet sur les nuisances qui peuvent interagir avec la qualité de vie, la santé publique et psychosociale et la sécurité du public. Ces mesures ont déjà été présentées antérieurement dans le chapitre 7. À titre de référence, rappelons :

- Mesures d'atténuation applicables pour la réduction des poussières et le maintien de la qualité de l'air (7.3.1)
- Mesures d'atténuation applicables pour la réduction des bruits et de leur perception dans le milieu (7.3.5)
- Mesures d'atténuation applicables pour la réduction des nuisances provenant de l'éclairage du projet (7.3.6)

Les mesures d'atténuation courantes et les mesures d'atténuation additionnelles sont complémentaires aux choix de conception du projet qui minimisent également les nuisances et leur perception :

- La liste des choix de conception et ses impacts positifs sur les nuisances (air, poussière, bruit, etc.) est disponible au tableau 3-13 du chapitre 3.

Circulation et camionnage :

L'exploitation du projet causera une augmentation du camionnage de 15 à 20 camions par jour en moyenne principalement pour des livraisons diverses sur le site et l'expédition du concentré de graphite. Ces camions transiteront par les noyaux villageois de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon. Tel que mentionné ci-dessus pour la période de construction, considérant le camionnage actuel qui transite sur ces chemins et particulièrement sur la route 131, l'ajout du camionnage par le projet sera légère et peut perceptible. Des mesures seront mises en place pour assurer la sécurité des usagers de la route (piétons et automobilistes). Toutefois, étant donné la longévité du projet, le camionnage et la circulation des travailleurs pourraient contribuer à la dégradation de l'état des routes.

Bruit :

En période d'opération, les normes de bruit applicables aux propriétés localisées à proximité du projet sont indiquées au tableau 5-50. Ces limites pour les zones rurales (zone IV) sont :

- De 7h à 19h, 55 dBA;
- De 19h à 7h, 50 dBA.

À titre de comparaison :

- Une conversation normale atteint 60 décibels;
- Un bureau calme atteint 50 décibels;
- Un réfrigérateur équivaut à environ 40 décibels¹³.

Des simulations de bruit ont été effectuées pour les années 3, 6 et 15, de jour, de soir et de nuit, et celles-ci tiennent compte des mesures d'atténuation prévues, dont l'écran anti bruit entre le site du concentrateur et le lac aux Pierres. Le tableau 7-44 résume le résultat de ces simulations et identifie l'importance de l'impact résiduel à différents points de mesure.

¹³ http://www.bruitsociete.ca/fr-ca/thematique_cat.aspx?catid=17&scatid=18

Tableau 7-44 Résumé des résultats des simulations de bruit

Simulation	Résultat général
Années 3 et 6, jour (7h-19h)	Sous la barre des 45 dBA aux abords du domaine Lagrange et sur le chemin d'accès et sous la barre ou égal à 50dBA au lac aux Pierre.
Années 3 et 6, nuit (19h-23h)	Sous la barre des 50 dBA au domaine Lagrange et sur le chemin d'accès. Lac aux Pierres entre 35 et 50 dBA.
Années 3 et 6, nuit (23h-7h)	Sous la barre des 35 dBA au domaine Lagrange et sur le chemin d'accès. Lac aux Pierres entre 30 et 50 dBA.
Année 15, jour	Entre 30 et 45 dBA aux abords du domaine Lagrange et le long du chemin d'accès. Lac aux Pierres entre 40 et 50 dBA.
Année 15, soir	Entre 30 et 40 dBA au Domaine Lagrange et sur le chemin d'accès. Lac aux Pierres entre 35 et 50 dBA.
Année 15, nuit	Entre 25 et 35 dBA aux abords du Domaine Lagrange et sur le chemin d'accès. Lac aux Pierres entre 30 et 50 dBA.

Les niveaux d'évaluation du bruit en période d'exploitation de la mine sont inférieurs aux limites du MELCC pour les 14 points d'évaluation ainsi que pour l'ensemble des 229 bâtiments résidentiels répertoriés dans un rayon de 6 kilomètres autour de celle-ci afin de s'assurer de sa conformité. L'importance de l'impact résiduel varie de forte à très forte pour les trois chalets et deux terrains qui n'ont pas été acquis par NMG autour du lac aux Pierres. Elle est moyenne pour la résidence du Domaine Lagrange la plus proche du projet, pour le chalet situé au Petit lac aux Pierres, pour le chalet au sud-ouest du projet (dans ce dernier cas, pour les années 3 et 6 seulement). Pour toutes les autres propriétés du Domaine Lagrange et de St-Michel-des-Saints, l'importance de l'impact résiduel sera faible. La section 7.3.4 fournit plus d'information sur les modélisations effectuées et les résultats obtenus (tableau 7-21).

Une importante mesure de conception intégrée au projet concernant la perception des bruits concerne l'adaptation de l'horaire de travail au contexte de la villégiature et de proches résidents :

- Opérations minières : 16h/jour, 5 jours/semaine (pas d'opération les fins de semaine)
- Concasseur/convoyeur: 12h/jour, 5 jours/semaine (pas d'opération les fins de semaine)
- Concentrateur : 24 h/jour, 7 jours/semaine

Éclairage

Plusieurs sources de lumière fixes seront requises afin de fournir un éclairage adéquat et sécuritaire aux travailleurs en période nocturne. Les impacts de la luminosité de l'éclairage ont été analysés à la section 7.1.6. Les résidents du Domaine Lagrange pourraient apercevoir un halo lumineux, surtout en soirée. Pour les villégiateurs du lac aux Pierres, l'effet de la luminosité sera plus direct, mais les mesures limitées d'atténuation prévues principalement la construction de l'écran anti-bruit, limiter l'éclairage aux périodes de travaux et pour assurer la sécurité du site et la diriger vers le sol permettront de réduire les effets pour ces récepteurs qui possèdent des chalets.

Qualité de l'air, vibrations et sautage:

Selon la modélisation et les impacts sur la qualité de l'air présentés à la section 7.3.1, la poussière générée par les travaux de construction n'affectera pas les résidents de Saint-Michel-des-Saints, ni les résidents situés en dehors du rayon de 1 km autour de la fosse. Par contre, les modélisations, indiquent un dépassement des critères pour la silice cristalline pour les quelques résidences ou chalets situés dans la portion sud du Domaine Lagrange et pour les chalets situés au lac aux Pierres (années 3, 15 et 20). (Voir annexe 7-3, Rapport de modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques).

Dans le cas, où certains locataires de terrain de villégiature et propriétaires de chalet du lac aux Pierres n'acceptent pas de participer à ce programme, NMG mettra en place un programme qui permettra de mieux quantifier les impacts et de mettre en œuvre de nouvelles mesures d'atténuation si requis. Il en sera de même pour les propriétaires de terrain et/ou de résidences dans la partie sud du Domaine Lagrange où le programme d'acquisition volontaire est applicable.

Pour ce qui est de la poussière générée par le transit des camions, celle-ci sera comparable à la poussière de la route générée actuellement par le camionnage sur les routes forestières ou municipales dans la région. Des mesures sont prévues pour diminuer les émissions de poussières sur le site minier et sur une partie du chemin Matawin (limitation de vitesse, utilisation d'abat-poussières lorsque requis), et les mesures prises par les autorités municipales et provinciales pour le maintien des routes dans les noyaux villageois se poursuivront. Aussi, le camionnage sera soumis à des limites de vitesse, afin de minimiser la poussière soulevée par les véhicules routiers.

Concernant les vibrations et surpression, des sautages seront effectués en moyenne deux fois par semaine lors de l'exploitation. Toutefois, tel que mentionné à l'annexe 4.2 (section 8.1), dû à l'éloignement des résidences les plus proches de la fosse, les vibrations ressenties à ces résidences seront de beaucoup inférieures au critère de 12,7 mm/sec défini dans la directive 019 du MELCC. Le contrôle des vibrations devra également être suivi de près tel que prescrit dans la directive 019, spécialement à cause de la présence de lignes électriques à 735 kV situées à moins de 200 m de la première phase de l'exploitation du projet. De même, le contrôle des surpressions d'air sera effectué de façon rigoureuse (voir annexe 4-2, section 8.2) afin d'éviter tout impact au niveau des propriétés les plus proches.

Pression pour des services publics ou privés

La venue de travailleurs pour l'exploitation de la mine ainsi que la rétention des familles pourraient exercer une pression inhabituelle sur les services à la population, notamment les services de santé, ou sur les commerces locaux, en particulier les restaurants et les services d'hébergement temporaires. Il se peut donc que certains résidents ou usagers voient un changement dans l'accès à ces services. Cependant, à l'échelle de la durée du projet, cette pression sera exercée en construction et en début d'exploitation, le temps que ces services s'ajustent à la démographie en présence. Ensuite, tel que mentionné ci-dessous (impact 2), l'offre de services se développera et se diversifiera au fil du temps et en fonction de la demande croissante.

Impact 2 : Rétention de la population de la Haute-Matawinie dans la région, attractivité pour de nouveaux résidents et familles en raison des emplois, et maintien voire développement des services publics et privés

Tel que discuté précédemment, la Haute-Matawinie est un milieu dévitalisé et les parties prenantes ont exprimé que les familles doivent actuellement quitter la région pour trouver du travail (section 3.4.6), ce qui a un effet négatif sur les services publics disponibles à la population ainsi que sur l'offre commerciale qui tend à diminuer depuis une décennie. Les emplois offerts auront pour effet de maintenir les familles dans la région et d'en attirer de nouvelles. Cela se traduira par le maintien, voire l'amélioration et la diversification des services offerts à la population, que ce soit les services publics (éducation, santé, offre récréative, garderies, etc.) ou les services privés (offre commerciale). Cet ainsi que la contribution du projet à la revitalisation de la région, a priori économique, aura également des effets tangibles sur la qualité de vie des résidents.

De plus, cette dynamisation pourrait entraîner la création de commerces de proximité ce qui participera également à vitaliser l'économie locale et à bonifier la qualité de vie. Ainsi, pour les parties prenantes consultées, l'apport économique du projet s'accompagnera d'effets sociaux positifs, notamment la rétention de la population et des familles dans la région, ce qui en bout de ligne, améliorera la qualité de vie des gens via le maintien, le développement et l'amélioration du capital social de la région.

Impact 3 : Effets psychosociaux chez les citoyens vivant à proximité du site du projet et/ou appartenant à la catégorie des villégiateurs

Tel que spécifié pour la période de construction (impact 3 en construction), les effets psychosociaux varient selon la situation de chacun et selon leurs intérêts, leur expérience et leurs perceptions (INSPQ, 2013).

Au moment où débutera la période d'exploitation, la population de la Haute-Matawinie aura déjà vécu, à travers la construction du projet, un aperçu de ce à quoi ressemblera la cohabitation avec le projet en termes de qualité de vie. En période d'exploitation, les effets psychosociaux seront plus directement liés aux nuisances décrites ci-dessus (impact 1). Pour les gens qui voient positivement le projet, les effets sur la revitalisation économique et sociale viendront outrepasser les nuisances potentielles du projet, d'autant plus que celles-ci seront vécues plus localement en bordure du projet.

Dans le cas des propriétaires à qui s'adresse le programme d'acquisition, les terrains et résidences situés dans le rayon de 1 km devraient avoir été acquises au moment où l'exploitation débutera, si telle est la décision des propriétaires qui s'y trouvent. Pour ceux qui auront choisi de cohabiter avec le projet (ne pas vendre), ils seront exposés aux nuisances indiquées à l'impact 1 (période d'exploitation).

Selon les situations individuelles, des effets psychosociaux négatifs (perception que les nuisances du projet affectent leur qualité de vie) ou positifs (perception que le niveau de nuisance est inférieur à celui craint au départ) ou pourraient être vécus.

Période de fermeture

Impact 1 : Diminution des nuisances susceptibles d'interagir avec la qualité de vie et les risques associés à la sécurité des résidents et usagers et retour progressif à un environnement de type naturel

Les nuisances décrites pour la période d'exploitation liées au bruit, à l'éclairage, à la poussière et au camionnage et qui interagissent avec la qualité de vie diminueront de façon importante en période de fermeture, surtout une fois que la plupart des installations minières auront été démantelées et que les activités de restauration seront complètement terminées, particulièrement pour les villégiateurs du lac aux Pierres qui auront conservé leur propriété. L'implantation du plan de restauration aura pour effet le retour progressif à un environnement naturel. Il est possible qu'avec le temps, des activités de nature récréotouristiques se développent autour du site minier revégétalisé et restauré, notamment au lac aux Pierres et au Domaine Lagrange.

Notons également que la diminution puis l'arrêt des activités de camionnage, ainsi que la cessation de la circulation générée par les travailleurs de la mine augmentera la sécurité des usagers de la route et des voies publiques dans les noyaux villageois.

Impact 2: Diminution des interactions avec la santé psychosociale découlant des nuisances et des craintes environnementales associées à l'exploitation de la mine

Les nuisances qui pourraient avoir des effets négatifs au plan psychosocial vécu par les résidents et les villégiateurs en période d'exploitation décrites ci-dessus s'estomperont avec la fermeture de la mine. Aussi, la restauration du site et les suivis environnementaux étalés sur 10 ans devraient permettre de diminuer la perception des risques environnementaux par certaines parties prenantes, résidents et villégiateurs.

Impact 3: Augmentation du stress et de l'anxiété possible en raison de la perte d'emploi et/ou des activités commerciales qui auront été créées pour les besoins de la mine ou des travailleurs et de leurs familles.

Il est possible que des travailleurs de la mine éprouvent des difficultés à se trouver un emploi suite à la fermeture de la mine, ou que des commerces se retrouvent en difficulté financière suite à un achalandage fortement réduit. Ces travailleurs, ainsi que leur famille, pourraient vivre du stress associé à la recherche d'emploi, et à la crainte de devoir déménager, ce qui aura un effet négatif sur leur qualité de vie et au plan psychologique (anticipation négative et anxiété).

Si trop de familles devaient déménager pour trouver des emplois, les effets seraient similaires à ce que vit actuellement la Haute-Matawinie, c'est-à-dire une dévitalisation économique et ce que cela suppose en termes de fermeture de commerce, de maintien de services publics à la population, et d'exode des jeunes.

7.5.2.3 Évaluation de l'importance des impacts

L'évaluation des impacts du projet sur la qualité de vie, la santé publique et psychosocial et la sécurité du public repose sur une combinaison de facteurs qui ont été documentés et discutés précédemment. L'évaluation des impacts révèle à ce sujet que la localisation des individus vis-à-vis du site du projet Matawinie, leur relation au territoire et leur profil socio-économique modulent leur perception des impacts du projet. Dans le cas présent, le projet est vu positivement par une majorité de résidents et de parties prenantes consultées, qui estiment que

le projet pourrait avoir des effets positifs significatifs en termes de qualité de vie étant donné la dévitalisation de la région et l'espoir que représente le projet de maintenir le capital social dans la région. Cependant, certains villégiateurs dont les propriétés sont situés dans un rayon de 1 km de la fosse projetée vivent des conséquences négatives profondes, certains devant abandonner des projets d'avenir, et certains craignant des effets financiers négatifs.

Étant donné cette division dans la perception du projet, deux évaluations de l'importance de l'impact sont proposées :

- Une pour la collectivité de la Haute-Matawinie
- Une pour les propriétaires de terrains ou de résidences dans le rayon de 1 km de la fosse projetée qui auront choisis de ne pas vendre leur propriété.

Période de construction

Collectivité de la Haute-Matawinie :

Sur la collectivité de la Haute-Matawinie, qui regroupe Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon et Manawan, l'apport du projet à la qualité de vie est jugé positif. Peu de nuisances seront globalement perceptibles à cette échelle, outre le camionnage additionnel qui ajoute peu à la situation actuelle qui prévaut à Saint-Michel-des-Saints et à Saint-Zénon. En comparaison, l'apport du projet à la revitalisation économique, principalement les emplois, permettront de maintenir les familles dans la région, du moins temporairement, et aideront à maintenir l'offre de services tant publics que privés, et aura un effet positif sur la qualité de vie et les aspects psychosociaux. Notons que cette situation s'applique également propriétaires qui sont situés en dehors du rayon de 1 km dans le domaine Lagrange.

Pour ces raisons, la nature de l'impact est positive et l'intensité de l'impact pour la période de construction est moyenne. L'étendue est régionale, car l'impact positif touchera l'ensemble de la Haute-Matawinie. La durée est courte, car la construction est prévue pour une période de 18 à 22 mois (moins de 2 ans). L'importance de l'impact est donc moyenne pour la période de construction. La probabilité d'occurrence de l'impact est élevée car les travaux de construction prévus sont essentiels à la réalisation du projet.

Propriétaires dans le rayon de 1 km :

Les plus proches propriétaires situés dans le rayon de 1 km de la fosse sont confrontés à deux situations possibles : a) se prévaloir du programme d'acquisition volontaire afin d'éviter les nuisances ou b) conserver leurs propriétés en s'exposant aux nuisances décrites à l'impact 1, qui sont maintenues à des niveaux inférieurs aux limites applicables. Dans le premier cas, cela suppose un départ de la propriété actuelle, ce qui peut avoir des effets psychosociaux positifs ou négatifs, selon les situations, malgré l'évitement des nuisances en résultant. Il est cependant impossible de prédire la tournure que pourrait prendre ces effets, puisque certains pourraient en tirer des bénéfices à court, moyen ou long terme selon la nouvelle situation dans laquelle ils se retrouveront suite à la vente.

Dans le deuxième cas, les propriétaires ayant choisi de conserver leur propriété pourraient vivre des effets psychosociaux négatifs en raison des nuisances découlant de la proximité du site décrites à l'impact 1, notamment en limitant leur utilisation du territoire.

Pour eux, la nature de l'impact est donc négative et son intensité est moyenne car le niveau de nuisance demeure inférieur aux normes et que les plus proches propriétaires du 1 km pourront avoir fait le choix d'éviter les nuisances en participant au programme d'acquisition volontaire basé sur des règles établies et reconnues. L'étendue est locale car limitée à une partie du territoire, tout en considérant que les individus les plus exposés aux nuisances de construction (ceux à l'intérieur du rayon de 1 km qui n'ont pas vendus) représentent environ une vingtaine de propriétaires. La durée est moyenne en s'appuyant sur le fait que la plupart de ces utilisateurs du territoire vivent de l'incertitude face au niveau d'inconfort qui sera ressenti lors de la construction ou encore depuis l'annonce du programme d'acquisition et son application ou non à leur situation alors que la plupart ont formulé le souhait de ne pas vouloir cohabiter avec un projet minier. Ainsi, l'importance de l'impact est jugée moyenne. La probabilité d'occurrence de l'impact est élevée considérant que des nuisances sont inhérentes à la réalisation des travaux de construction et peuvent donc affecter la qualité de vie, la santé publique et psychosociale ou encore la sécurité du public.

Période d'exploitation

Collectivité de la Haute-Matawinie :

Pour la collectivité de la Haute-Matawinie, en période d'exploitation, peu de nuisances seront perceptibles, à l'exception du camionnage. La longue durée de vie prévue de la mine fera par ailleurs en sorte que les familles pourraient demeurer dans la région, et que d'autres travailleurs viendront s'y installer avec leur famille, offrant ainsi une réelle possibilité de revitalisation économique qui pourra contribuer à l'amélioration de la qualité de vie (offre commerciale, maintien et développement de services publics ou privés, etc.). Pour ces motifs, la nature de l'impact est positive, l'intensité de l'impact est moyenne, et son étendue est régionale car l'effet touchera Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon où devraient vivre la majorité des travailleurs. La durée est longue, car les effets positifs seront vécus sur une longue période de près de 26 ans. Ainsi, l'importance de l'impact positive est jugée forte. La probabilité d'occurrence de l'impact est élevée considérant que l'exploitation de la mine engendrera nécessairement des bénéfices économiques.

Propriétaires dans le rayon de 1 km :

Les propriétaires qui se trouvent dans le rayon de 1 km de la fosse lors de la période d'exploitation sont ceux qui auront fait le choix de ne pas participer au programme d'acquisition volontaire de NMG. Ils seront exposés aux nuisances décrites à l'impact 1 (période d'exploitation) qui seront à des niveaux inférieurs aux normes permises. Malgré le respect des normes, certains pourraient juger que les nuisances subies affectent leur qualité de vie par rapport à la situation actuelle (sans projet) et leurs habitudes d'utilisation des lieux. Certains propriétaires pourraient vivre des effets psychosociaux négatifs, tout en vivant les aspects positifs liés à la revitalisation économique de la région et la diversification des services publics et commerciaux. Pour ces propriétaires, l'intensité de l'impact demeure malgré tout de nature négative, et l'intensité est forte, notamment pour les plus proches propriétaires qui auront fait le choix de demeurer au lac aux Pierres. L'étendue est ponctuelle car elle touche un nombre limité de propriétaires (dont principalement trois chalets et deux terrains au lac aux pierres) et la durée est longue, soit sur l'ensemble de la durée de vie de la mine. L'importance de l'impact est jugée moyenne. La probabilité d'occurrence de l'impact est élevée considérant que l'exploitation de la mine générera des nuisances susceptibles d'affecter la qualité de vie, la sécurité du public, la santé publique et psychosociale.

Période de fermeture

Collectivité de la Haute-Matawinie :

En période de fermeture, les nuisances comme le camionnage, le bruit et la poussière cesseront graduellement au cours des deux premières années. Toutefois, cette situation soulèvera des enjeux liés à la perte d'emplois, et à une possible dévitalisation selon le climat économique et social qui sera présent à ce moment. Advenant que des travailleurs et leurs familles quittent la région pour des raisons d'emploi, cela pourrait générer un effet psychosocial négatif et affecter la qualité du milieu de vie des résidants. Ainsi, somme toute, la nature de l'impact serait négative pour la région, car elle pourrait signifier une perte en termes de vitalité économique, l'exode des familles, et la perte de capital social, à l'image de ce que vit la région depuis une dizaine d'années environ (section 5.5). L'intensité de l'impact serait moyenne, puisque la fin de vie de la mine est prévue et connue et que les acteurs économiques du territoire pourront avoir réalisé des actions ou planifier des stratégies de développement en mesure de pallier à cet effet négatif. Il y aura probablement d'autres industries à proximité à qui profiterait une main d'œuvre qualifiée et expérimentée. L'étendue est régionale pour la Haute-Matawinie, et la durée serait longue, puisque les activités de fermeture s'étaleront sur quelques années. L'importance de l'impact est jugée moyenne. La probabilité de l'impact est élevée puisque la fermeture de la mine entraînera un ralentissement, puis la terminaison, des retombées socioéconomiques de la mine.

Propriétaires dans le rayon de 1 km :

Pour les propriétaires vivant à proximité du site à la fermeture de la mine, les nuisances vécues en raison de l'exploitation de la mine cesseront. Comme la plupart sont des villégiateurs, ils seront peut-être moins affectés que les résidents de la région par une éventuelle dévitalisation économique qui pourrait s'opérer suite à la fermeture de la mine. L'application du plan de fermeture et la restauration du site minier favoriseront la reprise du milieu naturel à l'intérieur de l'empreinte du projet et pourra offrir des occasions de valorisation du territoire. C'est pourquoi la nature de l'impact est positive. L'intensité est moyenne étant donné la nature graduelle de la fermeture. L'étendue est ponctuelle puisqu'elle touche un nombre limité d'individus à proximité du site minier. La durée est longue car bien que la fermeture se fera graduellement et de façon limitée dans le temps, les impacts positifs de cessation des nuisances liées aux activités de la mine se perdureront dans le temps. L'importance de l'impact est donc moyenne. La probabilité de l'impact est élevée puisque la fermeture de la mine entraînera un ralentissement, puis la terminaison des nuisances de la mine. De plus, les garanties financières obligatoires qui seront versées par NMG dans les premières années du projet pour assurer la restauration du site minier sécurisent quant à l'application du plan de fermeture du site et la restauration de l'empreinte du projet.

7.5.2.4 Mesures d'atténuation spécifiques

La section ci-dessous présente les mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques et supplémentaires qui s'ajoutent à celles associées au milieu physique :

Période de construction

Développement économique et intégration au territoire

- Mêmes que celles pour la période de construction de la composante Environnement socioéconomique à la section 7.5.1.3

- Poursuivre l'évaluation relative aux possibilités de deuxième transformation du graphite (produits à valeur ajoutée) sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints et évaluer les potentiels de valorisation économique ou d'utilisation des résidus de la mine (ex. roche stérile, soufre, etc.)

Relations avec les communautés et les parties prenantes

- Assurer de bonnes relations avec les communautés d'accueil et une bonne diffusion de l'information relative au projet :
 - Rendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, etc.
 - Mise en place d'un comité de liaison (ou via un comité existant ou le comité de suivi) avec les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon et les autres intervenants pertinents, ce qui permettra d'aborder tous les sujets relatifs au bon voisinage. En outre, le comité :
 - > Travaillera à la préparation d'un plan d'accueil temporaire des travailleurs en période de construction et en fonction du calendrier final de construction afin de favoriser la conciliation des besoins d'hébergement de travailleurs avec les autres besoins d'hébergement sur le territoire;
 - > Travaillera à la sensibilisation de certains types de services (santé, éducation) et de commerces à prévoir une demande accrue (ex. restauration) de façon à maximiser les bénéfices découlant de l'affluence de travailleurs.
 - Poursuivre le programme rigoureux et transparent de gestion des plaintes ou autres signalements provenant du milieu, le communiquer au grand public et assurer en permanence la disponibilité suffisante d'une ressource de NMG pour interagir avec le milieu en personne, par téléphone et par courriel afin de répondre aux questions. Si des situations conflictuelles inconciliables devaient émerger lors de la construction de la mine, le recours à une tierce partie ou la médiation environnementale sera privilégié

Circulation et sécurité :

- Établir un plan de circulation avant le début des travaux et le communiquer de façon à rejoindre le plus grand nombre et via plusieurs plateformes. Ce plan abordera, entre autres, les éléments suivants :
 - Présenter les heures établies de camionnage durant les travaux de construction;
 - Voir au respect des limites de vitesse dans les villages et sur les chemins d'accès et établir des mesures de surveillance
 - Identifier les points critiques de cohabitation entre des établissements ou des activités et le transport lourd (par exemple corridor scolaire, réseau cyclable, etc.).
 - Au besoin, et selon discussions avec les municipalités, renforcer la signalisation dans le village aux intersections sensibles (ex. traverse scolaire) afin de sensibiliser les piétons et usagers à la présence de camions lourds.
- Interdire l'utilisation des freins à compression (« Jacob ») dans les villages, à proximité des résidences le long du chemin d'accès au site et aux abords des hameaux de villégiature pour réduire le bruit des camions, à moins de situations imprévues.

Sécurité du site et gestion des risques :

- Sécuriser les zones à risque des sites de construction avec affichage adéquat et contrôle d'accès ;
- Mise à jour du plan d'urgence pour y inclure tous les travaux liés à la construction de la mine (aménagements et équipements). Communiquer ce plan d'urgence aux municipalités (chapitre 10).
- Assurer le maintien sur place des équipements requis et des trousseaux pour intervenir en cas de déversement mineur lors des travaux, ainsi que la formation adéquate des travailleurs (chapitre 10).
 - Inclure au plan d'urgence des dispositions et interventions spécifiques visant la préservation des effets sur l'environnement les plus susceptibles d'affecter l'offre récréotouristique du milieu (ex. effet sur la qualité de l'eau). Communiquer ce plan d'urgence ou le rendre disponible.

Période d'exploitation

Relations avec les communautés et les parties prenantes

- Mêmes mesures que celles énoncées pour la période de construction

Développement économique et intégration au territoire

- Mêmes mesures que celles énoncées pour la période de construction
- Mise en œuvre des ententes intervenues avec les communautés afin de soutenir la réalisation de projets structurants qui puissent bénéficier au plus grand nombre.

Milieu et qualité de vie

- Faire la promotion aux travailleurs qui postulent à la mine des avantages de s'installer en Haute-Matawinie par de l'information sur l'offre d'accès au territoire.
- Collaborer avec les autorités locales pour soutenir les familles qui désirent s'installer dans la région lorsqu'un des deux conjoints est embauché à la mine (p. ex, via un programme RH).
- Recommander au comité de suivi de tenir annuellement une activité ouverte au public afin que tous puissent s'exprimer.
- Bonifier au besoin le programme de suivi développé pour le projet en fonction des recommandations du comité de suivi qui sera mis en place lors de l'exploitation de la mine. Celui-ci sera doté des moyens requis pour assurer les liaisons avec les acteurs du milieu et l'accomplissement de sa mission et répondre aux orientations du MERN (https://mern.gouv.qc.ca/publications/mines/GuideConsultationComiteSuivi_WEB.pdf).

Circulation et sécurité

- Mêmes mesures que celles énoncées pour la période de construction

Sécurité au site et gestion des risques :

- Mêmes mesures que celles énoncées pour la période de construction
- Implanter un programme d'inspection annuel des principaux équipements et ouvrages servant à assurer la gestion et la qualité de l'eau retournée à l'environnement.

- Établir et maintenir à jour un plan de mesures d'urgence identifiant des interventions spécifiques visant la préservation des effets sur l'environnement les plus susceptibles d'affecter l'offre récréotouristique du milieu

Période de fermeture

- Même que celles en période de fermeture pour la composante Environnement socioéconomique (section 7.5.1.3)

7.5.2.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

Collectivité de la Haute-Matawinie :

Pour la collectivité de la Haute-Matawinie, les mesures d'atténuation spécifiques proposées en période de construction permettront à la fois de bonifier les impacts positifs et de minimiser les impacts négatifs. En outre, les nuisances seront maintenues dans les limites applicables, notamment pour ce qui touche la qualité de l'air et le bruit puisque les mesures d'atténuation ont déjà été intégrées aux simulations réalisées. Les camions circulant sur les routes devront également respecter une série de mesures pour diminuer le bruit, la poussière et pour assurer la sécurité des usagers, en particulier des limites de vitesse dans les noyaux villageois. Ces mesures toucheront tant les citoyens, les villégiateurs et les résidents vivant en périphérie du rayon de 1 km, et que les propriétaires situés dans le rayon de 1 km qui auront fait le choix de ne pas se prévaloir du protocole d'acquisition. En parallèle, des mesures visant à maximiser la rétention des familles dans la région contribueront à bonifier les aspects relatifs à l'amélioration de la qualité de vie qui découlent de la revitalisation économique. Considérant les mesures, la nature de l'impact demeure positive et l'intensité est désormais forte. Puisque l'étendue reste régionale et la durée courte, l'importance de l'impact résiduel demeure moyenne, mais obtient une pondération plus élevée (9 au lieu de 6).

Propriétaires dans le rayon de 1 km :

Pour les propriétaires qui se trouvent dans le rayon de 1 km ayant choisi de se prévaloir du protocole d'acquisition, ils ne vivront plus les nuisances potentielles associées au projet, mais pourraient avoir vécu des effets psychosociaux lié à leur départ, une situation qu'ils n'ont pas choisie. Les mesures d'atténuation proposées auront peu d'impact sur cette situation. Pour ceux qui auront choisi de conserver leur propriété à forte proximité du projet, la série de mesures énoncée viendra quelque peu diminuer les nuisances, et assurer le respect des limites applicables. Étant donné cette situation, l'importance de l'impact résiduel demeure moyenne.

Période d'exploitation

Collectivité de la Haute-Matawinie :

Pour la collectivité de la Haute-Matawinie, les mesures de mitigation proposées en période de d'exploitation devraient permettre à la fois de bonifier les impacts positifs et de minimiser les impacts négatifs. Pour certains aspects, notamment le bruit et la qualité de l'air, les émissions seront maintenues dans les limites applicables. Les camions circulant sur les routes devront également respecter une série de mesures, notamment pour la sécurité des usagers. En parallèle, des mesures visant à maximiser la rétention des familles, que ce soit d'aider les conjoints à se trouver un travail ou de travailler avec les différents secteurs économiques pour développer des projets, contribueront à bonifier les aspects relatifs à l'amélioration de la qualité de vie qui découlent de la revitalisation économique. En outre, les versements à la municipalité

et le Fonds de développement régional pourraient résulter en des investissements positifs pour les familles, se traduisant en infrastructures améliorant la qualité de vie. Plusieurs mesures sont également prévues pour maintenir de bonnes relations avec les citoyens et les parties prenantes tout au long du projet, ce qui permettra le dialogue permanent des citoyens avec NMG. Considérant ces mesures, la nature de l'impact demeure positive. L'application des mesures de bonification et des mesures d'atténuation fait passer l'intensité à forte. L'étendue demeure régionale et la durée de l'impact longue. L'importance de l'impact résiduel demeure forte, mais obtient une pondération plus élevée (27 au lieu de 18).

Propriétaires dans le rayon de 1 km :

Tel que mentionné plus tôt, les propriétaires qui se trouvent dans le rayon de 1 km et qui ne se seront pas prévalus du protocole d'acquisition vivront des nuisances associées au bruit et à la qualité de l'air, mais ces nuisances demeureront sous les limites applicables. Toutefois, leur qualité de vie continuera d'être modifiée parce que leur utilisation des lieux et de la nature environnante ne sera pas comparable à celle qui prévalait avant le projet, ce qui pourrait entraîner pour certains des effets psychosociaux négatifs, découlant de leur décision de ne pas participer au protocole d'acquisition volontaire. D'autres pourraient tout de même être positivement affectés par la revitalisation économique de la région et le maintien des services publics et commerciaux. Malgré tout, l'importance de l'impact résiduel négatif moyenne demeure inchangée.

Période de fermeture

Collectivité de la Haute-Matawinie :

En période de fermeture, les nuisances comme le camionnage, le bruit et la luminosité cesseront graduellement, mais la fermeture apportera également des enjeux liés à la perte d'emplois, et plus globalement à la dévitalisation de la région, puisque les familles pourraient devoir se relocaliser pour trouver du travail. Les mesures proposées visent à apporter du soutien aux employés qui devront trouver du travail au sein d'autres entreprises de la région et ainsi à retenir, dans la mesure du possible, les travailleurs et leurs familles même après la fermeture. Ainsi, l'intensité de l'impact négatif passe de moyen à faible, alors que l'étendue demeure régionale. La durée est qualifiée de moyenne, puisque la fermeture de la mine se fera graduellement sur quelques années. L'impact négatif résiduel négatif est désormais d'importance moyenne.

Propriétaires dans le rayon de 1 km :

Pour les propriétaires vivant à proximité du site, les nuisances vécues en raison de l'exploitation de la mine cesseront. Comme la plupart sont des villégiateurs, ils seront peut-être moins affectés que les résidents de la région par la dévitalisation économique graduelle qui pourrait s'opérer. Pour eux, l'impact est positif et l'intensité demeure moyenne, tout comme la durée. L'étendue passe cependant de ponctuelle à locale, car elle touche potentiellement un plus grand nombre de propriétaires. L'importance de l'impact résiduel positive demeure moyenne, mais passe de la valeur 4 à la valeur 8.

7.5.2.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public est présenté au tableau 7-45.

Tableau 7-45 Bilan des impacts du projet Matawinie sur la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public

	Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
COLLECTIVITÉ – HAUTE-MATAWINIE	Construction	Nature : Positive	Nature : Positive
		Intensité : Moyenne	Intensité : Forte
		Étendue : Régionale	Étendue : Régionale
		Durée : Courte	Durée : Courte
		Importance : Moyenne (6)	Importance : Moyenne (9)
		Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
	Exploitation	Nature : Positive	Nature : Positive
		Intensité : Moyenne	Intensité : Forte
		Étendue : Régionale	Étendue : Régionale
		Durée : Longue	Durée : Longue
		Importance : Forte (18)	Importance : Forte (27)
		Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
	Fermeture	Nature : Négative	Nature : Négative
		Intensité : Moyenne	Intensité : Faible
		Étendue : Régionale	Étendue : Régionale
		Durée : Moyenne	Durée : Moyenne
		Importance : Forte (12)	Importance : Moyenne (6)
		Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
PROPRIÉTAIRES DANS LE RAYON DE 1 KM	Construction	Nature : Négative	Nature : Négative
		Intensité : Moyenne	Intensité : Moyenne
		Étendue : Locale	Étendue : Ponctuelle
		Durée : Moyenne	Durée : Moyenne
		Importance : Moyenne (8)	Importance : Moyenne (6)
		Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
	Exploitation	Nature : Négative	Nature : Négative
		Intensité : Forte	Intensité : Forte
		Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
		Durée : Longue	Durée : Longue
		Importance : Moyenne (9)	Importance : Moyenne (9)
		Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
	Fermeture	Nature : Positive	Nature : Positive
		Intensité : Moyenne	Intensité : Moyenne
		Étendue : Ponctuelle	Étendue : Locale
		Durée : Moyenne	Durée : Moyenne
		Importance : Moyenne (4)	Importance : Moyenne (8)
		Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

7.5.3 Aménagement et utilisation du territoire, et infrastructures publiques

7.5.3.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- Présence du chantier
- Préparation du terrain
- Travaux de construction
- Transport et circulation des véhicules

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse
- Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles
- Gestion, collecte et traitement des eaux
- Présence des infrastructures minières
- Transport et circulation des véhicules
- Concasseur et convoyeur
- Concentrateur et usine de désulfuration
- Main d'œuvre
- Partage des bénéfices

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- Démantèlement des infrastructures
- Restauration, reprofilage et végétalisation
- Transport et circulation des véhicules
- Main d'oeuvre

7.5.3.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Modifications aux activités d'utilisation du territoire à des fins récréatives et récréotouristiques à proximité du site du projet

Les travaux réalisés lors de la période de construction se concentreront à l'intérieur de l'empreinte du projet, y incluant l'aménagement des chemins d'accès. Les infrastructures minières prévues seront également circonscrites à l'intérieur de cette même empreinte (chapitre 4).

La documentation relative à l'aménagement du territoire de la MRC et de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints (section 5.5.2) et les consultations réalisées auprès du milieu (chapitre 3) indiquent que les activités de chasse, de pêche et de piégeage à l'intérieur de la zone d'étude locale s'effectuent principalement à l'intérieur des Zecs et des pourvoiries (par exemple Zec Lavigne, Zec Collin, pourvoirie Richard et pourvoirie Kanamouche). L'empreinte du projet Matawinie n'affecte pas ces territoires, dont les plus proches limites se trouvent à plus de 1 km des limites du projet. Il est à noter que dans la zone de chasse 15 ouest, où se situe la zone d'étude restreinte, aucune récolte de cerf de Virginie n'est permise (section 5.4.4.1.2). La présence de chemins forestiers sur les terres publiques peut cependant favoriser la chasse, la pêche ou le piégeage à l'intérieur des limites du projet Matawinie. Pour ces activités, il a été établi que les travaux occasionneront la perte d'une superficie forestière équivalente à 7% de la superficie de la zone d'étude restreinte. De plus, dans une certaine mesure, le bruit, les vibrations et la circulation engendrés par le projet pourraient affecter la présence des espèces chassées à proximité du site minier. En ce qui concerne la pêche, la section 7.4.2 indique que les plans d'eau environnants seront peu ou pas affectés durant la période de construction, incluant le ruisseau à l'Eau morte et la rivière Matawin. Les activités de canotage pourront se poursuivre tout comme la pêche. Les truitesensemencées qui se trouvent dans le lac aux Pierres pourront continuer à être pêchées.

À l'intérieur de l'empreinte du projet Matawinie, aucun des sentiers reconnus pour la pratique de quad, de motoneige ou de randonnée n'a été identifié. Toutefois, ces activités, en particulier le quad, sont pratiquées sur les chemins forestiers à une échelle locale. À l'extérieur de l'empreinte de projet, la cohabitation avec la présence occasionnelle de quad, de motoneige ou pour la randonnée pourra se poursuivre. Des activités de canotage ont lieu occasionnellement sur la rivière Matawin, mais elles ne seront pas affectées durant la période des travaux au site minier.

Impact 2 : Perception défavorable sur l'attractivité touristique et de villégiature à Saint-Michel-Des-Saints

Il a été souligné à la section 5.5.5 que le tourisme et la villégiature constituent des axes de développement promu sur le territoire de la MRC de Matawinie, particulièrement pour la région de la Haute-Matawinie. Le secteur touristique et la villégiature font partie des activités de diversification économiques de la MRC et génèrent des retombées économiques à l'échelle locale et régionale. La villégiature se pratique sur toute l'année, alors que le tourisme est davantage saisonnier (DESAN 2019).

Certains groupes et individus du milieu soulèvent que la simple confirmation de la présence d'une mine, par l'enclenchement de la période des travaux, pourrait être un facteur pouvant nuire à priori à la réputation nature de la région qui est à la base de son attractivité touristique et pour la villégiature et conduire ainsi les touristes et villégiateurs à privilégier un autre milieu que celui de Saint-Michel-des-Saints. Il ne peut pas être exclu que certains touristes ou villégiateurs puissent avoir une telle réaction surtout en regard des informations et perceptions parfois catastrophiques véhiculées par certains.

Factuellement, l'augmentation de l'achalandage dû au transport lourd et au déplacement des travailleurs en période de construction pourrait déranger les habitudes de déplacement des touristes via l'augmentation de la circulation sur la route 131. Il en va de même pour les villégiateurs qui empruntent la route 131 ou l'axe de la rue Saint-Michel et du Chemin Matawin-Est en raison de son embranchement avec le chemin des Cyprès (la route 3). Cependant, aucune entrave à la circulation qui pourrait compromettre l'accès aux lieux touristiques ou de

villégiature n'est prévue, en raison du faible nombre de véhicules lourd qui se rendra au site à tous les jours de la semaine (10 véhicules lourd en moyenne). Il est à noter que les travaux de construction auront cours uniquement sur semaine.

Par ailleurs, au niveau touristique, la zone d'étude locale du projet comprend à son extrémité nord-est une petite portion du parc régional du Lac Taureau, située à plus de 5 km des sites de travaux. Le réservoir Taureau est reconnu comme un lieu d'attraction touristique d'importance à l'échelle régionale, provinciale et internationale. En raison de sa localisation physique éloignée du site des travaux, l'intégralité du territoire du parc régional du Lac Taureau sera maintenue ainsi que la qualité des eaux. En plus de son éloignement, les méthodes de planification des travaux (chapitre 4) et les mesures de surveillance environnementale qui seront appliquées (chapitre 11) font en sorte que la période de construction ne génèrera pas de nuisances (bruits, vibrations, suppressions d'air, poussières, circulation) pouvant affecter les activités touristiques, récréotouristiques ou de villégiature s'y déroulant. Il en va de même pour le plan d'eau qui contribue à l'attractivité de ce parc régional. Ce même constat s'applique pour les autres parcs régionaux présents dans la MRC de Matawinie ou encore le parc national du Mont-Tremblant dont la limite la plus proche se trouve également à 8,3 km du lieu des travaux de construction du projet Matawinie (les différentes zones achalandées du parc sont encore plus éloignées).

L'empreinte du projet Matawinie évite donc les principaux lieux touristiques et de villégiature et l'évaluation des impacts sur le milieu physique démontrent que les travaux ne représentent pas à priori de dérangements susceptibles de nuire au maintien de ces activités à l'intérieur des espaces touristiques et de villégiature reconnus à cette fin.

Impact 3 : Dérangement des villégiateurs contigus au site des travaux de construction

Dans la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, certains plans d'eau ont été priorisés pour le développement de la villégiature privée sur les terres du domaine de l'État, soit les lacs England, Saint-Grégoire, Saint-Servais et du Trèfle (section 5.5.2.4.4). Ces lieux spécifiquement déterminés, où les activités de villégiature sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints sont encouragées sont tous situés à l'extérieur de l'empreinte du projet et donc des sites où auront lieu les travaux. L'évaluation des impacts sur le milieu physique en période de construction indique aussi à priori que ces lieux ne seront pas affectés par les nuisances découlant des travaux. Aucune restriction d'accès ne sera engendrée par les travaux de construction, bien que les villégiateurs puissent percevoir un achalandage accru lors de leurs déplacements sur la route 131 en raison du transport lourd et du voyage routier de certains travailleurs à certains moments de la journée.

On trouve aussi à l'intérieur du schéma d'aménagement et de développement des zones sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints identifiées comme « territoires affectés à la villégiature ». Ces zones sont situées près de la rivière Matawin, où se trouve le Domaine Lagrange, à quelques kilomètres à l'ouest du noyau urbain de Saint-Michel-des-Saints.

Quelques terrains sont également utilisés à des fins de villégiature en bordure du Lac aux Pierres, soit des terrains situés à l'intérieur des terres publiques faisant l'objet de baux de villégiature. Avec les terrains situés dans la portion sud du Domaine Lagrange, ceux-ci correspondent aux deux secteurs situés les plus près des travaux de construction, dans un rayon de 1 km de la fosse projetée, et tel que discuté à la section 7.5.2. Ils sont donc les plus susceptibles de subir des nuisances provenant des travaux. Les travaux de construction seront effectués conformément à la réglementation applicable à l'ensemble des activités du territoire et

l'application des mesures d'atténuation courantes réduiront les nuisances en matière de poussière notamment pour le voisinage. Par conséquent, bien que les activités de villégiature contiguës aux sites des travaux soient exposées à des dérangements, elles pourront être maintenues. Les propriétaires qui ne désirent pas vivre à proximité de la mine et au début de la période de construction et qui sont situés dans un rayon de 1 km du périmètre de la fosse pourront par ailleurs s'être prévalués du programme d'acquisition volontaire des propriétés proposé par NMG. Ceci leur permettra d'éviter les nuisances et de relocaliser leurs activités.

Impact 4 : Accélération de l'usure des infrastructures de transport public lors des travaux de construction

Comme mentionné à l'impact 1 en période de construction à la section 7.5.2 (camionnage et circulation), la période de construction comprendra le déplacement de machinerie, du transport lourd et des voitures de travailleurs entre leur lieu de provenance et les sites de construction. Ce transport pourra contribuer à accélérer l'usure des routes utilisées.

Il n'est pas prévu d'impacts ailleurs que sur ces voies routières en période de construction. Par exemple, les infrastructures d'alimentation en eau potable ne seront pas sollicitées et ne sont pas présentes à l'intérieur de l'empreinte du projet.

Période d'exploitation

Impact 1 : Modifications aux activités d'utilisation du territoire à des fins récréatives et récréotouristiques réalisées à proximité du site minier

Les opérations ainsi que les infrastructures minières seront toutes concentrées à l'intérieur de l'empreinte du projet, y compris l'aménagement des chemins d'accès (chapitre 4). L'empreinte du projet occupera environ 3 km², ce que les parties prenantes ont qualifié de « petit à l'échelle du territoire » lors des consultations.

Tel que mentionné pour la période de construction, les activités de chasse, de pêche et de piégeage s'effectuent principalement à l'intérieur des Zecs et des pourvoiries (par exemple Zec Lavigne, Zec Collin, pourvoirie Richard et pourvoirie Kanamouche), qui ne sont pas affectées par les opérations minières puisqu'ils se trouvent à au moins 1 km du projet.

Tout au long des opérations minières, les sentiers reconnus pour la pratique de quad, de motoneige ou de randonnée illustrés à la carte 5-20 pourront continuer d'être utilisés, tout comme les chemins forestiers et les sentiers se trouvant sur des terres publiques à l'extérieur de l'empreinte du projet. De façon générale, il se peut que le sentier de quad qui longe le chemin Matawin subisse un peu d'interférence en raison du camionnage et de la circulation des travailleurs. Les activités de canotage occasionnelles sur la rivière Matawin pourront également se poursuivre durant la période d'exploitation.

L'état actuel des connaissances indique que la qualité de l'eau de la rivière Matawin sera peu affectée par les opérations minières (section 7.3.2), et que le canotage sur la rivière pourra se poursuivre sans problème. Pour la portion de la rivière qui longe le chemin Matawin-Est, les canoteurs continueront d'entendre et de voir des camions et les véhicules, comme c'est le cas actuellement. La pêche pourra également se poursuivre dans ces plans d'eau.

Enfin, NMG a mis sur pied un comité qui vise à développer un plan d'intégration au territoire afin d'harmoniser les usages et de développer les activités qui puissent cohabiter. Ce comité inclus des parties prenantes qui œuvrent localement et régionalement. Ce plan sera préparé durant la période de construction et mis en œuvre lors de la période d'exploitation.

Impact 2 : Perception défavorable sur l'attractivité touristique et de villégiature à Saint-Michel-Des-Saints

Comme pour la période de construction (voir impact 2), certains groupes et individus du milieu soulèvent que l'exploitation d'une mine sur le territoire et ses effets pourrait être un facteur pouvant nuire à priori à la réputation nature de la région qui est à la base de son attractivité touristique et pour la villégiature et conduire ainsi les touristes et villégiateurs à privilégier un autre milieu que celui de Saint-Michel-des-Saints. Toutefois, en raison de la longue période prévue pour les opérations, il est aussi possible que d'autres types d'attractions touristique se développent autour de la mine. Par exemple, le site minier en tant que tel pourrait devenir une attraction en donnant la possibilité au public de visiter une partie des installations, comme c'est le cas en par exemple à la mine Canadian Malartic située Abitibi-Témiscamingue. À ce chapitre, tel qu'indiqué ci-dessus, NMG a mis sur pied un comité d'intégration au territoire qui pourra se pencher sur ces questions et voir à développer une offre touristique qui inclus le site minier.

Pour la période d'exploitation, en raison de son éloignement du site minier, l'intégralité physique du territoire du parc régional du Lac Taureau sera maintenue. En plus de son éloignement, les méthodes d'opération et de gestion des stériles et des résidus miniers proposées (chapitre 4) ainsi que les mesures de surveillance environnementale qui seront appliquées pour les opérations minières (chapitre 11) font en sorte que les activités au site minier ne généreront pas de nuisances (bruits, poussières, circulation) pouvant affecter les activités touristiques, récréotouristiques ou de villégiature s'y déroulant. Il en va de même pour le plan d'eau qui contribue à l'attractivité de ce parc régional, puisque la qualité de l'eau qui s'y trouve ne sera pas affectée (section 7.3.2). Ce même constat s'applique pour les autres parcs régionaux présents dans la MRC de Matawinie ou encore le parc national du Mont-Tremblant dont la limite la plus proche se trouve également à environ 8,3 km du projet Matawinie.

L'augmentation de l'achalandage dû au transport lourd et au déplacement des travailleurs en période d'exploitation pourrait cependant affecter les habitudes de déplacement des touristes par l'ajout de circulation sur la route 131 ou encore la circulation touristique ou de villégiature via la route 3 (chemin des Cyprès) en raison de son embranchement au chemin Matawin-Est qui sera utilisé pour l'accès au site minier. Cependant, aucune entrave à la circulation qui pourrait compromettre l'accès aux lieux touristiques ou de villégiature n'est prévu.

Impact 3 : Dérangement des villégiateurs contigus au site d'exploitation de la mine

Dans la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, certains plans d'eau ont été priorisés pour le développement de la villégiature privée sur les terres du domaine de l'État, soit les lacs England, Saint-Grégoire, Saint-Servais et du Trèfle (section 5.5.2.4.4). Ces lieux spécifiquement déterminés où les activités de villégiature sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints sont encouragées sont tous situés à l'extérieur de l'empreinte du projet. L'évaluation des impacts sur le milieu physique en période d'exploitation indique aussi que ces lieux seront peu affectés par les nuisances découlant des travaux. L'accès à ces lieux sera maintenu, bien que certains villégiateurs puissent constater un achalandage accru lors de leurs déplacements sur la route 131 en raison du transport lourd et de la circulation des travailleurs.

Les lieux de villégiature les plus touchés seront ceux situés en bordure du lac aux Pierres et dans la portion sud du domaine Lagrange, tel que discuté précédemment (impact 1 période d'exploitation section 7.5.2).

La portion sud du domaine Lagrange quant à elle se situe à plus de 600 m de la fosse projetée. Ainsi, les nuisances y seront moindres qu'aux abords du lac aux Pierre, en particulier le bruit, le camionnage et la luminosité. Cette dernière prendra la forme d'un halo lumineux en soirée, tel que présenté à la section 7.3.2. Pour eux aussi, l'utilisation des sites visés par les opérations minières ne sera plus possible, mais ils pourront continuer d'utiliser les terres environnantes pour leurs activités récréatives.

NMG a mis sur pied un comité chargé de préparer un plan d'intégration au territoire, visant à harmoniser divers usages et à faciliter la cohabitation avec le site minier. Ce plan sera préparé durant la période de construction et sera mis en œuvre lors de l'exploitation. Il est possible que les travaux de ce comité puissent mener à des propositions d'usages récréatifs d'intérêts pour les villégiateurs qui pourraient compenser pour la perte de territoire causée par le projet.

Impact 4 : Accélération de l'usure des infrastructures de transport public utilisées lors de l'exploitation du projet

Durant la période d'exploitation, il y aura du transport lourd, soit entre 15 et 20 camions par jour, ainsi que les voitures de travailleurs voyageant entre leur lieu de provenance et le site minier comme discuté à l'impact 1 section 7.5.2 – Qualité de vie / transport et circulation. Une usure des voies routières utilisées en raison de camionnage du projet et il est à considérer une augmentation de la cohabitation du transport (voiture et véhicule lourd) sur la rue Saint-Michel considérant qu'en plus du projet Matawinie, cette rue pourrait être davantage fréquentée suite à l'aménagement du Chemin des Cyprès en route régionale (projet de la route 3).

Il n'est pas prévu d'impacts ailleurs que sur ces voies routières en période d'exploitation. Les infrastructures d'alimentation en eau potable de Saint-Michel-des-Saints ne seront pas sollicitées et ne sont pas présentes à l'intérieur de l'empreinte du projet.

Période de fermeture

Impact 1 : Possibilité d'utiliser le site minier à des fins d'attractivité touristique

Le démarrage de la période de la fermeture de la mine confirmera la cessation des opérations minières dans le milieu. Combinée avec l'application du plan de réaménagement et de restauration pour le site du projet minier Matawinie qui vise à maximiser le retour du site vers son état naturel initial et la disponibilité de l'intégralité des sommes requises à la restauration, les craintes que l'exploitation minière et son empreinte sur le territoire affectent l'attractivité du territoire à des fins touristiques et de villégiature s'amenuiseront. Qui plus est, si des activités touristiques en lien avec la mine sont développées en cours d'exploitation ainsi que des synergies avec d'autres organisations touristiques, par exemple combiné avec un voyage d'exploration touristique à Manawan, ces activités seront réorganisées en fonction de la mine en cours de restauration. En effet, plusieurs lieux aux Québec offrent des occasions de visiter d'anciennes mines, comme c'est le cas à Thetford-Mines ou à Val-d'Or.

Impact 2 : Possibilité d'utiliser le site minier à d'autres fins en raison de l'application du plan de fermeture et de restauration

La démobilisation des infrastructures minières, la restauration du site et la conclusion des travaux de végétalisation des haldes auront pour effet de favoriser la reprise d'un environnement naturel propice aux activités récréatives et au retour des espèces fauniques et floristiques à l'intérieur de l'empreinte du projet, sauf s'il est préférable que certains secteurs restaurés ne soient fréquentés. La partie de la fosse non remblayée se remplira graduellement d'eau et pourra aussi être valorisée à des fins récréatives ou de villégiature. Le chemin construit et utilisé lors de la période d'exploitation facilitera l'accès au territoire si la communauté désire le conserver.

Impact 3 : Diminution de l'usure des infrastructures de transport public utilisées lors de la période d'exploitation

Le déroulement de la période de fermeture coïncidera avec le ralentissement graduel de l'utilisation par les travailleurs et pour le transport lourd des infrastructures de transport public jusqu'à la terminaison des travaux de fermeture et des suivis environnementaux.

7.5.3.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

En période de construction, la nature de l'impact sera négative car, malgré que le projet soit conforme aux règles d'aménagement du territoire régionales et locales, les travaux auront des effets localisés et circonscrits dans le milieu environnant qui influenceront les habitudes d'utilisation du territoire de certains usagers et l'état des infrastructures routières utilisées. L'intensité de l'impact est jugée de moyenne puisque même si la période de construction n'introduira pas de limites aux activités touristiques présentes sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints, des dérangements aux activités de villégiature contiguës aux sites des travaux sont anticipés et pourraient inciter des propriétaires localisés à l'intérieur du rayon de 1 km de la fosse bénéficiant du programme d'acquisition volontaire des propriétés de NMG. Cet effet est discuté à la section 7.5.2. L'étendue est jugée locale considérant le nombre d'individus impactés à proximité du projet. En raison de la durée prévue de la période de construction (18 à 22 mois), la durée de l'impact négatif est courte. L'importance de l'impact est donc moyenne. La probabilité d'occurrence de l'impact est considérée élevée puisque la période de construction est requise au projet.

Période d'exploitation

Pendant la période d'exploitation, la nature de l'impact sera négative car, malgré que le projet soit conforme aux règles d'aménagement du territoire régionales et locales, les opérations minières auront des effets qui continueront d'influencer les habitudes d'utilisation du territoire pour certains individus, et qui solliciteront les infrastructures routières aussi empruntées par les villégiateurs et les touristes. Advenant que le projet puisse affecter un tant soit peu la réputation nature de la région, d'autres projets d'attraction touristique pourraient être développés avec le temps, mettant la mine en valeur et misant sur des synergies avec d'autres organisations touristiques. Les effets sur leur qualité de vie sont quant à eux considérés à la section 7.5.2. En termes d'utilisation du territoire, il est certain qu'ils ne pourront plus utiliser le site prévu de la mine, mais pourront poursuivre leurs activités à d'autres endroits sur le territoire. Ainsi, en période d'exploitation, l'intensité de l'impact est jugée de moyenne puisque le projet forcera les utilisateurs du territoire et les touristes à déplacer leurs activités ailleurs sur le territoire de Saint-

Michel-des-Saints ou en périphérie. L'étendue de l'impact est jugée locale, puisqu'il concerne la proximité de Saint-Michel-des-Saints. La durée de l'impact est moyenne, considérant que de nouvelles habitudes seront développées dans un horizon de 2 à 5 ans suivant les débuts de l'exploitation. L'importance de l'impact est donc moyenne. La probabilité d'occurrence de l'impact est considérée élevée puisque la période d'exploitation requiert l'insertion du projet dans les activités existantes du milieu.

Période de fermeture

En période de fermeture, la nature de l'impact est positive car la restauration du projet Matawinie entraîne par le fait même la disparition des effets du site minier sur l'utilisation du territoire et que l'application du plan de fermeture favorisera la reprise des conditions naturelles à l'intérieur de l'empreinte du projet. Toutefois, si des nouveaux projets touristiques sont développés en cours d'exploitation, ceux-ci cesseront et pourraient avoir un effet négatif pour certains acteurs du secteur touristique. Malgré tout, l'intensité de l'impact est jugée moyenne en raison des potentiels de valorisation du site minier restauré à d'autres fins qui seront offerts par le milieu et la fin des risques associés à la cohabitation de l'exploitation minière avec les autres formes d'utilisation du territoire, notamment le tourisme et la villégiature. L'étendue de l'impact est locale puisque l'intérêt pour l'utilisation du site minier restauré et la réalisation d'activités en périphérie peut excéder la région de la Haute-Matawinie. La fermeture et la restauration de mine auront des impacts positifs sur plusieurs années et la période d'ajustement aux nouvelles conditions pourraient être de 2 à 5 ans, donc d'une durée moyenne. L'importance de l'impact positif est donc forte. La probabilité d'occurrence est élevée puisque la présence de minerai exploitable et rentable aura nécessairement une fin de vie et que cette fin de vie déclenchera le plan de fermeture de la mine. Le versement des garanties financières pour la restauration de la mine assure aussi que les effets bénéfiques pour l'utilisation future du territoire restauré pourront avoir lieu.

7.5.3.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

Terminer l'élaboration du Plan d'intégration au territoire (PIT) avec le comité d'intégration au territoire relevant du comité d'accompagnement afin qu'il puisse être mis en œuvre dès que possible durant la période de construction du projet.

Bonifier au besoin le programme de surveillance développé pour le projet en fonction des recommandations du comité de suivi qui sera mis en place pour la période de construction de la mine.

Période d'exploitation

Mettre en œuvre le plan d'intégration au territoire qui aura été préalablement défini avec les acteurs régionaux et locaux, et qui facilitera la cohabitation.

Mêmes mesures que pour qualité de vie en période d'exploitation (assurer de bonnes relations avec le milieu)

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation n'est envisagée lors de la période de fermeture

7.5.3.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

Après l'application des mesures d'atténuation prévues en période de construction, l'impact demeure d'importance moyenne puisque ces mesures visent principalement à mieux contrôler les impacts négatifs pour le milieu et à minimiser les dérangements inhérents aux travaux pour le voisinage plutôt que de les éviter ou de les minimiser.

Période d'exploitation

Après l'application des mesures d'atténuation prévues en période d'exploitation, l'intensité de l'impact sera faible, car les nouvelles habitudes seront développées et que les travaux du comité d'intégration au territoire pourraient mener à des avenues plus positives en termes de développement touristiques et à des alternatives pour l'utilisation du territoire. L'étendue de l'impact est jugée locale, puisqu'il demeure possible de mener des activités d'utilisation du territoire à proximité de Saint-Michel-des-Saints. La durée de l'impact est moyenne, considérant que de nouvelles habitudes seront développées dans un horizon de 2 à 5 ans suivant les débuts de l'exploitation. L'importance de l'impact demeure donc moyenne.

Période de fermeture

En raison de l'absence de mesures d'atténuation pour cette période, l'impact positif du projet demeure moyenne.

7.5.3.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur l'aménagement et l'utilisation du territoire, les infrastructures et la sécurité publique est présenté au tableau 7-46.

Tableau 7-46 Bilan des impacts du projet Matawinie sur l'aménagement et l'utilisation du territoire, les infrastructures publiques

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Nature : Négative	Nature : Négative
	Intensité : Moyenne	Intensité : Moyenne
	Étendue : Locale	Étendue : Locale
	Durée : Courte	Durée : Courte
	Importance : Moyenne (4)	Importance : Moyenne (4)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Exploitation	Nature : Négative	Nature : Négative
	Intensité : Moyenne	Intensité : Faible
	Étendue : Locale	Étendue : Locale
	Durée : Moyenne	Durée : Moyenne
	Importance : Moyenne (8)	Importance : Moyenne (4)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée
Fermeture	Nature : Positive	Nature : Positive
	Intensité : Moyenne	Intensité : Moyenne
	Étendue : Locale	Étendue : Locale
	Durée : Moyenne	Durée : Moyenne
	Importance : Moyenne (8)	Importance : Moyenne (8)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

7.5.4 Paysage

7.5.4.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- Présence du chantier
- Préparation du terrain
- Travaux de construction

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse
- Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles
- Gestion, collecte et traitement des eaux
- Présence des infrastructures minières
- Concasseur et convoyeur
- Concentrateur et usine de désulfuration

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- Démantèlement des infrastructures
- Restauration, reprofilage et végétalisation

7.5.4.2 Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Perturbation du paysage engendrée par les pertes de superficie forestière, incluant le décapage, l'excavation et le terrassement des surfaces effectuées pour l'installation des infrastructures

Pendant la période de construction, les travaux occasionneront la perte de superficies forestières de la zone d'étude restreinte. Ils se concentreront majoritairement à l'intérieur de l'unité paysagère forestière et de l'unité paysagère marécageuse présentes dans l'empreinte du projet. Une faible part des travaux sera effectuée en périphérie de l'unité paysagère résidentielle et villégiature située dans le secteur du Lac aux Pierres. Les travaux de décapage, d'excavation et de terrassement effectués viseront d'abord à préparer le terrain pour la première année d'exploitation de la mine. Le déboisement est également requis afin de permettre l'aménagement de la route d'accès principal entre le site minier et le Chemin Matawin Est et qui contourne l'unité paysagère résidentielle et de villégiature du Domaine Lagrange. Les plus proches résidents, villégiateurs ou utilisateurs du territoire, principalement ceux situés dans les unités paysagères résidentielle et de villégiature contiguës aux travaux (Lac aux Pierres) pourraient avoir une vue partielle sur le chantier. Les travaux de la période de construction seront par ailleurs peu visibles pour les autres observateurs potentiels situés dans les unités paysagères non contiguës au chantier notamment en raison du maintien du couvert forestier autour du projet et de la topographie qui préservent les principaux champs visuels.

Période d'exploitation

Tel que mentionné à l'intérieur de la méthodologie de l'ÉIES, l'évaluation des impacts sur le paysage en période d'exploitation s'appuie sur une méthodologie distincte qui est adaptée à cette composante. Cette méthodologie, reconnue par les instances oeuvrant en étude d'impact, est inspirée des principes de base de la méthode d'étude paysagère pour route et autoroute (Domon *et al.* 2005) et plus précisément de la méthode d'analyse visuelle en usage au ministère des Transports du Québec (Gaudreau *et al.* 1986).

C'est la firme spécialisée en architecture du paysage, environnement et urbanisme Groupe Rousseau-Lefebvre qui a produit cette analyse du projet Matawinie (Groupe Rousseau Lefebvre 2018). Le rapport du Groupe Rousseau-Lefebvre comprend l'ensemble des informations exhaustives et détaillées, dont l'essentiel a été reproduit à l'intérieur de cette section d'évaluation des impacts du projet.

Le rapport produit par Groupe Rousseau-Lefebvre vise l'intégration paysagère du projet Matawinie par l'analyse visuelle des impacts. Cette analyse a été réalisée dans le but d'identifier les impacts visuels des installations minières, d'évaluer la contribution positive de la mesure de conception intégrée au projet de restauration progressive de la halde de co-disposition des résidus et pour déterminer, le cas échéant, d'autres mesures d'atténuation pour limiter les impacts visuels à certains endroits qui offrent des points de vue sur la halde de co-disposition.

La méthodologie appliquée par le Groupe Rousseau-Lefebvre comprend les étapes décrites ci-dessous :

1. La détermination des unités de paysage (voir section 5.10), y compris la documentation photographique.
2. L'identification des points de vue principaux en fonction, y compris la documentation photographique.
3. La détermination du degré de résistance du paysage aux changements engendrés par le projet selon la relation entre l'accessibilité visuelle, l'intérêt visuel du paysage et la valeur des paysages
 - a. L'évaluation de l'accessibilité visuelle correspond à la visibilité réelle des éléments du paysage. Elle s'évalue à partir de trois notions : la capacité d'absorption, la distance et le temps de perception, de même que le type d'observateurs.
 - b. La détermination de l'intérêt visuel du paysage qui traduit la complémentarité visuelle des objets qui composent le paysage. Il se détermine à partir de deux notions : l'harmonie et la séquence.
 - c. La détermination de la valeur attribuée au paysage par la population en fonction des qualités symboliques, visuelles, esthétiques et fonctionnelles du paysage. Cette notion s'articule autour de trois paramètres : la mise en scène, la valeur historique et la vocation.
4. L'évaluation de la capacité d'insertion qui correspond à la comptabilité physique du projet avec les composantes physiques de l'unité de paysage. Elle est établie selon le potentiel d'implanter un élément nouveau dans le paysage sans nuire ou altérer le caractère fondamental du contexte paysager initial

L'évaluation des impacts visuels peut être défini et qualifié comme la perturbation du paysage sous les changements apportés par le projet. L'impact visuel est déterminé en fonction d'une grille d'évaluation combinant les notions de résistance du paysage et de la capacité d'insertion de l'intervention. Une atteinte à l'intégrité du paysage équivaut à une perturbation. L'importance de la perturbation reflète ainsi le degré d'impact visuel. La simulation visuelle est un outil d'analyse qui aide les décideurs, les gestionnaires du milieu et le public concerné à mieux comprendre la nature du projet ainsi qu'à le visualiser pour avoir une idée juste de la modification au paysage. L'évaluation des impacts résiduels est déterminée par le mode d'absorption et d'insertion et tient compte de l'ajout des mesures d'atténuation au projet.

Impact 1 : Perturbation du paysage engendré par la présence de la fosse et des infrastructures minières, la halde de co-disposition des résidus et la halde à mort-terrain

La période d'exploitation du projet Matawinie comprend différentes installations qui s'implanteront dans le paysage de manière graduelle : halde de co-disposition des résidus et halde à mort-terrain, une fosse d'extraction, une usine, un convoyeur et un concasseur, des bassins collecteurs et un bassin de polissage, de même qu'une usine de traitement des eaux usées. Alors que des installations seront statiques sur le site minier, l'importance visuelle des haldes (codisposition et à mort-terrain) évoluera au rythme du projet. Le projet prévoit que la halde de co-disposition s'implantera à l'ouest de la fosse avec une capacité totale de 12,2m³ pour les cinq premières années. Cette halde sera graduellement prolongée vers le sud-est et dans la fosse pour rejoindre la halde à l'est de la fosse. Une seule halde de co-disposition sera résultante à la fin du projet.




La gestion des résidus sera effectuée de manière progressive. La déposition se fera dans des chantiers ouverts simultanément. A l'atteinte d'une hauteur de dépôt de six mètres, sur une superficie de 20 000 m², celles-ci seront fermées avec la mise en place d'une couche de résidus spécifiques permettant de favoriser la stabilité géotechnique et géochimique des installations. La halde sera ainsi construite de manière graduelle et répartie sur le site prévu.

Afin d'assurer la réintégration rapide du site dans son environnement naturel et de limiter la durée de ses impacts sur le milieu, le projet prévoit la restauration progressive de la halde de co-disposition. Comme la disposition des résidus sera effectuée de manière graduelle, un recouvrement végétal sera installé pendant les opérations sur les secteurs fermés ayant atteint l'élévation finale. De plus, la surface inactive de la halde sera hydro-ensemencée et seules les quelques cellules en cours de remplissage seront maintenues à découvert. Pour l'ensemencement, des végétaux indigènes, herbacés ou arbustes seront sélectionnés selon leur viabilité, leur facilité d'entretien, leur croissance rapide et leur bonne intégration dans le milieu environnant.





En tenant compte de cette description des activités ayant cours lors de la période d'exploitation, l'analyse de résistance du paysage et de la capacité d'insertion du paysage a été effectuée pour chaque unité de paysage déterminée. Les résultats obtenus ont permis ensuite de qualifier l'impact visuel résiduel pour chacune de ces mêmes unités de paysage en période estivale.

Le tableau 7-47 dresse le bilan de l'analyse produite par le Groupe Rousseau-Lefebvre pour l'impact visuel en été de chaque unité de paysage.

Tableau 7-47 Bilan de l’évaluation de l’impact visuel des unités de paysage

Unité de paysage (voir section 5.5.10)	Détermination de la résistance	Détermination de la capacité d’insertion	Impact visuel résiduel après mesures d’atténuation (période estivale) ¹⁴
Forestière 	Moyenne , basée sur : Une densité du couvert végétal, créant des vues filtrées et principalement fermées Des champs visuels limités à l’interne et à des perceptions de proximité Des observateurs occasionnels ou rares Une harmonie visuelle importante et étendue due à une homogénéité des éléments (végétaux) Une séquence visuelle régulière Une mise en scène cohérente Une valeur historique associée aux activités forestières locales Un niveau de vocation moyen (récréative, forestière, naturelle)	Intermédiaire , basée sur l’effet d’insertion : Chemin d’accès et de service: Coupure dans le paysage, mais dissimulée par le couvert forestier Haldes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive Fosse d’extraction: Coupure physique dans le paysage, dimensions imposantes, contraste de proportion, visibilité de proximité Usine, convoyeur et concasseur: Contraste de matérialité et de volumétrie Bassins collecteurs: Contraste dans l’organisation des éléments Usine de traitement des eaux usées: Contraste de matérialité et de volumétrie	Moyen
Résidentielle / Villégiature 	Moyenne , basée sur : Une mixité de vues ouvertes et fermées, modulées par le cadre bâti et la forêt à proximité L’unité forestière adjacente qui crée une barrière visuelle dense Une proximité des observateurs par rapport au site des installations minières Des observateurs abondants, réguliers, statiques ou en mouvement Une harmonie visuelle moyenne due à la mixité des types d’éléments (bâtiments, végétaux, etc..) et leur organisation répétitive Une séquence visuelle irrégulière Un agencement des éléments du paysage moyennement cohérent Un niveau de vocation moyen	Intermédiaire , basée sur l’effet d’insertion : Chemin d’accès et de service: Coupure dans le paysage, mais dissimulée par le couvert forestier et par la présence des habitations Haldes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive Fosse d’extraction: non visible Usine, convoyeur et concasseur: non visible Bassins collecteurs: non visible Usine de traitement des eaux usées: non visible	Moyen
Lacustre 	Forte , basée sur : Des vues ouvertes Une perception variable, de proximité ou éloignée Des observateurs occasionnels ou nombreux Une harmonie visuelle élevée due à l’uniformité des éléments du paysage Une séquence visuelle continue et étendue Un agencement des éléments du paysage naturel et cohérent Un niveau de vocation moyen	Intermédiaire , basée sur l’effet d’insertion : Chemin d’accès et de service: Coupure dans le paysage, non dissimulé par le couvert forestier par la présence de vues ouvertes Haldes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive Fosse d’extraction: non visible Usine, convoyeur et concasseur: non visible Bassins collecteurs: non visible Usine de traitement des eaux usées: non visible	Moyen <u>Mesure d’atténuation</u> : Ajout stratégique d’écran visuel de type plantation d’arbres ou d’arbustes au niveau du premier plan

¹⁴ Note concernant l’impact visuel en période hivernale applicable pour toutes les unités de paysage : Le couvert forestier situé dans la zone d’étude est composé d’essences mixtes avec présence importante de résineux. Durant l’hiver, l’impact visuel sera partiellement réduit grâce à cette lisière forestière, située à proximité du site d’intervention et agissant comme écran pour les observateurs. De plus, le couvert de neige recouvrira les haldes.

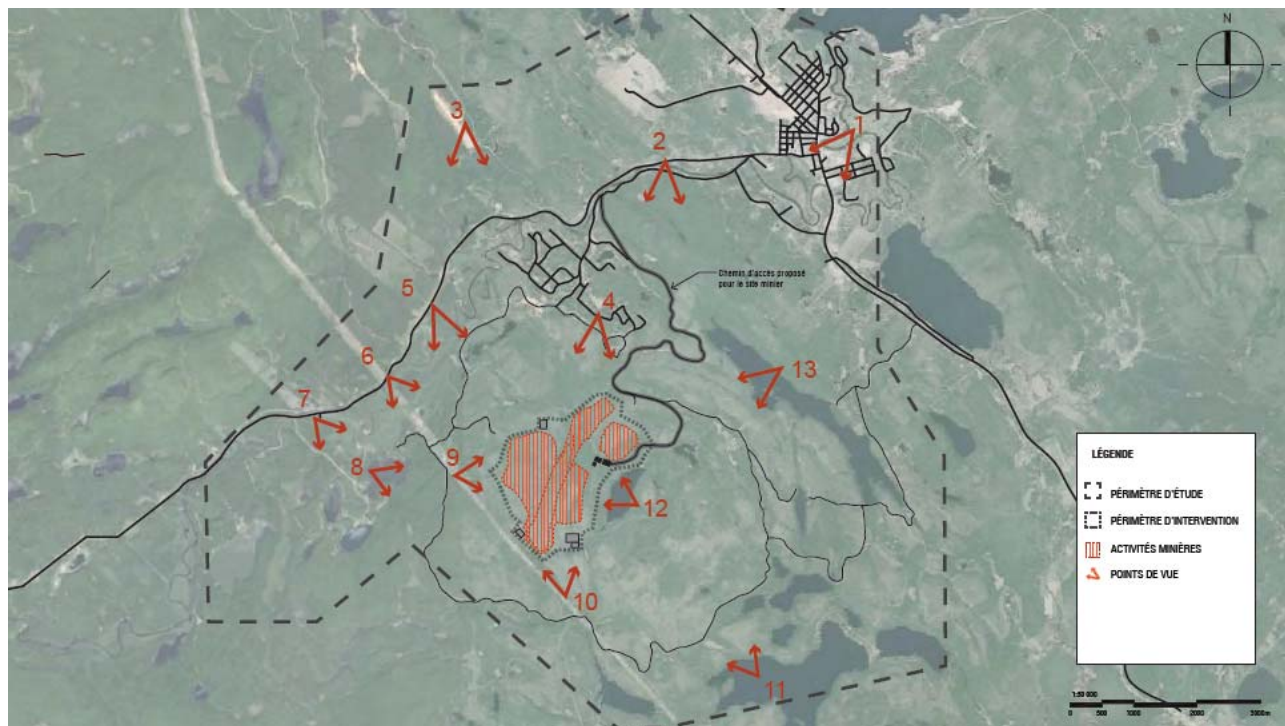
Unité de paysage (voir section 5.5.10)	Détermination de la résistance	Détermination de la capacité d’insertion	Impact visuel résiduel après mesures d’atténuation (période estivale)
Fluviale 	Forte , basée sur : Des vues ouvertes ou filtrées Une perception variable, principalement éloignée Des observateurs occasionnels Une harmonie visuelle élevée due à l’uniformité des éléments du paysage Une séquence visuelle dynamique et en motion Un agencement des éléments du paysage naturel et cohérent Un niveau de vocation faible	Intermédiaire , basée sur l’effet d’insertion : Chemin d’accès et de service: Coupure dans le paysage, non dissimulé par le couvert forestier par la présence de vues ouvertes Halles: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive Fosse d’extraction: non visible Usine, convoyeur et concasseur: non visible Bassins collecteurs: non visible Usine de traitement des eaux usées: non visible	Moyen <u>Mesure d’atténuation</u> : Ajout stratégique d’écran visuel de type plantation d’arbres ou d’arbustes au niveau du premier plan
Marécageuse 	Moyenne , basée sur : Des vues ouvertes et filtrées Une perception de proximité et éloignée Des observateurs rares et passagers Une harmonie visuelle moyenne due à l’agencement sporadique des éléments Une séquence visuelle ponctuelle Un agencement des éléments du paysage naturel et sporadique Un niveau de vocation faible	Intermédiaire , basée sur l’effet d’insertion : Chemin d’accès et de service: Coupure dans le paysage, non dissimulé par le couvert forestier par la présence de vues ouvertes Halles: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive Fosse d’extraction: non visible Usine, convoyeur et concasseur: non visible Bassins collecteurs: non visible Usine de traitement des eaux usées: non visible	Moyen
Infrastructure de transport d’énergie 	Moyenne , basée sur : Des vues ouvertes et étendues Une perception éloignée Des observateurs rares ou occasionnels Une harmonie visuelle faible due au contraste de l’unité avec le paysage environnant Une séquence visuelle continue Un agencement des éléments en série et en alignement Un niveau de vocation élevé	Positive , basée sur l’effet d’insertion : Chemin d’accès et de service: Intégration dans le paysage industriel existant Halles: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive Fosse d’extraction: non visible Usine, convoyeur et concasseur: non visible Bassins collecteurs: non visible Usine de traitement des eaux usées: Contraste de matérialité et de volumétrie	Faible
Villageoise 	Moyenne , basée sur : Des vues ponctuelles, obstruées Une importante distance des observateurs par rapport au site des installations minières Des observateurs abondants, mais peu à voir de par la distance Une harmonie visuelle moyenne due à la mixité des éléments et leur organisation variable Une séquence visuelle ponctuée et rythmée Un agencement des éléments organisé Un niveau de vocation moyen	Positive , basée sur l’effet d’insertion : Chemin d’accès et de service: Non visible Halles: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive, mais éloignée et visible seulement une petite portion du sommet. Fosse d’extraction: non visible Usine, convoyeur et concasseur: non visible Bassins collecteurs: non visible Usine de traitement des eaux usées: non visible	Faible

Source : (Groupe Rousseau Lefebvre 2018).

Une fois le travail de qualification de l'impact visuel résiduel effectué pour chaque unité de paysage, des simulations visuelles du projet dans son environnement ont été réalisées pour différents points de vue identifiés. L'identification des points de vue retenus s'appuie d'abord sur les travaux du comité d'accompagnement du projet Matawinie qui avait fait part des localisations de point de vue qu'il jugeait d'intérêt pour les simulations. Ces différents points de vue ont été combinés à la sélection des paysages locaux représentatifs du milieu fait par Groupe Rousseau-Lefebvre à la suite d'un inventaire photographique effectué sur le territoire. Les points de vue ont été finalement sélectionnés en fonction de la disponibilité visuelle qu'ils offrent sur les composantes paysagères principales des unités et selon leur potentiel de vulnérabilité aux interventions. Ils se présentent donc comme les endroits potentiellement les plus sensibles aux nouvelles installations minières projetées.

La figure 7-10 positionne les points de vue considérés pour l'analyse visuelle.

Figure 7-10 Localisation des points de vue considérés pour l'analyse visuelle



Source : (Groupe Rousseau Lefebvre 2018).

À l'aide d'outils cartographiques, le degré de sensibilité a été confirmé ou infirmé pour l'ensemble de ces différents points de vue. Ainsi, les installations minières projetées et leur impact ont été simulés pour chacun des points de vue représentatifs. Parmi tous ces points de vue, plusieurs ont présenté une sensibilité faible principalement en raison de la présence d'éléments au premier plan visuel (forêts, habitations, éléments topographiques, etc.) qui bloquaient le champ visuel vers les installations projetées ou par l'éloignement du projet. C'est le cas du lac England, du secteur villageois, du domaine La Grange, de la côte à Ménard, des sentiers du lac Taureau et du lac lui-même. Seuls les points de vue, qualifiés de critique ont fait l'objet de l'évaluation de l'impact visuel puisqu'il s'agit des points de vue où le champ visuel sera modifié. Il s'agit des points de vue suivants :

- no. 1 - Club de golf St-Michel-des-Saints
- no. 5 - Chemin des Cyprès
- no. 6 - Intersection de l'emprise d'Hydro-Québec et le chemin des Cyprès
- no. 8 - Lac du Brochet
- no. 9 - Emprise d'Hydro-Québec

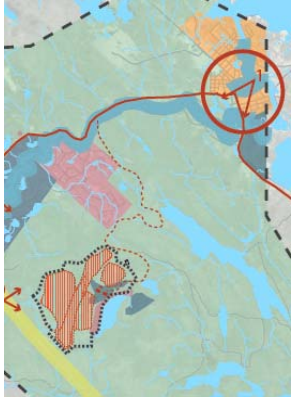





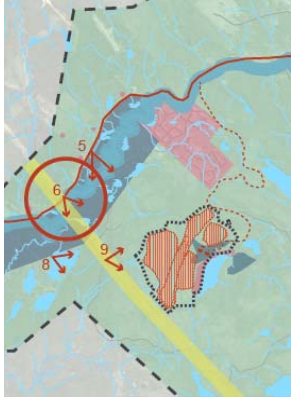



La structure de simulation visuelle est simple et est répartie en trois images. La première représente la situation actuelle, alors que la seconde démontre les travaux à l'année 6. La troisième démontre le paysage projeté de la phase finale, c'est-à-dire à la fin de l'exploitation après 26 ans.

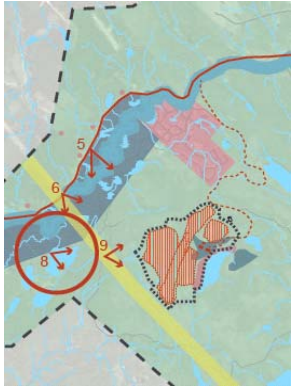



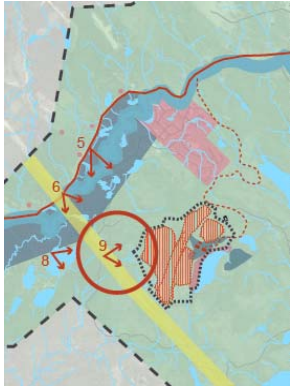



La localisation des haldes à résidus a l'avantage d'être située au coeur de la forêt qui constitue un écran visuel. La présence d'une topographie variée permet également de faciliter l'intégration des haldes minières.

Le choix des années 6 et 26 s'explique de la façon suivante. La halde la plus haute sera complétée dès l'année 6 et c'est elle qui risque d'être le plus visible des secteurs identifiés ci-dessus. Par la suite, le dépôt des résidus miniers aura des impacts du côté de la ligne de transport d'énergie et du chemin des Cyprès.

La figure 7-11 présente le résultat des simulations visuelles pour les points de vue critiques.

Figure 7-11 Simulations visuelles pour les années 0, 6 et 26 de la période d’exploitation

Point de vue	Vue existante (considérée comme l’année 0)	Année 6	Année 26
Vue 1 : Golf de Saint-Michel-des-Saints 			
Sensibilité : La sensibilité de ce point de vue est due à l’ouverture visuelle offerte à partir du golf et ses étendues gazonnées ouvertes et par son altitude qui en fait un des points les plus en hauteur de l’unité villageoise. Toutefois, la distance crée un impact favorable à la perception des haldes; l’impact sera donc minime.			
Vue 5 : Chemin des Cyprès 			
Sensibilité : C’est le secteur qui sera le plus affecté puisque la route est ponctuée d’ouvertures visuelles associées à la proximité de la rivière. Toutefois, ces ouvertures sont séquencées puisque de longues bandes boisées sont présentes le long de la route et obstruent les vues. Enfin, puisque la route est perpendiculaire au site minier, la vision de l’observateur est périphérique. Les trois premières années auront peu d’impact sur le paysage. Les travaux de déboisement seront en partie dissimulés par le couvert forestier situé autour des installations. Les impacts les plus importants seront lors des années 4, 5 et 6 puisque la face nord de la halde sera complétée. Bien qu’elle sera ensemencée par strates de six mètres, il sera inévitable de voir les travaux de remblayage. Par contre, le paysage de la portion est du chemin des Cyprès sera beaucoup moins impacté puisque les travaux se concentreront sur le flanc ouest, et ce, jusqu’à la fin de la durée de vie du projet.			
Vue 6 : Intersection de l’emprise d’Hydro-Québec et le Chemin des Cyprès 			
Sensibilité : Ce point de vue est marqué par l’ouverture du corridor des lignes de transport d’énergie. La hauteur des haldes projetées est supérieure à la hauteur de la canopée forestière. Ainsi, il sera l’un des secteurs les plus visibles du chemin des Cyprès. En contrepartie, le secteur est déjà considéré comme un paysage perturbé, l’impact visuel sera amoindri. Ce secteur verra le paysage modifié du début jusqu’à la fin de la période d’exploitation, ce pourquoi un effort a été déployé pour minimiser les impacts visuels sur le flanc nord, soit celui qui fait face au village. Le flanc ouest est visible en raison de l’ouverture créée par la ligne hydro-électrique, ce pourquoi une attention particulière est apportée à la végétalisation des haltes par strates de six mètres. Cette mesure d’atténuation intégrée à la conception du projet participera à la diminution de l’impact du projet sur le paysage. Une strate non végétalisée sera visible ponctuellement, et ce, tout au long de la période d’exploitation.			

Point de vue	Vue existante (considérée comme l’année 0)	Année 6	Année 26
<div>Vue 8 : Lac du Brochet</div> <div></div>			
Sensibilité : Le lac crée une vaste ouverture visuelle et la présence d’observateurs fixes en fait un secteur particulièrement sensible. La silhouette du paysage sera significativement modifiée. Comme pour le point de vue précédent, ce point de vue sera impacté tout au long de la période d’exploitation. Par contre, une fois le projet terminé, les haltes s’intégreront facilement dans ce paysage actuellement vallonné.			
<div>Vue 9 : Emprise d’Hydro-Québec</div> <div></div>			
Sensibilité : C’est le secteur situé le plus près du site minier. L’impact sera important, et ce, durant toute la période d’exploitation. Par contre, la présence d’observateur est ponctuelle et informelle puisque les sentiers de quads ne sont pas officiels.			

Période de fermeture

Impact 1 : Diminution de l'impact sur le paysage par la restauration finale du site et la fermeture de la mine

Les périodes de construction et d'exploitation de la mine auront transformé graduellement le paysage naturel initialement présent sur le site du projet en paysage minier ayant fait l'objet de travaux de restauration progressive pour la halde de co-disposition des résidus miniers, dont les premiers secteurs restaurés le seront depuis plus de 20 ans.

Tel qu'indiqué au chapitre 4, la période de fermeture de la mine permettra le démantèlement des infrastructures industrielles utilisées durant la période d'exploitation comme le convoyeur, le concasseur et les installations industrielles du concentrateur ou pour le traitement de l'eau.

Suite au démantèlement des infrastructures, les travaux de restauration finale pourront être complétés. Ces travaux comprennent le nivellement, le terrassement et la revégétalisation des surfaces dénudées. De même, les installations de captage de l'eau et les bassins collecteurs qui seront maintenus auront une contribution biologique en assurant la présence de milieu hydrique et humide qui s'offriront comme nouvel habitat propice au retour des espèces fauniques et aquatiques sur le site ayant fait l'objet de l'exploitation minière. Il en va de même pour la partie de la fosse qui ne sera pas remblayée.

En parallèle du démantèlement des infrastructures et des travaux de restauration finale du site, la période de fermeture comprend la fin des travaux de restauration progressive de la halde de co-disposition des résidus amorcés au cours des années d'exploitation (végétalisation) et ceux de revégétation de la halde à mort-terrain. La végétalisation de la halde de co-disposition et de la halde à mort-terrain offriront de nouveaux habitats pouvant être utilisés par les espèces fauniques.

L'ensemble des travaux prévus dans la période de fermeture auront donc pour effet d'améliorer avec le temps la qualité visuelle des paysages sur l'ensemble du site minier. Un programme de suivi environnemental devra s'échelonner sur une période minimale de 10 ans afin de voir à la bonne progression de la réhabilitation du site. Cependant, l'impact est jugé négatif puisqu'une empreinte paysagère demeurera attachée au site minier. Seuls les plus proches utilisateurs du territoire, villégiateurs présents dans l'unité paysagère résidentielle et villégiature du Lac aux Pierres pourraient apercevoir temporairement certains travaux réalisés pour le démantèlement d'infrastructures et la restauration de la mine.

7.5.4.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

En période de construction, l'intensité de l'impact négatif est considérée faible puisque les travaux seront réalisés à l'intérieur d'un grand ensemble forestier. L'abondance et la répartition général des peuplements forestiers présents et qui composent le paysage ne seront modifiées que légèrement. Des mesures de conception visant à minimiser l'empreinte du projet sur le milieu naturel présent sont déjà prévues (chapitre 3), ce qui limite par ailleurs les besoins en déboisement et en intervention sur le sol. L'étendue de l'impact est considérée ponctuelle, puisque les superficies qui seront déboisées sont relativement petites par rapport aux superficies présentes dans l'ensemble de la zone d'étude restreinte. Elles seront également perceptibles que par les plus proches utilisateurs du territoire. La durée de l'impact est longue, puisque ses effets seront ressentis de façon continue pour toute la durée de vie du projet. L'importance de l'impact négatif est donc faible.

La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car les interventions sur le milieu naturel sont inévitables au projet.

Période d'exploitation

En période d'exploitation, l'analyse des impacts visuels réalisée par le Groupe Rousseau-Lefebvre déclare des impacts négatifs d'importance faible pour les unités de paysage suivantes : infrastructures de transport d'énergie et villageoise. L'impact est considéré d'importance moyenne pour les unités forestière, résidentielle / villégiature et marécageuse. L'importance de l'impact pour les unités lacustre et fluviale, avant les mesures d'atténuation, est quant à lui qualifié de fort en raison de la présence des percées visuelles sur les haldes. Il faut cependant rappeler que l'impact visuel des haldes se fera de façon graduelle sur le territoire en fonction de l'évolution de la mine et que les mesures de conception intégrées au projet que sont la restauration progressive des haldes et l'hydro ensemencement permettront de mieux harmoniser les parties visibles des haldes à l'intérieur du paysage existant. L'impact négatif sur le paysage sera présent tout au long de la période d'exploitation du projet et sa probabilité est élevée puisque les infrastructures qui altéreront le paysage sont essentielles au projet.

Période de fermeture

En période de fermeture, l'impact visuel du projet est jugé positive puisque cette période consiste essentiellement au démantèlement des infrastructures minières et au temps requis pour compléter la restauration de l'ensemble du site conformément au plan de fermeture, l'empreinte paysagère des activités minières demeurera, mais dans une moindre ampleur. Un suivi environnemental (par exemple agronomique) est également prévu afin de s'assurer que les objectifs du plan de fermeture soient atteints. Cet impact visuel du projet est d'intensité faible puisque la reprise graduelle de la végétation sur le site minier, combinée à la présence de haldes restaurées, consisteront en une amélioration du paysage affecté lors de la période d'exploitation. Elles permettront aussi d'envisager à plus long terme la revalorisation du site par les acteurs locaux, régionaux et les utilisateurs du territoire. L'étendue de l'impact négatif est considérée locale considérant que l'amélioration du paysage sera perceptible par un nombre les individus présents dans le secteur du projet. La durée de l'impact est longue, puisque ses effets seront ressentis de façon graduelle et continue à partir de l'application du plan de fermeture. L'importance de l'impact négative est donc moyenne. La probabilité d'occurrence de l'impact est considérée élevée car la restauration progressive, la restauration finale du site et le plan de fermeture sont prévus au projet. De plus, conformément à la *Loi sur les mines*, NMG devra avoir versé au gouvernement le montant total requis de garantie financière pour la restauration complète au plus tard à l'année 3 de la période d'exploitation.

7.5.4.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est jugée nécessaire en période de construction.

Période d'exploitation

- Ajout stratégique d'écran visuel de type plantation d'arbre ou d'arbustes au niveau du premier plan à l'intérieur des unités de paysage fluviale et lacustre (voir Groupe Rousseau-Lefebvre, 2019 Annexe 7-7, section 8.1)

Période de fermeture

Aucune mesure de bonification spécifique n'est jugée nécessaire en période de fermeture (impact positif).

7.5.4.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

Comme aucune mesure d'atténuation spécifique n'est appliquée au cours de la période de construction, l'importance de l'impact négatif demeure ainsi faible.

Période d'exploitation

L'ajout stratégique d'écran visuel au niveau du premier plan à l'intérieur des unités de paysage fluvial et lacustre permettra de limiter certaines percées visuelles sur le projet. Par conséquent et conséquemment à la méthodologie utilisée pour analyser les effets visuels du projet en période d'exploitation, l'importance de l'impact négatif résiduel pour ces unités de paysage est moyenne. Pour les autres unités de paysage, puisqu'aucune mesure d'atténuation spécifique n'est prévue à la période d'exploitation (outre les mesures de conception intégrées au projet), l'importance de l'impact résiduel négatif demeure moyenne.

Période de fermeture

Comme aucune mesure de bonification spécifique n'est appliquée au cours de la période de fermeture, l'importance des impacts demeure positive et inchangée.

7.5.4.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur le paysage est présenté au tableau 7-48

Tableau 7-48 Bilan des impacts du projet Matawinie sur le paysage

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Type : Négatif	Type : Négatif
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Ponctuelle	Étendue : Ponctuelle
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Faible (3)	Importance : Faible (3)
	Probabilité : Élevé	Probabilité : Élevé
Exploitation*	Unité forestière : Moyenne	Unité forestière : Moyenne
	Unité résidentielle / villégiature : Moyenne	Unité résidentielle / villégiature : Moyenne
	Unité fluviale : Forte	Unité fluviale : Moyenne
	Unité lacustre : Forte	Unité lacustre : Moyenne
	Unité marécageuse : Moyenne	Unité marécageuse : Moyenne
	Unité d'infrastructure de transport d'énergie : Faible	Unité d'infrastructure de transport d'énergie : Faible
	Unité villageoise : Faible	Unité villageoise : Faible
Fermeture	Type : Positive	Type : Positive
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Locale	Étendue : Locale
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Moyenne (6)	Importance : Moyenne (6)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

* Basé sur (Groupe Rousseau Lefebvre 2018)

7.5.5 Retombées socioéconomiques pour la communauté Manawan et pour la Nation Atikamekw

7.5.5.1 Sources d'impact

Pendant la période de construction, les principales sources d'impact sont :

- Main-d'œuvre
- Achats de biens et de services pour la construction de la mine

Pendant la période d'exploitation, les principales sources d'impact sont :

- Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse
- Gestion, collecte et traitement des eaux
- Présence des infrastructures minières
- Concentrateur et usine de désulfuration
- Main-d'œuvre
- Achats de biens et de services pour l'exploitation de la mine
- Partage des bénéfices

Pendant la période de fermeture, les principales sources d'impact sont :

- Démantèlement de certaines infrastructures
- Restauration, reprofilage et végétalisation
- Finalisation progressive du projet
- Main-d'œuvre
- Achat de biens et de services

7.5.5.2 Description des impacts

La section qui suit s'appuie sur la section 7.5.1 qui décrit les effets économiques du projet, tout en se concentrant sur les effets anticipés pour les Atikamekws, en particulier pour la communauté de Manawan.

Période de construction

Impact 1 : Création d'emploi et formation

En période de construction, qui durera approximativement de 18 à 22 mois, il est prévu qu'une moyenne de 250 emplois seront créés. Bien que la main d'œuvre locale et Atikamekw sera favorisée par NMG, plusieurs employés viendront de l'extérieur et s'installeront temporairement à Saint-Michel-des-Saints ou dans les environs. Les emplois créés seront bien rémunérés, dans un contexte où le revenu total moyen des ménages de Manawan est bien en-deçà de celui de la province de Québec (-21 224 \$) (Chapitre 5, section 5.5.11 et tableau 5-56). De plus, le taux de chômage à Manawan atteint 24%, ce qui est beaucoup plus élevé que la moyenne provinciale (7.2%). Les emplois créés en période de construction, pour la plupart, demanderont des connaissances et des compétences qui sont similaires aux emplois actuellement disponibles dans la région de Saint-Michel-des-Saints, que ce soit dans l'industrie de la construction ou de la foresterie.

Certains travailleurs qualifiés de la communauté de Manawan pourraient trouver du travail sur le projet en période de construction, mais il est impossible, à l'heure actuelle, d'en prédire le nombre avec exactitude. Pour ceux-ci, le projet représente une occasion de trouver du travail à proximité de la communauté pour une période s'étalant sur 18 à 22 mois. Notons que NMG a une politique de logement des travailleurs Atikamekws qui a pour objectif « *de faciliter l'accessibilité à un logement dans la municipalité de Saint-Michel-des-Saints pour les personnes salariées issues de la Grande Nation Atikamekw. Cette Politique vise ainsi à faciliter l'inclusion en milieu de travail et au sein de la communauté de St-Michel-des-Saints* ». Celle-ci est déjà en place dans le cadre du projet de démonstration.

De plus, tenant compte de la courte période que durera la construction, il y aura peu d'opportunités de formation spécifiques à cette phase du projet, spécifiquement pour les métiers de la construction. Cependant, le délai entre l'autorisation environnementale et le début de la construction pourrait permettre à certains membres de la communauté d'acquérir les compétences et crédits requis afin d'être en mesure de travailler à la construction du projet. Aussi, étant donné le nombre d'emplois qui seront créés, des travailleurs de l'extérieur seront embauchés et apporteront avec eux leur expertise et leurs connaissances. Il est ainsi possible que des travailleurs Atikamekw soient formés directement sur les lieux de travail à de nouveaux défis professionnels à l'aide de mentors qualifiés.

Impact 2 : Augmentation des occasions d'affaires pour les entreprises locales de la communauté de Manawan

La construction de la mine sera confiée à un entrepreneur et le choix de l'entrepreneur retenu se fera au terme d'un processus d'appel d'offre compétitif organisé par NMG. Dans le but d'économiser des coûts et conformément aux objectifs de NMG d'encourager les retombées économiques à l'échelle locale et régionale, cet entrepreneur privilégiera l'embauche des fournisseurs locaux et Atikamekw pour des biens et des services qui seront requis lors de la construction. En fonction des besoins de la construction et en tenant compte du profil des entreprises implantées dans le milieu, ces fournisseurs locaux seront requis pour les activités ou services suivants, entre autres :

- Activités de déboisement;
- Sable et gravier ;
- Construction de structures temporaires, de bâtiments et d'infrastructures;
- Soutien logistique pour la mobilisation et la démobilisation des équipes de travail;
- Construction du chemin d'accès et des chemins de services;
- Aménagement des fossés de drainage du site minier;
- Excavation du mort-terrain;
- Alimentation du personnel;
- Transport du carburant;
- Épandage d'abat-poussières;
- Gestion des déchets liquides et solides.

Lors des consultations auprès de la communauté de Manawan, il a été suggéré qu'au moins 3 entrepreneurs seraient susceptibles de participer aux travaux de construction. Il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de déterminer avec exactitude la hauteur de la participation des entrepreneurs de Manawan aux travaux de construction. Il est possible par contre que de nouvelles entreprises Atikamekw soient créées en vue de participer à la construction du projet.

Impact 3 : Retombées économiques indirectes et induites pour la Haute-Matawinie et les environs pouvant participer à la revitalisation et à la diversification économique de la communauté de Manawan

L'investissement que représente le projet aura pour effet d'amener de nombreux travailleurs de l'extérieur, et c'est surtout à Saint-Michel-des-Saints et à Saint-Zénon que se feront ressentir les retombées économiques indirectes et induites, la communauté de Manawan étant située à un peu plus de 65 km au nord du site proposé. Toutefois, il est probable que les membres de la communauté de Manawan pourraient bénéficier des effets indirects et induits, notamment lorsqu'ils sont de passage à Saint-Michel-des-Saints. En effet, l'achalandage de travailleurs de la construction généré par le projet pourrait stimuler l'économie locale de manière à maintenir et améliorer l'offre commerciale actuellement disponible dans la région (stations d'essence, épiceries, pharmacies, etc.). Ainsi, le cumul des emplois créés, des contrats aux entreprises locales ainsi que des effets économiques indirects et induits qui seront générés durant la période de construction résultera en la revitalisation économique de la région, ce dont pourraient également bénéficier les gens de Manawan.

Impact 4 : Effets sur la clientèle touristique (ex. hébergement, restauration)

La communauté de Manawan est en train de développer son offre de services visant à accommoder le tourisme. Il est donc possible que certains travailleurs de passage à Saint-Michel-des-Saints pour les besoins du projet souhaitent visiter la communauté et y passer quelques jours étant donné la courte distance entre les deux communautés (85 km en voiture).

Période d'exploitation

L'exploitation de la mine durera 26 ans, et il est prévu qu'environ 132 emplois (à l'année 5), seront créés pour son opération sur une base annuelle, nombre qui fluctuera selon les phases et les besoins du projet. Notons que les activités en cours, via l'usine de démonstration, emploie déjà une dizaine de personnes, dont deux Atikamekw, et que ces emplois seront consolidés pour les phases subséquentes. Tel que mentionné précédemment, NMG entend privilégier la main d'œuvre locale et Atikamekw. À cette fin, NMG a une politique d'habitation des travailleurs Atikamekw qui a pour objectif « *de faciliter l'accessibilité à un logement dans la municipalité de Saint-Michel-des-Saints pour les personnes salariées issues de la Grande Nation Atikamekw. Cette Politique vise ainsi à faciliter l'inclusion en milieu de travail et au sein de la communauté de St-Michel-des-Saints* ». Celle-ci est déjà en place dans le cadre du projet de démonstration.

Il s'agit généralement d'emplois bien rémunérés si on compare avec la moyenne des salaires pour Manawan, tel que présenté pour la période de construction.

Impact 1 : Offre accrue de formation de travailleurs qualifiés

En ce qui concerne la formation, la majorité emplois prévus demandent des qualifications et compétences particulières. La formation a été identifiée comme étant un élément majeur pour le Conseil de la Nation Atikamekw (CNA) et le Conseil des Atikamekw de Manawan (CDAM) et ainsi, plusieurs initiatives visent à répondre à cette priorité. Par exemple, le programme *L'essentiel des mines*, offert par le CSMO-Mines sera offert à Manawan, tandis qu'un programme de formation professionnel, fait sur mesure pour accommoder diverses industries locales, dont le secteur des mines, sera offert à Saint-Michel-des-Saints en vue de former puis d'embaucher des travailleurs de Manawan et au niveau local. Ces formations seront offertes dès 2019-2020.

En plus des programmes de formation, diverses actions seront posées pour intéresser les jeunes Atikamekw aux emplois offerts dans le secteur minier. Entre autres, des journées carrières à l'école secondaire et des visites de site seront organisées pour les membres de la communauté de Manawan.

Trois jeunes Atikamekw ont déjà été formés dans le cadre du projet de démonstration. Le fait d'avoir en place des critères de sélection qui favorise la main d'œuvre Atikamekw est également une forme d'encouragement pour ceux qui voudraient suivre une formation.

Impact 2 : Contrats aux entreprises Atikamekws et création d'entreprises

Les entreprises de la région, incluant les entreprises Atikamekw, qui sont en mesures de répondre aux besoins en biens et services pour les opérations minières seront favorisées à travers des critères spécifiques. Cette façon de faire a été mise en place dans le cadre du projet de démonstration et se poursuivra en construction et en exploitation. À l'heure actuelle il est difficile de savoir combien d'entreprises Atikamekw seront en mesures de participer aux activités d'exploitation minières. Toutefois, étant donné la durée de vie de la mine, et le temps disponible

entre l'obtention de l'autorisation environnementale et la fin de la période de construction, il est possible que des entreprises Atikamekw soient créées pour répondre aux besoins en biens et en services.

Impact 3 : Augmentation des possibilités de contrats aux entreprises Atikamekws et création de nouvelles entreprises

Les entreprises de la région, incluant les entreprises Atikamekw, qui sont en mesure de répondre aux besoins en biens et services pour les opérations minières seront favorisées à travers des critères spécifiques. Cette façon de faire a été mise en place dans le cadre du projet de démonstration et se poursuivra en construction et en exploitation. À l'heure actuelle il est difficile de savoir combien d'entreprises Atikamekw seront en mesure de participer aux activités d'exploitation minières. Toutefois, étant donné la durée de vie de la mine, et le temps disponible entre l'obtention de l'autorisation environnementale et la fin de la période de construction, il est possible que des entreprises Atikamekw soient créées pour répondre aux besoins en biens et en services.

Impact 4 : Augmentation des revenus pour la communauté suite l'entente sur les répercussions et les avantages

L'entente cadre qui a été signée avec le CNA et le CDAM a pour but d'en venir à une entente sur les répercussions et les avantages avec les Atikamekw. De façon générale, ce type d'entente contient des provisions pour les emplois, la formation, les contrats aux entreprises et un programme de partage des bénéfices qui peuvent être versées aux autorités. La formation avait clairement été identifiée comme une priorité par le CDAM lors des consultations (Annexe 3-8). Ainsi, comme l'entente n'est pas encore signée, il n'est pas possible d'en connaître les détails ou les répercussions sur le CNA et le CDAM et plus globalement sur la communauté de Manawan. De toute manière, ces ententes restent souvent confidentielles. On peut toutefois présumer, puisque c'est déjà le cas, que des provisions viseront la formation, les emplois et les contrats aux entreprises qualifiées, et que les montants versés selon le programme de partage des bénéfices pourraient être utilisés par le CNA et le CDAM pour répondre aux besoins des membres de la communauté de Manawan, que ce soit pour la construction d'infrastructures ou des services.

Impact 5 : Retombées économiques indirectes et induites via les compétences acquises et le potentiel de création de nouvelles entreprises

Étant donné que la communauté de Manawan est située à environ 65 km à vol d'oiseau du projet, il y aura peu de retombées indirectes et induites. En effet, les travailleurs ne transiteront pas par Manawan et le projet créera peu d'effervescence au niveau local. Cependant, les travailleurs et les membres de la communauté pourraient bénéficier des retombées indirectes et induites à Saint-Michel-des-Saints à travers l'amélioration de l'offre commerciale qui pourrait s'y opérer. Aussi, les travailleurs de Manawan qui recevront un salaire de la mine pourraient augmenter leurs dépenses dans la communauté. Ne sachant pas combien de travailleurs de Manawan seront embauchés et feront carrière sur le projet, il n'est pas possible de quantifier ces retombées. Toutefois, il pourrait y avoir des retombées découlant de deux autres sources mis à part les salaires stables : si des entreprises Atikamekw sont créées pour répondre aux besoins de la mine en biens et en services, celles-ci pourraient embaucher de la main-d'œuvre issue de la communauté, ce qui aura des retombées économiques positives. Aussi, les travailleurs qui auront été formés à des métiers du secteur minier auront acquis des compétences transversales qui pourront être mises à profit dans

d'autres entreprises ou organisations de la communauté. Cet aspect, en plus de rapporter au plan économique, vient également ajouter au capital social et humain.

Période de fermeture

Impact 1 : Réduction des retombées économiques directes, indirectes et induites associées aux activités de la mine dès le début de la période de fermeture

La fermeture de la mine correspondra à une période de décroissance au niveau des retombées économiques que celle-ci générerait en période d'opération. En effet :

- Le nombre d'emplois requis diminuera, et sera limité à certaines catégories de métiers. Le nombre d'emplois requis pour la fermeture est difficile à prédire, mais il diminuera également au fur et à mesure que les travaux de fermeture avanceront;
- Quelques spécialistes seront requis pour réaliser les suivis environnementaux sur une période de 10 ans;
- Les contrats aux entreprises locales seront de plus en plus limités;
- Le paiement des montants reliés au programme de partage des bénéfices cessera, le cas échéant selon les modalités de l'entente.

Selon le contexte économique au moment de la fermeture, la perte d'emplois et la fin de contrats aux entreprises Atikamekw sera une perte au plan économique, tout comme la fin du paiement des montants reliés au programme de partage des bénéfices au CNA et au CDAM, le cas échéant et selon les modalités de l'entente.

Impact 2 : Possibilité pour les travailleurs de la mine de se trouver un nouvel emploi en raison de la formation, des compétences développées et de l'expérience acquise lors de l'exploitation de la mine.

La formation obtenue par les ex-travailleurs et leurs compétences acquises durant les années d'exploitation de la mine leur offrira, dans certains cas, des opportunités d'emplois dans d'autres entreprises de la région. Ce faisant, il serait possible de maintenir dans la région voire dans la communauté le capital social et professionnel généré par l'exploitation de la mine (ou une partie de celui-ci). Sur le plan individuel, ces ex-travailleurs parviendraient à maintenir leurs acquis obtenus en termes de revenus grâce au développement de leurs compétences minières à l'intérieur du projet Matawinie.

Impact 3 : Diminution des potentiels d'interactions favorables et défavorables avec les autres secteurs économiques de la région

Tel qu'indiqué précédemment, il se peut que la mine attire des travailleurs durant son exploitation et que cela crée une diminution de la main d'œuvre qualifiée disponible dans la communauté pour contribuer à d'autres secteurs de l'économie. Lorsque la mine fermera, ces interactions cesseront par le fait même. Il se peut que certaines synergies positives se soient également développées au fil de l'exploitation de la mine, comme par exemple, dans le secteur touristique, si des services communs étaient développés pour attirer des visiteurs à la mine est ensuite à Manawan, par exemple Or, ces synergies cesseront également au moment de la fermeture de la mine. Toutefois, il est difficile de prévoir avec précision quelles interactions positives seront développées avec d'autres secteurs d'activités pendant l'exploitation de la mine.

7.5.5.3 Évaluation de l'importance des impacts

Période de construction

En période de construction, les retombées économiques pour la Première Nation de Manawan (CDAM) et la grande Nation Atikamekw (CNA) seront positives car le projet générera des emplois et des contrats pour les entreprises. L'intensité est faible, considérant que peu de travailleurs ou d'entreprises de la communauté sont qualifiés pour participer à la construction du projet et le peu de temps disponible pour former des travailleurs en amont de celle-ci. L'étendue est locale, car elle concerne la population Atikamekw et principalement de Manawan. La durée est courte car la période de construction s'échelonne sur 18 à 22 mois (moins de 2 ans). Ainsi, l'importance de l'impact est faible pour la période de construction. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée moyenne car il est difficile de prédire le nombre de travailleurs ou d'entreprises de Manawan qui pourraient être embauchés sur la construction.

Période d'exploitation

En période d'exploitation, la nature de l'impact sera positive. L'intensité de l'impact sera moyenne, considérant le nombre de travailleurs ou d'entreprises de la communauté qui pourront se qualifier pour participer à l'exploitation du projet, et considérant que des programmes de partage des bénéfices seront versés le cas échéant au CNA et au CDAM en vertu de l'entente sur les répercussions et les avantages qui surviendra et selon ses modalités. L'étendue est locale, car elle concerne la population Atikamekw et principalement de Manawan. La durée est longue, car les retombées seront stables durant toute la durée de vie du projet. L'importance de l'impact est forte. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée moyenne car il est difficile de prédire le nombre de travailleurs ou d'entreprises de Manawan qui pourraient être embauchés pour l'exploitation. Toutefois, le programme de partage des bénéfices le cas échéant et selon les modalités de l'entente sera stable.

Période de fermeture

En période de fermeture, la nature de l'impact sera négative, car celle-ci marquera la fin des emplois, des contrats aux entreprises et des partages des bénéfices versés au CNA et au CDAM. L'intensité de cet impact négatif pourrait être moyenne, étant donné que les emplois, les contrats aux entreprises et les retombées indirectes et induites, et le partage des bénéfices le cas échéant et selon les modalités de l'entente auront été stables pendant près de 26 ans. L'étendue est locale, car elle concerne la population Atikamekw et principalement de Manawan. La durée sera moyenne, car il faudra entre 2 et 5 ans à la région pour s'adapter et à la nouvelle réalité économique et pour trouver d'autres sources de revenus. L'importance de l'impact négatif est moyenne. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car les ressources minérales desquelles dépend le projet seront épuisées dans 26 ans, entraînant la fermeture de la mine à moins que l'initiateur définisse davantage de réserves minérales.

7.5.5.4 Mesures d'atténuation spécifiques

Période de construction

Emploi et formation

- Mêmes que celles en période de construction pour la composante Environnement socioéconomique (emploi et formation) à la section 7.5.1.3
- Compléter l'implantation du DEP en opération d'équipement industriel et traitement du minerai en collaboration avec la Commission scolaire des Samares, les quatre industries de la région, le CFP Val D'Or, le Carrefour Jeunesse Emploi ainsi que le Conseil de bande de Manawan en vue

de pourvoir l'ensemble des postes d'opérateurs de concentrateur de minerai durant la période d'exploitation, et ce, pour toute la vie de la mine (26 ans).

- Mettre en œuvre le programme de formation *Saison des peuples* en milieu de travail pour favoriser la bonne compréhension des valeurs et des cultures entre travailleurs autochtones et non autochtones.
- Renforcer les activités de promotion des métiers de la construction de NMG (par exemple : Journée Carrière, Semaine des mines, etc.) en Haute-Matawinie et auprès des Atikamekws de Manawan en collaboration avec les acteurs locaux et régionaux pertinents, dont le Centre jeunesse emploi.
- En préparation à la période d'exploitation, rendre disponible la formation « *L'essentiel des Mines* » à Manawan et Saint-Michel-des-Saints dès septembre 2019.

Contrats aux entreprises

- Mêmes que celles en période de construction pour la composante Environnement socioéconomique (contrats aux entreprises) à la section 7.5.1.3

Développement économique et intégration au territoire

- Mêmes que celles en période de construction pour la composante Environnement socioéconomique (section 7.5.1.3)

Relations avec les communautés et les parties prenantes

- Mêmes que celles en période de construction pour la composante Environnement socioéconomique (section 7.5.1.3)

Période d'exploitation

Emploi et formation

- Mêmes mesures que celles prévues en période de construction
- Continuer de rendre disponible la formation « *L'essentiel des Mines* » à Manawan et Saint-Michel-des-Saints lorsque nécessaire.
- Mettre en œuvre la politique d'habitation pour les personnes issues des communautés Atikamekws afin de faciliter l'accès à un logement à Saint-Michel-des-Saints et de favoriser l'assiduité au travail et l'intégration en milieu de travail.

Contrats aux entreprises

- Mêmes mesures que celles prévues en période de construction

Développement économique et intégration au territoire

- Mêmes mesures que celles prévues en période de construction

Relations avec les communautés et les parties prenantes

- Rendre disponible sur le site web les informations relatives à la période d'exploitation : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, résultats de certains suivis environnementaux, etc.

Période de fermeture

Mêmes que celles en période de fermeture pour la composante Environnement socioéconomique (section 7.5.1.3)

7.5.5.5 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Période de construction

Les mesures de bonification qui seront mises en œuvre en période de construction poursuivent plusieurs objectifs, dont celui de maximiser les retombées pour la communauté de Manawan, notamment pour favoriser l'emploi des Atikamekw, notamment en intégrant des critères de sélection pour les favoriser, et via la politique d'habitation. Il en va de même pour favoriser l'octroi de contrats aux entreprises de la région. Malgré les efforts qui seront faits pour embaucher des travailleurs et entreprises Atikamekw, l'intensité demeure faible, considérant que peu de travailleurs ou d'entreprises de la communauté sont qualifiés pour participer à la construction du projet et le peu de temps disponible pour former des travailleurs en amont de celle-ci. L'étendue est locale, car elle concerne la population Atikamekw et principalement de Manawan. La durée est courte car la période de construction s'échelonne sur 18 mois à 22 mois. Ainsi, l'importance de l'impact demeure faible pour la période de construction. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée moyenne car il est difficile de prédire le nombre de travailleurs ou d'entreprises de Manawan qui pourraient être embauchés sur la construction.

Période d'exploitation

Comme pour la construction, les mesures de bonification qui seront mises en œuvre en période d'exploitation poursuivent l'objectif de maximiser les retombées pour le CNA et le CDAM, notamment en mettant l'accent sur la formation et la rendre accessible pour les Atikamekw. Le temps qui s'écoulera pour la construction du projet donnera du temps pour la formation de travailleurs. Il en va de même pour les entreprises Atikamekw qui pour pourront être créées pour répondre aux besoins du projet en biens et services. Considérant que ces mesures permettront d'augmenter l'apport de la main d'œuvre issue de Manawan au fil du temps, et qu'un programme de partage des bénéfices permettra le versement d'un montant sur une base annuelle le cas échéant et selon les modalités de l'entente, l'intensité de l'impact est jugée forte. L'étendue est locale, car elle concerne la population Atikamekw et principalement de Manawan. La durée est longue, car les retombées seront stables durant toute la durée de vie du projet. L'importance de l'impact est forte. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée moyenne car il est difficile de prédire le nombre de travailleurs ou d'entreprises de Manawan qui pourraient être embauchés sur la construction. Toutefois, le programme de partage des bénéfices à être défini permettra le cas échéant un versement en argent sur une longue durée selon les résultats financiers du projet.

Période de fermeture

En période de fermeture, la nature de l'impact sera négative, car celle-ci marquera la fin des emplois, des contrats aux entreprises et du programme de partage des bénéfices versées au CNA et au CDAM. L'intensité de cet impact négatif pourrait être moyenne, étant donné que les emplois, les contrats aux entreprises et les retombées indirectes et induites, et les versements liés au programme de partage des bénéfices auront été relativement stables le cas échéant selon les résultats financiers du projet pendant près de 26 ans. Toutefois, la fermeture permettra peut-être aussi à la communauté de Manawan de retrouver une main d'œuvre qualifiée disponible pour répondre à des besoins dans d'autres secteurs de son économie, en mettant à profit son expertise au sein d'autres entreprises ou organisations locales. L'étendue est locale, car elle concerne la population Atikamekw et principalement de Manawan. La durée sera moyenne, car il faudra entre 2 et 5 ans à la région pour s'adapter et à la nouvelle réalité économique et pour

trouver d'autres sources de revenus. L'importance de l'impact négatif demeure moyenne. La probabilité d'occurrence des impacts est considérée élevée car les ressources minérales desquelles dépend le projet seront épuisées dans 26 ans, entraînant éventuellement la fermeture de la mine, à moins que l'Initiateur définisse davantage de réserves minérales.

7.5.5.6 Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet Matawinie sur les retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw est présenté au tableau 7-49

Tableau 7-49 Bilan des impacts sur les retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw

Période	Importance des impacts (sans mesures d'atténuation spécifiques)	Importance des impacts résiduels (avec mesures d'atténuation spécifiques)
Construction	Nature : Positive	Nature : Positive
	Intensité : Faible	Intensité : Faible
	Étendue : Locale	Étendue : Locale
	Durée : Courte	Durée : Courte
	Importance : Faible (2)	Importance : Faible (2)
	Probabilité : Moyenne	Probabilité : Moyenne
Exploitation	Nature : Positive	Nature : Positive
	Intensité : Moyenne	Intensité : Forte
	Étendue : Locale	Étendue : Locale
	Durée : Longue	Durée : Longue
	Importance : Forte (12)	Importance : Forte (18)
	Probabilité : Moyenne	Probabilité : Moyenne
Fermeture	Nature : Négative	Nature : Négative
	Intensité : Moyenne	Intensité : Moyenne
	Étendue : Locale	Étendue : Locale
	Durée : Moyenne	Durée : Moyenne
	Importance : Moyenne (8)	Importance : Moyenne (8)
	Probabilité : Élevée	Probabilité : Élevée

7.6 Impact potentiel du projet sur les changements climatiques

7.6.1 Bilan des émissions de GES du projet

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) de la mine ont été estimées pour les phases de construction, d'exploitation et de désaffectation. Le détail du calcul des émissions de GES est fourni à l'annexe 4-2.

7.6.1.1 Émissions de GES de la construction

Les émissions totales de GES liées à la phase d'aménagement et de construction sont résumées au tableau 7.50. La plus grande source est la perte de stocks de carbone due au déboisement.

Tableau 7-50 Émissions de GES durant la phase d'aménagement et de construction

Phase de projet	Catégories de Sources	GES pour la phase de préparation (t éq CO ₂)
pré-projet (construction & aménagement)	Combustion mobile (pré-projet)	7,529
pré-projet (construction & aménagement)	Explosifs (pré-projet)	116
pré-projet (construction & aménagement)	Déboisement (pré-projet)	33,694
	Perte des stocks C forestiers	33,694

7.6.1.2 Émissions de GES de l'exploitation

Le projet minier Matawinie a adopté la vision de 'Mine électrique', qui constituera une première mondiale pour une mine à ciel ouvert et fera du Québec un pôle d'attraction pour l'avenir dans ce secteur. Ainsi, une flotte d'équipements mobiles électriques sera dédiée pour l'exploitation minière, y compris des camions miniers électriques de 36,3 tonnes alimentés par batterie, de chargeuses frontales alimentées par batterie, des foreuses, des pelles et des boteurs alimentés par câble ainsi que des véhicules de service alimentés par batterie. La mine utilisera également deux concasseurs électriques mobiles dans la fosse ainsi qu'un système de convoyeur terrestre couvert électrique afin d'acheminer le minerai au concentrateur.

NMG vise commencer l'exploitation commerciale avec une flotte d'équipement mobile fonctionnant entièrement à l'électricité. Toutefois, la technologie nécessaire est émergente en ce qui concerne les équipements miniers fonctionnant à batteries, ce qui nécessitera des efforts de la part de NMG et de ses partenaires afin de valider le concept d'ici 2022. Pour les premières années d'exploitation commerciale, ces équipements pourraient ne pas être disponibles ou non viables économiquement. Compte tenu de cette incertitude, l'évaluation des émissions de GES de l'exploitation considère une opération dont les équipements mobiles (sauf les concasseurs) fonctionneront au diesel pendant cinq ans avant d'être entièrement convertie au mode électrique.

Le tableau 7-51 présente une estimation des émissions annuelles de GES par source. L'évaluation tient compte du fait que la capacité maximale annuelle de production de graphite (100 000 t/an) sera atteinte dès la deuxième année et sera stable jusqu'à la dernière année d'exploitation, soit la 26^e année, alors qu'elle sera réduite de moitié. Les émissions annuelles de GES prévues seront donc constantes au cours des années 6 à 25.

Tableau 7-51 Bilan des émissions de GES - Phase d'exploitation de la mine

Catégories de Sources	Total des phases t CO ₂ eq	Année – 1 t CO ₂ eq	Année – 2 t CO ₂ eq	Année – 6 t CO ₂ eq	Année – 26 t CO ₂ eq
Combustion mobile (pré-projet)	7 529				
Combustion mobile (exploitation)	35 839	5 722	7 529	-	-
Explosifs (pré-projet)	116				
Explosifs (exploitation)	8 580	330	330	330	330
Déboisement (pré-projet)	33 694				
Déboisement (exploitation)	36 981	1 422	1 422	1 422	1 422
Électricité (procédé) ¹	5 291	162	209	209	112
Électricité (mobile) ¹	916	-	-	45	22
Procédés fixes ²	32 722	985	1 295	1 295	648
Transport du concentré	427 069	12 849	16 907	16 907	8 454
Émissions totales ¹	518 062	20 048	26 271	18 786	9 565
Perte des stocks C forestiers	70 675	1 422	1 422	1 422	1 422

¹ Émissions indirectes de GES dues à la consommation d'électricité

² Les émissions de procédés fixes proviennent de l'utilisation de matière carbonée à des fins non-énergétiques, dont de l'huile légère et du MIBC.

³ Incluant les GES associés au transport hors site du concentré de graphite

7.6.1.3 Émissions de GES de la fermeture

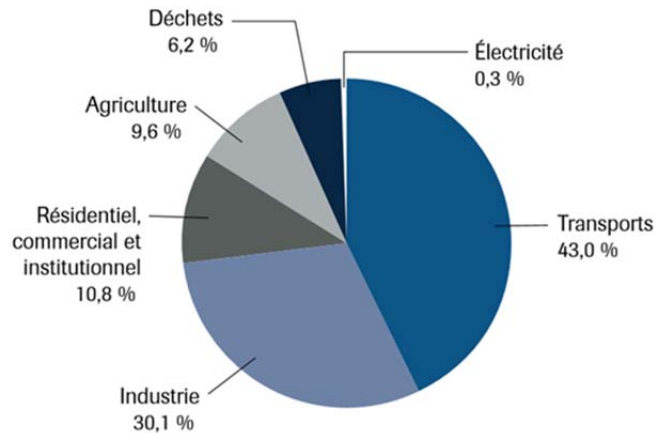
La fermeture et le démantèlement des infrastructures, la re-végétalisation et la sécurisation des lieux sont des activités moins émettrices de GES que les activités de construction et d'exploitation. En supposant que les émissions de GES de la fermeture seraient de l'ordre de 50% des émissions de sources mobiles d'une année d'exploitation à pleine capacité, elles représenteraient moins de 4 000 tonnes de CO_{2eq}.

7.6.2 Évaluation de la contribution du projet au bilan d'émission de GES du Québec

Les émissions de GES de la province ont atteint un niveau de 78 600 kt en 2016 (MELCC, 2018)¹⁵ réparties par secteurs d'activité selon la figure 7-12. Le secteur minier fait partie du secteur industriel.

¹⁵ MELCC, 2018. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2016 et leur évolution depuis 1990. ISBN 978-2-550-82814-3 (PDF). 38 p.

Figure 7-12 Répartition des émissions de GES au Québec par secteurs d'activité (2016)



Le plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec a pour objectif de réduire les émissions de GES de la province à 71 100 kt d'ici 2020, soit une réduction de 20% par rapport aux émissions de GES de 1990 (89 500 kt). Le gouvernement du Québec s'est également engagé à l'horizon 2030 de réduire de 37,5% à 55 900 kt, les émissions de GES par rapport à leur niveau de 1990 (Gouvernement du Québec, mars 2018, Budget 2018-2019).

Les émissions maximales directes de la mine (i.e. excluant les émissions de GES liées au déboisement, à la production d'hydroélectricité et au transport hors site du concentré), soit 9 000 t CO_{2eq}/an à l'année 2, représentent environ 0,013% de la cible de 2020. Selon les estimations projetées, la mine ne sera pas assujettie au *Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre*, et les émissions maximales annuelles ne dépasseraient pas les seuils de déclaration obligatoire du MELCC. Le projet n'aura donc aucun effet sur les coûts des droits d'émissions auxquels sont assujetties les entreprises soumises au SPEDE.

7.6.3 Mesures d'atténuation potentielles des émissions de GES

Le choix d'une filière électrique pour les équipements mobiles et pour les concasseurs et convoyeurs de la mine repose principalement sur le souci d'atténuer et de minimiser les émissions de GES. La source dominante de GES, commune à toutes les variantes du projet, est le transport du concentré entre l'usine et les clients. La section 4.2.8 montre qu'en faisant le choix d'une mine 100% électrique, le projet Matawinie s'attaque à la source la plus importante de GES à la mine, soit l'utilisation des carburants, ce qui permettra d'éviter des émissions de plus de 7 kt CO₂ eq par an. Des efforts seront déployés pour permettre d'atténuer encore davantage les émissions du projet. Notamment, on cherchera à intégrer rapidement, si possible dès la première année d'exploitation commerciale, les équipements et véhicules miniers électriques.

Par ailleurs, des optimisations du procédé de concentration pourraient être initiées, notamment au niveau de l'opération de flottation pour minimiser les quantités de diesel et autres réactifs requis. Les émissions de GES associées à l'oxydation du contenu carboné de ces réactifs sont estimées à 1 300 t CO₂ eq/an. Il est impossible à ce stade d'estimer le potentiel, ni même de savoir si des réductions d'émission de GES seraient atteignables à ce niveau.

Finalement, il est intéressant de constater que les émissions dues au transport du produit fini contribueront pour plus de 80% des émissions du projet lorsque les équipements mobiles électriques seront en opération. Ainsi, par la création d'un marché preneur pour le concentré de graphite sur le territoire québécois, notamment s'il y a l'émergence de la filiale de fabrication de composante de batteries pour véhicules électriques, ces émissions pourraient réduites de moitié, voire davantage.

7.7 Adaptation aux changements climatiques

En juillet 2017, le ministère de l'Énergie et des Ressources (MERN, 2017) publiait une *Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois* rédigée par l'Unité de recherche et de service en technologie minérale de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (URSTM-UQAT). L'étude porte sur un total de six régions minières, dont les plus proches du projet Matawinie sont l'Abitibi et Chibougamau-Matagami. L'analyse s'est appuyée sur une revue de littérature, des modèles climatiques développés par Ouranos et sur la consultation d'une quarantaine d'experts des secteurs privés, publics et académiques possédant une large connaissance du secteur minier au Québec.

L'étude révèle que les principales vulnérabilités du secteur minier par rapport aux changements climatiques se retrouvent au niveau de la restauration des sites. En ce qui concerne la phase d'exploitation d'une mine, ce n'est pas tant l'évolution du climat qui est problématique, mais plutôt la variabilité des extrêmes qui est la source des plus grandes préoccupations, car des précipitations extrêmes sont à même de rendre plus à risque la capacité des déversoirs et des évacuateurs de crue ainsi que l'intégrité structurale des ouvrages de retenue.

Cette section traite de l'adaptation du projet aux changements climatiques. En premier lieu, les aléas climatiques propres au lieu du projet sont discutés. Les mesures d'adaptation du projet proposées face aux changements climatiques, afin d'assurer l'intégrité des installations et leur stabilité à long terme, sont ensuite présentées, en faisant le lien avec les recommandations de l'URSTM quant aux solutions potentielles d'adaptation des exploitations minières.

7.7.1 Projections climatiques relatives au projet

Au Québec méridional, les effets anticipés des changements climatiques comprennent, entre autres, la hausse de la fréquence des cycles de gel et de dégel, la hausse de la fréquence et de la gravité des phénomènes météorologiques extrêmes tels que les pluies diluviennes et les inondations, la modification des régimes de précipitations (dont des précipitations plus intenses), les événements de fonte rapide, la diminution des jours de gel, l'augmentation des périodes de sécheresse, les changements de la flore et de la faune, ou encore, le rehaussement des températures.

(Ouranos 2015) a établi des projections climatiques pour le sud et chacune des régions administratives du Québec, dont la région de Lanaudière, à partir d'un ensemble de 11 simulations climatiques globales (Tableau 7-52) post-traitées produit avec deux scénarios d'émission de GES fourni par le «Coupled Model Intercomparison Phase 5» (CMIP5 – Taylor et al., 2011)¹⁶.

Tableau 7-52 : Modèles utilisés par Ouranos pour les portraits climatiques du Québec

Centre de modélisation	Acronyme	Modèle
1. College of Global Change and Earth System Science, Beijing Normal University	GCESS	BNU-ESM
2. Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis	CCCMA	CanESM2
3. Centro Euro-Mediterraneo per I Cambiamenti Climatici	CMCC	CMCC-CMS
4. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) and Bureau of Meteorology (BOM), Australia	CSIRO-BOM	ACCESS1.3
5. Institute for Numerical Mathematics	INM	INM-CM4
6. Institut Pierre-Simon Laplace	IPSL	IPSL-CM5A-LR
7. Institut Pierre-Simon Laplace	IPSL	IPSL-CM5B-LR
8. Met Office Hadley Centre	MOHC	HadGEM2
9. Max Planck Institute for Meteorology	MPI-M	MPI-ESM
10. Norwegian Climate Centre	NCC	NorESM
11. NOAA Geophysical Fluid Dynamics Laboratory	NOAA-GFDL	GFDL-ESM2M

Les scénarios d'émission de GES représentent des chemins possibles en termes de réchauffement climatique et sont conditionnés par différentes évolutions socio-économiques durant les prochaines décennies. Ils prennent en compte, notamment, différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre. Deux scénarios climatiques, soit les « Representative Concentration Pathways » (RCP) 4,5 et 8,5 (Moss et al., 2010¹⁷), sont utilisés dans l'analyse :

- Un scénario à haute teneur en carbone (RCP8.5), avec forçage radiatif supplémentaire de 8,5 W/m². C'est le scénario du statu quo qui suppose une augmentation continue au rythme actuel des émissions de GES, qui entraînerait un réchauffement planétaire plus sévère ;
- Un scénario à teneur modérée en carbone (RCP4.5), basé sur une stabilisation des émissions de GES d'ici la fin du siècle, impliquant un forçage radiatif supplémentaire de 4,5 W/m².

Il appert que le scénario RCP8.5, c'est-à-dire le scénario le plus pessimiste en termes de réchauffement, soit aussi le scénario le plus réaliste, selon les dernières observations d'émissions de GES (URSTM, juillet 2017).

¹⁶ Taylor, K.E., Stouffer, R.J. & Meehl, G.A., 2011. An Overview of CMIP5 and the Experiment Design. Bulletin of the American Meteorological Society, 93(4), pp.485–498. Available at: <http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00094.1>.

¹⁷ Moss, R.H. et al., 2010. The next generation of scenarios for climate change research and assessment. Nature, 463(7282), pp.747–756. Available at: <http://dx.doi.org/10.1038/nature08823>.

Les projections climatiques sont effectuées sur l'horizon 2041-2070, pendant laquelle l'exploitation du projet se terminera (durée de vie de 26 ans pour la mine) et pendant laquelle aura été complétée la restauration du site minier, ainsi que sur l'horizon 2071-2100 pendant lequel le site minier restauré aura à faire face aux aléas climatiques.

Pour ce qui est des précipitations annuelles, les normales enregistrées de 1981 à 2010 (939 mm) à la station de St-Michel-des-Saints, sur lesquelles est basé le bilan d'eau de la mine, sont environ 60 mm plus faibles que les moyennes (1000 mm) de référence obtenues du site web d'Ouranos.

Le document *Analyse de risques et des vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois*, publié par (MERN, 2017) a servi aussi de base pour la présente analyse pour les informations non disponibles du site web d'Ouranos.

Le tableau 7-53 présente les tendances climatiques selon les deux scénarios RCP4.5 et 8.5, ainsi que la classe de probabilité et les aléas reliés pour chacune des variables pour l'horizon 2041-2070. Le niveau de confiance envers les probabilités reflète l'incertitude reliée à la variabilité des modèles climatiques. Pour chacun des scénarios, la moyenne représente la valeur médiane (50^e centile) des 11 simulations, tandis que les écarts représentent l'incertitude autour de cette médiane, définie par le 10^e et 90^e centile.

La majorité des tendances climatiques projetées présentent une probabilité très élevée de survenir. En regard des températures, un réchauffement des températures annuelles moyennes est anticipé, peu importe le scénario, d'environ +3 °C, sur la période étudiée. C'est aussi le cas des températures annuelles maximales en été, d'une hausse de +4,5 °C des températures annuelles minimales en hiver, et d'une hausse du nombre de journées très chaudes au-delà de 30 °C.

Les précipitations annuelles augmenteraient d'environ 100 mm sur l'horizon étudié. La confiance dans les tendances liées aux précipitations est plus faible que celle reliée aux températures, en raison d'une plus grande variabilité dans les résultats des modèles climatiques. Toutefois, la variabilité semble augmenter, puisqu'à la fois les moyennes annuelles augmentent, mais aussi les extrêmes. Autrement dit, comme observé lors de l'hiver-printemps 2017, il est probable qu'il y ait de plus gros systèmes météorologiques qui amènent énormément de précipitations, alterné avec des périodes sèches plus longues, pouvant mener à des sécheresses saisonnières, comme on l'a observé durant l'été 2018.

L'atlas hydroclimatique procure une vision complémentaire quant à l'hydraulicité de la rivière Matawin, qui comprend le bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte, dans lequel s'insère le projet. De façon générale, sur l'horizon 2041-2070, on observerait une faible diminution (3,5%) des débits moyens annuels de la Matawin, incluant une augmentation (+7,6%) probable du débit moyen en hiver et au printemps, et une diminution (-6,5%) probable en été et automne. On peut observer qu'en principe une baisse du débit moyen annuel ne semble pas être en accord avec une augmentation potentielle des précipitations moyennes annuelles de 100 mm pour la région. Il faut tenir compte du fait que l'évapotranspiration augmentera dû à l'accroissement des températures ambiantes. De plus, les périodes estivales de sécheresse seraient plus importantes, avec une diminution très probable (-43%) du débit moyen sur sept jours minimal annuel de récurrence de dix ans (Q7min10E), en tenant compte d'un scénario d'émission de GES optimiste (RCP4.5). Par contre, pour le même scénario d'émission, une augmentation très probable de 21% du débit du débit moyen sur 7 jours minimal annuel de récurrence de dix ans (Q7min10H) est attendue en hiver. Notons que les périodes d'étiage sont plus sévères l'été avec un Q7min10H deux fois plus élevé que le Q7min10E. Une tendance similaire serait applicable au ruisseau à l'Eau Morte.

L'annexe 7-8 présente les fiches pertinentes de l'atlas hydroclimatiques obtenues pour la station 0180 sur la rivière Matawin.

La baisse des cycles gel-dégel constitue la tendance la moins prononcée et la moins certaine.

Parmi les autres indicateurs qualitatifs mentionnés dans le rapport de l'URSTM (2017) pour la région minière de Matagami-Chibougamau, mentionnons qu'un événement extrême de précipitation qui se présentait typiquement une fois tous les 20 ans devrait revenir de manière plus fréquente (aux 12,5 à 17,5 ans). De plus, la fonte de la neige devrait survenir typiquement environ un mois plus tôt que durant la période historique 1971-2000. Finalement, on s'attend à une baisse de l'accumulation maximale de neige. Ces données ne sont pas disponibles sur le site web d'Ouranos.

Tableau 7-53 Tendances climatiques pour l'horizon 2041-2070 et 2071-2100 pour Saint-Michel-des-Saints

Variable climatique	Historique 1981-2010	Émissions modérées (RCP4.5)	Émissions fortes (RCP8.5)	Probabilité et confiance	Aléas
Température moyenne annuelle (°C)	2,8 (1,9 à 5,4)	5,3 (4,1 à 6,1) 6,0 (4,6 à 7,0)	6,0 (5,2 à 6,9) 8,6 (6,6 à 10,1)	Très haute : Dans les deux scénarios, la tendance moyenne et les intervalles sont à la hausse, pour toutes les saisons. Ces changements seront déjà évidents d'ici 10 ans. Bonne confiance	Allongement de l'été Canicules Feux de forêt Réchauffement hivernal
Moyenne des températures maximales quotidiennes (été)	22,8 (20,9 à 25,1)	25,2 (24,0 à 25,9) 25,9 (24,2 à 26,7)	25,9 (24,6 à 27,2) 28,8 (25,7 à 30,7)	Très haute : Dans les deux scénarios, la tendance moyenne et les intervalles sont à la hausse. Ces changements seront déjà critiques avant d'ici 10 ans. Bonne confiance	Canicules Feux de forêt
Moyenne des températures minimales quotidiennes (hiver)	-18,6 (-21,9 à -12,4)	-15,3 (-16,4 à -13,4) -14,1 (-15,8 à -12,2)	-14,1 (-15,0 à -12,2) -10,2 (-12,5 à -7,9)	Très haute : Dans les deux scénarios, la tendance moyenne et les intervalles sont à la hausse. Ces changements seront déjà critiques avant d'ici 10 ans. Bonne confiance	Réchauffement hivernal
Nombre de jours > 30 °C	3,4 (1 à 11)	9,5 (5,9 à 14,9) 15,0 (8,8 à 23,3)	15 (9,5 à 25,7) 41,4 (18,7 à 60,7)	Très haute : Dans les deux scénarios, la tendance moyenne et les intervalles sont à la hausse. Ces changements seront déjà critiques pour les travailleurs d'ici 10 ans. Bonne confiance	Canicules Feux de forêt
Événements de gel-dégel	100 (76 à 111)	90 (80 à 95) 87 (72 à 94)	86,5 (74,5 à 93) 84 (69 à 90)	Modérée : Dans les deux scénarios, la tendance moyenne et les intervalles sont à la baisse, mais il est probable qu'aucun changement ne soit observé. Ces changements pourraient devenir un facteur bénéfique d'ici 10-30 ans. Faible confiance	Réchauffement hivernal
Précipitations annuelles (mm)	1001 (792 à 1116)	1047 (1017 à 1124) 1088 (1047 à 1124)	1100 (1024 à 1162) 1130 (1081 à 1212)	Très haute : Dans les deux scénarios, la tendance moyenne est à la hausse pour toutes les saisons, de quelques dizaines de mm, sauf l'été où la tendance est stable. Par contre, certains modèles plus conservateurs indiquent des valeurs inférieures à la moyenne actuelle. Ces changements seront critiques d'ici 10 ans.	Hausse des niveaux moyens et de l'érosion graduelle. Inondations Augmentation de la variabilité des précipitations Étiage
Précipitations estivales (mm)	307 (169 à 437)	306 (293 à 331) 311 (299 à 336)	317 (287 à 336) 309 (268 à 343)	Moyenne confiance	
Précipitations Hiver (mm)	203 (113 à 336)	229 (207 à 261) 237 (221 à 264)	250 (215 à 268) 263 (235 à 302)	Très haute : Dans les deux scénarios, la tendance moyenne est à la hausse, mais les intervalles des scénarios de prévision sont inclus dans l'historique actuel, ce qui fait douter de la tendance nette. Deviendra probablement critique d'ici 10 ans.	Inondations Augmentation de la variabilité des précipitations

Variable climatique	Historique 1981-2010	Émissions modérées (RCP4.5)	Émissions fortes (RCP8.5)	Probabilité et confiance	Aléas
Printemps (mm)	220 (132 à 399)	240 (224 à 265) 251 (230 à 263)	254 (230 à 269) 281 (252 à 291)		
				Moyenne confiance	
Max. des précipitations cumulées sur 5 jours (mm)	68,2 (56 à 90)	73,5 (64,2 à 79,6) 75,0 (70,2 à 81,7)	72,3 (68,2 à 88,6) 78,2 (69,0 à 87,1)	Très haute : Dans les deux scénarios, la tendance moyenne est à la hausse, mais les intervalles des scénarios de prévision sont inclus dans l'historique actuel, ce qui fait douter de la tendance nette. Deviendra probablement critique d'ici 10 ans.	Inondations Augmentation de la variabilité des précipitations
				Moyenne confiance	

Source : <https://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques/#/regions/17>

Carte climatique à Saint-Michel des Saints pour la moyenne de référence (1981-2010) et les données des divers scénarios d'émissions sur l'horizon 2041-2070. Les écarts sur l'historique de référence correspondent aux valeurs les plus basses et les plus élevées observées sur les graphiques pour la région de Lanaudière.

7.7.2 Impact des changements climatiques sur l'exploitation

L'URSTM a évalué les principaux impacts et risques associés aux opérations minières dans un contexte de changements climatiques, selon trois indicateurs climatiques retenus comme étant les plus pertinents : l'augmentation des précipitations moyennes; l'augmentation de la température moyenne; l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes (précipitations et sécheresse). La section 7.7.4 présente au tableau 7-60 un résumé des aspects pertinents au projet, en plus de présenter les mesures d'adaptation prévues pour le projet Matawinie. L'URSTM avait revu six aspects vulnérables aux impacts des changements climatiques. Quatre d'entre eux sont revus quant aux mesures prises par le projet pour s'adapter aux impacts des changements climatiques :

- Possibilités de défaillances des ouvrages de gestion et de traitement de l'eau
- Possibilités de défaillances des ouvrages de retenue
- Instabilité de la fosse
- Diminution de l'apport en eau fraîche

Les deux autres aspects, qui concernaient la fonte du pergélisol, ainsi que la construction et l'entretien des routes d'accès à des sites miniers éloignés, ne sont pas pertinents au projet.

7.7.2.1 Possibilités de défaillances des ouvrages de gestion et de traitement de l'eau

Les projections climatiques prévoient que l'intensité et la fréquence des précipitations abondantes et extrêmes augmenteront à St-Michel-des-Saints, de même que pour toutes les régions minières, tout comme les précipitations annuelles moyennes. Pour les mines actives, cela signifie des quantités d'eau plus importantes à gérer et à traiter par des moyens actifs, ce qui génère des coûts supplémentaires. La gestion de l'eau circulant à l'intérieur des ouvrages de rétention (bassins de collecte et de polissage) pourrait s'avérer un défi au printemps, lors de la fonte des neiges.

Il serait donc possible que les déversoirs et les évacuateurs de crue de mines actives opèrent à leur capacité maximale et même plus. L'augmentation du volume d'eau circulant à l'intérieur de ces ouvrages génère donc des risques environnementaux en raison des probabilités de débordements et de relâchements d'eaux contaminées dans l'environnement.

Les experts consultés en étaient arrivés à la conclusion que la vulnérabilité du secteur minier, en ce qui concerne les ouvrages de gestion et de traitement de l'eau en période d'exploitation était **élevée** (en orangé au Tableau 7-54) car la crue maximale de projet à partir de laquelle la conception des installations est normalement réalisée, est basée sur des données climatiques historiques et non futures, qui ne tiennent pas compte des impacts potentiels des changements climatiques.

Tableau 7-54 Niveau de risque associé à une défaillance des ouvrages de gestion de l'eau

Probabilité d'occurrence	Très probable				
	Probable		A-MC-GN	BJ-CN-FL	
	Peu Probable		NMG		
	Rare				
		Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
Gravité des conséquences					
A : Abitibi CN : Côte-Nord GN : Grand-Nord BJ : Baie James FL : Fosse du Labrador MC : Matagami-Chibougamau NMG : Nouveau Monde Graphite					

Probabilité d'occurrence

- *Probable* : Plusieurs sites n'auront pas la capacité de supporter les volumes d'eau supplémentaires.

Gravité des conséquences

- *Modérée* : Réduction de la qualité de l'environnement; l'intégrité environnementale du milieu et son utilisation sont affectées avec possibilité de réparation; dommages limités au site.
- *Élevée* : Forte réduction de la qualité de l'environnement; l'intégrité environnementale du milieu récepteur et son utilisation sont affectées; dommages affectant le territoire (1 km et plus).

Pour ce qui est de l'impact des changements climatiques sur les réseaux de drainage, il convient de faire un parallèle avec le Guide de gestion des eaux pluviales du MELCC. À défaut de disposer d'outils à jour quant à l'augmentation des précipitations appréhendée due aux impacts des changements climatiques, le Guide suggère de majorer les courbes IDF (Intensité-Durée-Fréquence des précipitations) de 10% pour la conception des ouvrages associés à un réseau majeur en milieu urbain, en soulignant que les majorations tirées des modélisations semblent moins élevées (3,9%) pour des pluies de longues durées (horizon de 25 ans mentionné par le Guide).

Or, pour les projets miniers, la marge de sécurité de l'analyse est nettement plus élevée. La conception du projet prévoit que les bassins de collecte et le système de pompage pourront gérer la crue de projet tenant compte d'une pluie printanière de récurrence 1:2000 ans avec une durée de 24 h (soit 133,7 mm) combinée à une fonte du couvert de neige de récurrence 1:100 ans¹⁸ durant 30 jours consécutifs telle qu'exigée par la Directive 019 du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC). La conception des bassins collecteurs prévoit une revanche de 1 m minimum. Les fossés de collecte seront conçus pour gérer la crue d'une récurrence 1:100 ans avec une revanche minimale de 0,3 m. De plus, la capacité de pompage inclut une contingence de 10% pour tenir compte des variations climatiques, et prévoit également des pompes de réserve.

¹⁸ Couvert de neige de 1m43, correspondant à une lame d'eau de 429 mm, en supposant que 10 mm de neige se transforme en 3 mm d'eau.

Par ailleurs, dans le cas d'une crue hors norme, il sera possible dans le cadre du projet Matawinie d'arrêter l'unité de pompage des eaux de dénoyage de la fosse et d'y pomper le surplus d'eau des bassins de collecte BC1, BC2 et BC Final (section 4.7.1). Sur une base journalière, ce pompage (2200 m³/h) représente une majoration de plus de 30% de la crue de projet, de loin supérieure à la pratique courante de majoration des courbes IDF des projets du sud du Québec (entre 10 et 20%). Dans cette optique, la probabilité d'occurrence pour une défaillance est jugée peu probable et le niveau de risque devient **modéré** (en jaune dans la matrice de risque du tableau 7-54). Ce niveau de risque ne remet pas en question la faisabilité ou la vitalité du projet Matawinie, mais des actions pourraient devoir être entreprises pour remédier à la situation, le cas échéant.

7.7.2.2 Possibilités de défaillances des ouvrages de retenue

Les ouvrages de retenue des exploitations minières concernent les barrages et les digues des parcs à résidus. On entend par défaillance tout bris ou brèche entraînant une fuite plus ou moins importante de liquide et/ou de matériel solide. L'URSTM évalue que l'un des éléments vulnérables, dans le contexte des changements climatiques, est la stabilité des digues. En effet, ces dernières sont conçues et construites sur la base de critères établis sur des paramètres climatologiques désuets, puisqu'ils sont fondés sur des données historiques. Les experts ont évalué un niveau de risque **modéré** pour les régions de l'Abitibi et de Matagami-Chibougamau, avec une rare probabilité d'occurrence et une gravité élevée, avec des dommages potentiels affectant le territoire sur 1 km et plus.

Le projet Matawinie suit les recommandations de l'URSTM quant à l'utilisation de résidus épaissis et filtrés afin de réduire les risques d'instabilité physique et de faciliter la gestion de l'eau sur le site minier. La disposition des résidus épaissis et filtrés permet d'éviter la mise en place de digues potentiellement vulnérables quant à leur stabilité. De plus le projet ne nécessite pas de barrage pour son alimentation en eau. La question des possibilités de défaillance des ouvrages de retenue ne se pose donc pas pour le projet Matawinie.

7.7.2.3 Instabilité des fosses et des ouvertures minières

L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes de précipitation pourrait également générer des problèmes d'instabilité des pentes, des fosses et des ouvertures minières. De tels événements pourraient avoir des conséquences très élevées, notamment en ce qui concerne la santé et la sécurité des travailleurs. L'URSTM avait jugé, qu'à l'exception de la Côte Nord où la vulnérabilité était jugée modérée, le secteur minier était faiblement vulnérable à de possibles instabilités des fosses et des ouvertures minières. Les raisons évoquées pour cette faible vulnérabilité sont les mêmes que pour le projet Matawinie.

Le projet Matawinie aura également une faible vulnérabilité à de possibles instabilités de la fosse. En phase d'exploitation, la stabilité de la fosse sera constamment surveillée afin de s'assurer de la sécurité des travailleurs. Même si on peut penser qu'une augmentation des précipitations moyennes et des événements extrêmes accroît potentiellement le nombre d'instabilités, l'URSTM considère que les compagnies minières ont tous les outils pour gérer cette situation. De plus, comme la période d'exploitation est de l'ordre de 26 ans, les changements à ce niveau devraient être progressifs. De plus, les ressources humaines et financières sont disponibles pour réagir aux signes d'alerte et aux situations d'urgence, ainsi que pour apporter toute modification devenue nécessaire.

7.7.2.4 Diminution de l'apport en eau fraîche

La diminution de l'apport en eau fraîche pendant la saison estivale ou une évapotranspiration accrue pourrait augmenter la concentration des contaminants dans l'eau recyclée utilisée pour le traitement du minerai. Cela pourrait causer des problèmes de rendement à certaines usines de traitement. Les experts consultés par l'URSTM avaient jugé le niveau de risque **faible** pour toutes les régions (Tableau 7-55).

Tableau 7-55 Niveau de risque associé à une diminution en eau fraîche des sites miniers

Probabilité d'occurrence	Très probable				
	Probable				
	Peu Probable				
	Rare		A-BJ-MC- GN- CN-FL-NMG		
		Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		Gravité des conséquences			

A : Abitibi CN : Côte-Nord GN : Grand-Nord BJ : Baie James
FL : Fosse du Labrador MC : Matagami-Chibougamau NMG : Nouveau Monde Graphite

Probabilité d'occurrence

- *Rare* : Faible possibilité qu'un très faible nombre de sites aient des problèmes d'approvisionnement en eau fraîche.

Gravité des conséquences

- *Modérée* : Perturbation des opérations; diminution du rendement; adaptations nécessaires pour maintenir la production.

L'URSTM mentionne que l'apport en eau fraîche est important pour l'industrie minière. Cependant, les changements climatiques ne devraient pas modifier de façon significative cet apport. Il est jugé qu'en cas de sécheresse, des alternatives devraient être facilement trouvées, considérant la durée relativement courte de ce manque d'eau fraîche. La vulnérabilité du secteur minier face à une diminution de l'apport en eau fraîche est donc jugée **faible**.

Une évaluation similaire du risque prévaut pour le projet Matawinie. En cours d'exploitation, les bassins de collecte seront utilisés pour recueillir les eaux de diverses provenances (eaux de procédé excédentaires, eaux de dénoyage, eaux de ruissellement du site minier, eaux usées sanitaires). Ces bassins ont collectivement une grande capacité de stockage et peuvent accumuler pendant plusieurs jours (environ 50 jours si vides ou environ 30 jours si à moitié pleins) les eaux générées en moyenne par l'ensemble des activités minières.

En ce qui concerne la concentration des contaminants dans l'eau recyclée, mentionnons que les concentrations d'ammoniac et de matières en suspension baisseraient suite à un temps de séjour plus long de l'eau dans les bassins. L'usine de traitement devrait possiblement ajuster à la hausse le dosage des produits chimiques pour précipiter les métaux ou neutraliser le pH. Le projet Matawinie ne devrait donc pas subir de baisse de rendement associée à une augmentation de la concentration des contaminants dans l'eau recyclée.

La même question se pose quant au rejet de l'effluent final en période de sécheresse. Les prévisions de l'atlas hydroclimatique montrent que le débit moyen sur 7 jours minimal de récurrence de 10 ans à l'été de la rivière Matawin baisserait de l'ordre de 43% à l'horizon 2050, dans un scénario optimiste de réduction des GES (RCP4.5), ce qui serait potentiellement le cas pour le ruisseau à l'Eau Morte qui fait partie du bassin versant de la rivière Matawin. La grande capacité d'accumulation sera également mise à profit pour réduire ou même arrêter l'effluent final lors des périodes d'étiage sévères, ce qui sera facilité par le fait qu'il n'y aura alors pas ou peu d'eaux de ruissellement à gérer sur le site. Ainsi, la réduction ou l'arrêt du débit de l'effluent final permettra de réduire ou éliminer les impacts lors de ces périodes d'étiages sévères, lorsque la faible dilution disponible dans le ruisseau à l'Eau Morte ne permettra plus de rencontrer les critères de qualité des eaux et les objectifs environnementaux de rejet.

7.7.3 Impact des changements climatiques sur la restauration du site minier

Les infrastructures présentant le plus grand risque de défaillance face à une variation importante du climat sont les infrastructures de gestion des eaux et de gestion des résidus, notamment dans les cas où ces infrastructures comportent des digues de rétention (URSTM, 2017). Face à une plus grande fréquence d'événements climatiques extrêmes, les digues représentent un risque accru d'instabilité, d'autant plus qu'elles demeurent sur le site à long terme lorsqu'elles font partie des concepts de restauration.

À cet effet, la mesure la plus importante prise pour le projet de Matawinie au niveau de l'adaptation aux changements climatiques est l'absence de digues sur le site, aussi bien durant l'exploitation qu'à la fermeture du site (post-exploitation et restauration). Les infrastructures minières les plus exposées aux changements climatiques, et qui représentent le plus grand risque (les digues), ne feront pas partie du projet de Matawinie.

Par ailleurs, le site minier restauré représente un risque plus élevé face aux changements climatiques de par sa nature permanente et des suivis moins fréquents que durant l'exploitation. La meilleure stratégie pour adapter le site minier restauré aux changements climatiques à long terme consiste donc à favoriser des concepts de restauration qui diminuent sa vulnérabilité de manière significative. Le mode de gestion des résidus retenu pour le projet rend moins vulnérable à long terme les aires d'accumulation des résidus. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Résidus miniers filtrés : les résidus miniers seront épaissis et filtrés afin de réduire les risques d'instabilité physique et de faciliter la gestion de l'eau sur le site minier. Ce mode de gestion des résidus ne nécessite aucune digue.
- Co-disposition des stériles et résidus miniers : la co-disposition des stériles et résidus miniers en cellules et par secteur apporte une flexibilité au mode de disposition des résidus et stériles miniers quant à l'adaptation du concept (si requis selon les mises à jour hydrologiques selon les prédictions sur les changements climatiques) ainsi qu'aux infrastructures de gestion des eaux qui seront évolutives.
- Remblaiement progressif de la fosse : à partir de l'année 6 d'exploitation, la halde de co-disposition progressera dans la fosse, contribuant ainsi à réduire l'empreinte des aires d'accumulation des résidus à la surface durant l'exploitation.
- Sélection d'un mode de gestion des résidus évolutif dès la conception.

Le comité d'experts consultés par l'URSTM (2017) a évalué la propension du secteur minier québécois à être affecté par les changements climatiques, ainsi que sa capacité à réagir ou à s'adapter à ceux-ci. L'URSTM avait revu huit aspects vulnérables aux impacts des changements climatiques. Quatre d'entre eux sont revus quant aux mesures prises par le projet Matawinie pour s'adapter aux impacts des changements climatiques:

- Capacité insuffisante des déversoirs et/ou des évacuateurs de crue;
- Défaillances des ouvrages de retenue sur des sites restaurés;
- Diminution de la performance des barrières à l'infiltration d'eau;
- Diminution de la performance des barrières à l'oxygène.

Les quatre autres aspects, qui concernent la fonte du pergélisol, ainsi que l'entretien des routes d'accès à des sites miniers éloignés, ne sont pas pertinents au projet Matawinie.

7.7.3.1 Capacité insuffisante des déversoirs et/ou des évacuateurs de crue

Les projections climatiques prévoient que l'intensité et la fréquence des précipitations abondantes et extrêmes augmenteront pour toutes les régions minières, tout comme les précipitations annuelles moyennes. Certains modes de restauration exigent l'entreposage de volumes d'eau, tels que le recouvrement en eau ou la méthode de la nappe surélevée. Ces méthodes impliquent la présence de déversoir et/ou d'évacuateurs de crue. Or, dans un contexte de changements climatiques, il serait possible que des déversoirs et des évacuateurs de crue opèrent à leur capacité maximale et même plus. De telles situations génèreraient des risques environnementaux par rapport aux probabilités qu'il y ait des débordements et des relargages de rejets liquides et solides dans l'environnement.

Pour les régions de la Côte-Nord, de Matagami-Chibougamau et de la Baie-James, il n'y a pas eu de consensus sur la gravité des conséquences, qui varie entre modérée et élevée. Par contre, un consensus a été établi sur la probabilité d'occurrence, qui était jugée probable. Le risque avait donc été jugé élevé pour toutes les régions (tableau 7-56).

Tableau 7-56 Niveau de risque associé à une capacité insuffisante des déversoirs et/ou des évacuateurs de crue

Probabilité d'occurrence	Très probable				
	Probable		GN	A-FL	
	Peu Probable				
	Rare	NMG			
		Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		Gravité des conséquences			

A : Abitibi

GN : Grand-Nord

FL : Fosse du Labrador NMG : Nouveau Monde Graphite

Probabilité d'occurrence

- *Probable* : Plusieurs sites restaurés n'auront pas la capacité de supporter les volumes d'eau supplémentaires.

Gravité des conséquences

- *Modérée* : Réduction de la qualité de l'environnement; l'intégrité environnementale du milieu et son utilisation sont affectées avec possibilité de réparation; dommages limités au site.
- *Élevée* : Forte réduction de la qualité de l'environnement; l'intégrité environnementale du milieu récepteur et son utilisation sont affectées; dommages affectant le territoire (1 km et plus).

Dans le cas du projet Matawinie, le mode de gestion des résidus ne nécessite pas l'utilisation de digues retenant des quantités importantes d'eau. Le projet Matawinie suit les recommandations de l'URSTM quant à l'utilisation de techniques qui réduisent la nécessité de ces ouvrages, ou du moins réduisent la pression sur ceux-ci. L'URSTM mentionne que les technologies à favoriser sont :

- les résidus épaissis ou filtrés,
- les inclusions de roche stérile à l'intérieur des parcs à résidus
- ou encore la réutilisation des ouvertures minières de surface pour entreposer les résidus.

Le projet Matawinie utilisera ces trois techniques de disposition. Ainsi, la probabilité d'occurrence du débordement d'un déversoir ou d'un évacuateur de crue est inexistante. Par ailleurs, le niveau de risque associé à une capacité insuffisante de la fosse est jugé faible dans le cadre du projet.

7.7.3.2 Défaillances des ouvrages de retenue sur des sites restaurés

Certains modes de restauration exigent la présence de digues de retenue, notamment le recouvrement en eau et la nappe surélevée. L'augmentation des précipitations moyennes, et surtout des événements extrêmes de précipitations, pourrait générer des pressions sur les ouvrages de retenue tels que les digues des parcs à résidus. Cela génère des risques environnementaux par rapport aux probabilités qu'il y ait des défaillances des ouvrages de retenue et, par conséquent, des relargages de rejets liquides et solides dans l'environnement. On entend par défaillance tout bris qui entraîne une fuite plus ou moins importante de liquide et/ou de matériel solide.

L'URSTM avait jugé un niveau de risque élevé pour toutes les régions, bien qu'il n'ait pas été possible de dégager un consensus sur la probabilité d'occurrence pour la région de la fosse du Labrador (tableau 7-57).

Tableau 7-57 Niveau de risque associé à une défaillance d'un ouvrage de retenue sur des sites restaurés

Probabilité d'occurrence	Très probable				
	Probable	A-BJ-MC- GN-CN			
	Peu Probable				
	Rare	NMG			
		Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		Gravité des conséquences			
A : Abitibi		CN : Côte-Nord		MC : Matagami-Chibougamau	
BJ : Baie-James		GN : Grand-Nord		NMG : Nouveau Monde Graphite	

Note : Le projet NMG n'aura pas d'ouvrage de retenue pour les résidus, représenté par une probabilité rare, voire nulle.

Probabilité d'occurrence

- Probable : Plusieurs sites n'auront pas la capacité de supporter les volumes d'eau supplémentaires; possibilité de défaillances d'ouvrages sur plusieurs sites.

Gravité des conséquences

- Élevée : Forte réduction de la qualité de l'environnement; l'intégrité environnementale du milieu récepteur et son utilisation sont affectées; dommages affectant le territoire (1 km et plus).

Rappelons que le projet Matawinie prévoit l'absence d'ouvrages de retenue dans le concept de restauration. La halde de co-disposition ne nécessite aucune digue, tant à l'exploitation qu'à la restauration. Cette technique permet donc d'éliminer la plus grande vulnérabilité du site minier face aux changements climatiques, soit la présence permanente d'infrastructures de retenue sur le site.

Le concept de restauration prévoit également le remblaiement progressif de la fosse : à partir de l'année 6 d'exploitation, la halde de co-disposition progressera dans la fosse, contribuant ainsi à sa restauration progressive tout en réduisant l'empreinte des aires d'accumulation des résidus à la surface. Le retour des résidus dans la fosse diminue considérablement, voire élimine la vulnérabilité des aires d'accumulation des résidus aux changements climatiques.

7.7.3.3 Diminution de la performance des barrières à l'infiltration d'eau

Le contrôle de drainage contaminé par réduction des infiltrations d'eau est réalisé à partir de systèmes de recouvrement. Deux catégories principales de recouvrement sont normalement utilisées: les systèmes conventionnels faisant intervenir des matériaux naturels (ex.: couverture d'argile) et ceux utilisant des matériaux géosynthétiques (ex.: géomembrane).

L'augmentation des précipitations moyennes et extrêmes pourrait également diminuer la performance de ces barrières à l'infiltration d'eau, provoquant ainsi des infiltrations et exposant les résidus miniers qui, ultimement, pourraient générer des problèmes de drainage minier contaminé.

Pour les régions de l'Abitibi et de Matagami-Chibougamau, l'URSTM avait jugé le risque modéré, basé sur un consensus des experts sur le caractère peu probable de l'occurrence. Pour les autres régions, il n'y a pas eu de consensus chez les experts sur la probabilité d'occurrence, qui varie entre peu probable et probable (ce qui explique le carré vide en caractère gras du tableau 7-58).

Par contre, un consensus est intervenu sur la gravité des conséquences, qui est jugée modérée pour ces régions. Le risque varie donc entre modéré et élevé pour ces autres régions.

Tableau 7-58 Niveau de risque associé à une diminution de la performance des barrières à l'infiltration d'eau

Probabilité d'occurrence	Très probable				
	Probable				
	Peu Probable		NMG-A-MC		
	Rare				
		Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		Gravité des conséquences			
		A : Abitibi MC : Matagami-Chibougamau NMG : Nouveau Monde Graphite			

Probabilité d'occurrence

- Peu probable : Possibilité que quelques sites restaurés subissent des infiltrations d'eau à travers le recouvrement et produisent des effluents contaminés.
- Probable : Plusieurs barrières à l'eau n'auront pas la capacité de supporter les volumes d'eau supplémentaires; plusieurs sites sont susceptibles de subir des infiltrations à travers le recouvrement et de produire des effluents contaminés.

Gravité des conséquences

- Modérée : Réduction de la qualité de l'environnement; l'intégrité environnementale du milieu et son utilisation sont affectées avec possibilité de réparation; dommages limités au site.

L'URSTM mentionne que la perte de performance dans le temps des barrières à l'infiltration d'eau est un phénomène connu, indépendamment des changements climatiques. Bien que ces derniers puissent accentuer ce phénomène, le secteur minier n'est pas jugé vulnérable face à cet impact, car la dégradation se fera de façon progressive et il sera possible d'apporter des correctifs au besoin, à des coûts raisonnables. La vulnérabilité du secteur minier quant aux risques associés à la diminution de la performance des barrières à l'infiltration d'eau avait donc été évaluée faible.

Dans le cas du projet Matawinie, la conception prévoit le recouvrement des résidus miniers et stériles par une couverture à effet de barrière capillaire (CEBC). Bien qu'une augmentation des précipitations soit à prévoir, elles seront alternées avec des périodes sèches plus longues, pouvant mener à des sécheresses saisonnières. L'URSTM mentionne d'ailleurs que les conditions climatiques extrêmes pouvant nuire à la bonne performance de ce type de recouvrement sont plutôt liées aux sécheresses extrêmes. Une augmentation des températures en périodes sèches (taux d'évaporation plus élevé) risquerait de diminuer temporairement le taux de saturation de la couche à granulométrie fine et pourrait affecter l'efficacité du système à contrôler la production de drainage contaminé. Par contre, la revégétation des haldes permettra de régulariser les variations de précipitation, en tamponnant les pluies extrêmes et les sécheresses temporaires. Par conséquent, des conditions de sécheresse extrême seront incorporées dans les critères de conception de la CEBC lors de l'ingénierie détaillée. En définitive, le niveau de risque est également jugé modéré pour le projet Matawinie, avec une faible vulnérabilité quant aux risques associés à la diminution de la performance des barrières à l'infiltration d'eau.

7.7.3.4 Diminution de la performance des barrières à l'oxygène

En climat humide, où les précipitations annuelles sont importantes et l'évaporation potentielle relativement faible, le contrôle du drainage contaminé peut être effectué à partir de systèmes de recouvrement qui réduisent le flux d'oxygène. Cette approche implique l'utilisation de techniques qui permettent le maintien d'un haut degré de saturation au sein d'une des composantes des systèmes (ex.: les recouvrements avec nappe surélevée, les CEBC ou le recouvrement en eau).

L'augmentation des températures moyennes ainsi que l'allongement de la séquence maximale de jours consécutifs sans précipitation durant la saison estivale pourraient diminuer la performance des barrières à l'oxygène. Une telle situation pourrait occasionner des flux d'oxygène plus importants, provoquant ainsi l'oxydation des résidus miniers et l'exfiltration d'un effluent contaminé. Toutefois, il faut également considérer que les scénarios climatiques prévoient une augmentation des précipitations annuelles moyennes pour toutes les régions du Québec, ce qui pourrait en partie compenser le bilan hydrique annuel.

L'URSTM jugeait que le niveau de risque varie entre modéré et élevé, selon les régions (tableau 7-59).

Tableau 7-59 Niveau de risque associé à une diminution de la performance des barrières à l'oxygène

Probabilité d'occurrence	Très probable				
	Probable		A-MC-BJ		
	Peu Probable		NMG-CN-FL-GN		
	Rare				
		Faible	Modérée	Élevée	Très élevée
		Gravité des conséquences			

A : Abitibi CN : Côte-Nord GN : Grand-Nord NMG : Nouveau Monde Graphite
BJ : Baie James FL : Fosse du Labrador MC : Matagami-Chibougamau

Probabilité d'occurrence

- *Peu probable* : La majorité des sites utilisant une barrière à l'oxygène ne subiront pas de diminution du degré de saturation de celle-ci ou une diminution de l'épaisseur du couvert aqueux;
- *Probable* : Plusieurs sites utilisant une barrière à l'oxygène ne seront pas en mesure de maintenir leur performance; plusieurs sites restaurés subiront une diminution du degré de saturation de la barrière ou de l'épaisseur du couvert aqueux résultant en la production d'effluent contaminé.

Gravité des conséquences

- *Modérée*: Réduction de la qualité de l'environnement; l'intégrité environnementale du milieu et son utilisation sont affectées avec possibilité de réparation; dommages limités au site.

La performance des techniques de type barrière à l'oxygène est fonction du bilan hydrique. Dans le contexte des changements climatiques, l'URSTM note beaucoup d'incertitudes liées aux précipitations et à l'évaporation, ce qui rend difficile l'évaluation de la performance à long terme de cette technique. Les techniques du recouvrement en eau et de la nappe surélevée sont fortement dépendantes des conditions locales, puisque l'hydrologie et l'hydrogéologie locales contrôlent la

performance de ces techniques. Quant à la technique de la CEBC, elle est plus robuste face aux changements du bilan hydrique. La dégradation de la performance des barrières à l'oxygène se fera de façon progressive, et l'URSTM considère qu'il sera possible d'apporter des correctifs au besoin, à des coûts raisonnables (ex.: augmentation de l'épaisseur de la couche de protection, modification de la gestion des eaux de surfaces, ajouts de bris de succion dans les pentes).

L'URSTM mentionne que ces techniques sont très dépendantes des conditions locales. Elles sont relativement nouvelles (CEBC et nappe surélevée) et sont de plus en plus suggérées comme mode de restauration. Pour ces raisons, l'URSTM considère que la vulnérabilité du secteur minier par rapport aux risques de diminution de la performance des barrières à l'oxygène est modérée.

Le projet Matawinie construira une couverture à effet de barrière capillaire (CEBC) au-dessus des résidus miniers et stériles. Bien que la co-disposition minimisera considérablement, voire empêchera l'oxydation des résidus et stériles potentiellement générateurs d'acide, la mise en place d'une CEBC constitue une mesure de précaution supplémentaire pour prévenir l'infiltration d'eau et d'oxygène dans les matériaux réactifs face aux changements climatiques qui favoriseront des événements extrêmes plus fréquents (sécheresse, pluie exceptionnelle). De plus, la co-disposition avec lits intercalés de résidus miniers et de stériles minimisera, voire empêchera, l'oxydation de la pyrrhotite. La CEBC est donc ajoutée par précaution sur la halde de co-disposition. Enfin, la revégétation des haldes permettra d'atténuer l'effet d'une sécheresse temporaire. En vertu des modes de gestion prévus au projet, le niveau de risque est jugé modéré, de même que la vulnérabilité du projet est considérée modérée quant à une diminution de la performance des barrières à l'oxygène.

7.7.4 Bilan des mesures d'adaptation aux changements climatiques

Les mesures d'adaptation aux changements climatiques identifiées pour le projet Matawinie permettront de diminuer les risques pour le projet et pour le milieu. Le bilan du tableau 7-60 distingue les mesures de localisation et de conception des mesures de gestion du risque, en fonction des aléas considérés, des composantes du projet susceptibles d'être affectées et des conséquences potentielles pour le projet et le milieu.

- **Les mesures de localisation** visent à réduire l'exposition de la composante du projet par rapport à l'aléa considéré en modifiant ou en optimisant son emplacement, comme c'est le cas des quatre bassins de collecte des eaux de drainage du site minier.
- **Les mesures de conception** visent à réduire la sensibilité des composantes du projet Matawinie aux aléas pouvant survenir sur leur durée de vie. Il s'agit des mesures que NMG prévoit à l'étape de l'ingénierie du projet, avant d'entreprendre sa construction.
- **Les mesures de gestion du risque** prévoient des ajustements à l'entretien, à la gestion et aux pratiques pendant l'exploitation du site minier.

Tableau 7-60 Bilan des mesures d'adaptation aux changements climatiques du projet de mine de graphite Matawinie

Aléa climatique	Composante affectée	Conséquences possibles	Mesures d'adaptation du projet	
			Mesures de localisation et de conception	Mesure de gestion du risque
Pluies abondantes plus intenses et fréquentes	Système de drainage	<ul style="list-style-type: none"> Dépassement des capacités du système Érosion des fossés 	<ul style="list-style-type: none"> Fossés conçus pour gérer la crue d'une récurrence de 100 ans avec une revanche minimale de 0,3 m – aucun dépassement possible de la capacité des fossés vu les quatre bassins de collecte des eaux stratégiquement localisés et leur capacité. 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité d'arrêter la pompe de dénoyage de la fosse et de pomper le contenu des bassins de collecte à la fosse, le cas échéant
	Bassins de collecte des eaux de drainage et des eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de captage insuffisant des bassins d'accumulation des eaux minières Augmentation des volumes d'eau à gérer et traiter Relâchements d'eaux contaminées dans l'environnement 	<ul style="list-style-type: none"> Installations de rétention conçues pour collecter une pluie printanière de 24 h d'une récurrence 1:2000 ans combinée à la fonte sur 30 jours d'un couvert de neige de récurrence 1:100 ans. <p>Note : la Directive 019 exige l'application d'un facteur de majoration de 18% aux calculs des crues de projet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité d'arrêter la pompe de dénoyage de la fosse et de pomper le contenu des bassins de collecte à la fosse, le cas échéant. Ce pompage (2200 m³/h) représente une majoration de plus de 30% de la crue de projet.
	Aire de dépôt des résidus miniers	<ul style="list-style-type: none"> Relâchement de résidus miniers solides dans l'environnement 	<p>Le projet utilise les techniques favorisées par l'URSTM :</p> <ul style="list-style-type: none"> Absence de digue sur le site Utilisation de résidus épaissis et filtrés Inclusion de stérile à l'intérieur du parc à résidus Remblayage progressif de la fosse d'extraction 	<p>NA – la question des possibilités de défaillance des digues ne se pose pas pour le projet.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la performance des barrières à l'infiltration d'eau 		
Étiages plus sévères	Fosse d'extraction	<ul style="list-style-type: none"> Problèmes d'instabilité des pentes, des fosses et des ouvertures minières, avec des conséquences potentielles élevées sur la sécurité des travailleurs 	<ul style="list-style-type: none"> Recouvrement des résidus miniers et stériles par une couverture à effet de barrière capillaire (CEBC) peu vulnérable à cet aléa climatique. 	<ul style="list-style-type: none"> Ajout de végétation sur les haldes pour régulariser les variations de précipitation
	Rejet en milieu hydrique	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la dilution de l'effluent final et augmentation des concentrations de contaminants dans le cours d'eau récepteur 	<ul style="list-style-type: none"> Grande capacité de stockage du bassin de collecte suffisante pour 50 jours si vide, ou 30 jours si à moitié plein. 	<ul style="list-style-type: none"> Effluent recirculé en boucle dans l'usine sans rejet au cours d'eau récepteur jusqu'au rétablissement de la situation.
	Système de traitement d'eau	<ul style="list-style-type: none"> Problème de rendement du traitement d'eau en raison de l'augmentation des concentrations de contaminants dans l'eau recyclée 	<ul style="list-style-type: none"> Effet bénéfique sur le traitement d'eau dû à la baisse naturelle des concentrations d'ammoniac et de MES en période d'étiage sévère. 	<ul style="list-style-type: none"> Ajustement des dosages de produits chimiques pour neutraliser le pH et précipiter les métaux.
Augmentation des températures moyennes et allongement de la séquence en été de jours sans précipitations	Recouvrement de l'aire de dépôt des résidus miniers	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la performance du CEBC en sécheresse extrême affectant l'efficacité du système à contrôler la production de drainage contaminé 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporation de conditions de sécheresse extrême dans les critères de conception de la CEBC à l'ingénierie détaillée 	<ul style="list-style-type: none"> Ajout de végétation sur les haldes pour régulariser les variations de précipitation
		<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la performance des barrières à l'oxygène résultant en l'oxydation des résidus miniers et l'exfiltration d'un effluent contaminé 	<ul style="list-style-type: none"> Technique du CEBC plus robuste face aux changements du bilan hydrique et recommandée par l'URSTM. La CEBC prévient l'infiltration d'eau et d'oxygène dans les matériaux réactifs face aux changements climatiques. La co-disposition avec lits intercalés de résidus miniers et de stériles empêchera l'oxydation de la pyrrhotite. <p>NB : les prévisions climatiques prévoient l'augmentation des précipitations moyennes, qui compenserait en partie le bilan hydrique annuel.</p>	<p>Correctifs possibles à des coûts raisonnables :</p> <ul style="list-style-type: none"> Augmentation de l'épaisseur de la couche de protection Modification de la gestion des eaux de surfaces, Ajouts de bris de succion dans les pentes

Références

- AONQ, Atlas des oiseaux nicheurs du Québec. 2018. Calendrier de nidification. Site web. Disponible à : [<https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/calendrier.jsp?lang=fr>]. Consulté en décembre 2018.
- Balkenhol N. et L. P. Waits. 2009. Molecular Road Ecology: Exploring the Potential of Genetics for Investigating Transportation Impacts on Wildlife. *Molecular Ecology*, 18, 4151-4164.
- Bathelier, P. et M.-È. Maillé. 2018. Sans oui, c'est non. *Ecosociété*.
- Berthinussen, A. et J. Altringham. 2012. The Effect of a Major Road on Bat Activity and Diversity. *J. Appl. Ecology*, 49, 82-89.
- Broders, H. G., L. E. Burns et S. C. McCarthy. 2013. First Records of the Northern Myotis (*Myotis septentrionalis*) from Labrador and Summer Distribution Records and Biology of Little Brown Bats (*Myotis lucifugus*) in Southern Labrador.
- COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.
- COSEPAC, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Paruline du Canada (*Wilsonia canadensis*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.
- DESAN, Développement Économique et Social Atikamekw Nehirowisiw. 2017. Le projet de Graphite Matawinie. Évaluation de la valeur socioéconomique du projet. Rapport préliminaire. Rapport présenté aux Entreprises minière Nouveau Monde.
- DESAN, Développement Économique et Social Atikamekw Nehirowisiw. 2019. Le projet de Graphit Matawinie. Évaluation de la valeur socioéconomique du projet.
- Domon, G., P. Poullaouec-Gonidec, J. Froment et J. Ruiz. 2005. *Méthode d'étude paysagère pour route et autoroute* (MEPPRA), Chaire en paysage et environnement. Université de Montréal, Montréal.
- Environnement Canada. 2016a. Programme de rétablissement de la Paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa.
- Environnement Canada. 2016b. Programme de rétablissement du Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa.
- Fabianek, F. 2016. Projet Matawinie. Inventaire acoustique des chiroptères - Compte rendu méthodologique et résultats obtenus.
- Fabianek, F., D. Gagnon et M. Delorme. 2011. Bat Distribution and Activity in Montréal Island Green Spaces: Responses to Multi-Scale Habitat Effects in a Densely Urbanized Area. *Ecoscience*.

- Fensome, A. G. et F. Mathews. 2016. Roads and Bats: a Meta-Analysis and Review of the Evidence on Vehicle Collisions and Barrier Effects. *Mammal Review*
- Fenton, M. B. et R. M. R. Barclay. 1980. *Myotis Lucifugus* (LeConte) Little Brown Bat. *Mammalian Species*.
- Ford, M. W., M. A. Menzel, J. L. Rodrigue, J. M. Menzel et J. B. Johnson. 2005. Relating Bat Species Presence to Simple Habitat Measures in a Central Appalachian Forest. *Biological Conservation*.
- Gaudreau, R., P. Jacobs et G. Lalonde. 1986. *Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport*. Gouvernement du Québec, ministère des Transports, Service de l'environnement. Montréal.
- Gauthier, J. et Y. Aubry. 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Montréal, QC. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec.
- Gouvernement du Canada. 2018. Lignes directrices de réduction du risque pour les oiseaux migrateurs. Site web. Disponible à : [<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/prevention-effets-nefastes-oiseaux-migrateurs/reduction-risque-oiseaux-migrateurs.html>]. Consulté en novembre 2018.
- Grindal, S. D. et R. M. Bringham. 1999. Impacts of Forest Harvesting on Habitat Use by Foraging Insectivorous Bats at Different Spatial Scales. *Ecoscience*.
- Grindal, S. D., J. L. Morissette et R. M. Bringham. 1999. Concentration of Bat Activity in Riparian Habitats Over an Elevational Gradient. *Canadian Journal of Zoology*.
- Groupe Rousseau Lefebvre. 2018. Nouveau Monde Graphite. Analyse visuelle. Rapport final.
- Hanson, A., L. Swanson, D. Ewing, G. Grabas, S. Meyer, L. Ross, M. Watmough et J. Kirby. 2008. *Aperçu des méthodes d'évaluation des fonctions écologiques des terres humides*, Service canadien de la faune, Série de Rapports techniques n° 497, Région de l'Atlantique.
- Henderson, L. E. et H. G. Broders. 2008. Movements and Resource selection of the Northern Long-Eared Myotis (*Myotis Septentrionalis*) in a Forest-Agriculture Landscape. *Journal of Mammalogy*.
- Henderson, L. E., L. J. Farrow et H. G. Broders. 2008. Intra-Specific Effects of Forest Loss on the Distribution of the Forest-Dependent Northern Long-Eared Bat (*Myotis septentrionalis*). *Biological Conservation*.
- Hogberg, L. K., K. J. Patriquin et R. M. R. Barclay. 2002. Use by Bats of Patches of Residual Trees in Logged Areas of the Boreal Forest. *American Midland Naturalist*.
- ISQ, Institut de la statistique du Québec,. 2019. Étude d'impact économique pour le Québec de dépenses d'immobilisation et d'exploitation liées au projet Nouveau Monde Graphite, 2018.
- Jantzen, M. K. et M. B. Fenton. 2013. The Depth of Edge Influence Among Insectivorous Bats at Forest–Field Interfaces. *Canadian Journal of Zoology*.

- Johnson, J. S. et M. J. Lacki. 2014. Effects of Reproductive Condition, Roost Microclimate, and Weather Patterns on Summer Torpor use by a Vespertilionid Bat. *Ecology and Evolution*.
- Jung, K. et E. K. V. Kalko. 2010. Where Forest Meets Urbanization: Foraging Plasticity of Aerial Insectivorous Bats in an Anthropogenically Altered Environment. *Journal of Mammalogy*, 91, 144-15.
- Kunz, T. H. 1982. *Lasionycteris* Noctivagans, Silver-Haired Bat. *Mammalian species*.
- Kurta, A. 2001. Bats on the Surface: the Need for Shelter, Food, and Water. *Bat Conservation and Mining* (eds K.C. Vories & D. Throgmorton), pp. 14-16. Office of Surface Mining, U.S. Department of the Interior, Alton, IL.
- Leger. 2018. Résultats du sondage au sujet du projet d'exploitation d'une mine de graphite à Saint-Michel-des-Saints.
- Loeb, S. C. et J. M. O'Keefe. 2011. Bats and Gaps: the Role of Early Successional Patches in the Roosting and Foraging Ecology of Bats. *Sustaining Young Forest Communities* (eds C. Greenberg, B. Collins & F. Thompson III), pp. 167-189. Springer, New York.
- Maillé, M.-È. 2018. L'affaire Maillé. Écosociété.
- McCain, C. M. 2007. Could Temperature and Water Availability Drive Elevational Species Richness Patterns? A global Case Study for Bats. *Global Ecology and Biogeography*.
- Met-Chem-DRA. 2018. NI 43-101 Technical Feasibility Study Report for the Matawinie Graphite Project. Préparé pour Nouveau Monde Graphite inc.
- MRC de Matawinie. 2018. Schéma d'aménagement et de développement révisé.
- MRNF, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 2008. Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec.
- Ouranos. 2015. Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec. Montréal.
- Patriquin, K. J. et R. M. R. Barclay. 2003. Foraging by bats in cleared, thinned and unharvested boreal forest. *Journal of Applied Ecology*.
- Reitsma, L., M. Goodnow, M. T. Hallworth et C. J. Conway. 2009. Canada Warbler (*Cardellina canadensis*), version 2.0. In *The Birds of North America* (A. F. Poole, éditeur), Cornell Lab of Ornithology. . Site web. Disponible à : [<https://doi.org/10.2173/bna.421>]. Consulté en décembre 2018.
- Rowse, E. G., D. Lewanzik, E. L. Stone, S. Harris et G. Jones. 2016. Dark Matters: The Effects of Artificial Lighting on Bats. *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World* (eds C.C. Voigt & T. Kingston), Springer International Publishing, Cham.
- Segers, J. L. et H. G. Broders. 2014. Interspecific Effects of Forest Fragmentation on Bats. *Canadian Journal of Zoology*.

- Seibold, S., J. Buchner, C. Bässler et J. Müller. 2013. Ponds in Acidic Mountains are More Important for Bats in Providing Drinking Water than Insect Prey. *Journal of Zoology*.
- Shannon, G., M. F. McKenna, L. M. Angeloni, K. R. Crooks, K. M. Fristrup, E. Brown, K. A. Warner, M. D. Nelson, C. White, J. Briggs, S. McFarland et G. Wittemyer. 2016. A Synthesis of Two Decades of Research Documenting the Effects of Noise on Wildlife. *Biological Reviews*.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2019. Projet Matawinie – Inventaire des micromammifères et des anoures, rapport sectoriel 007.
- Tremblay, J. A. et J. Jutras. 2010. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec: synthèse et perspectives. *Le Naturaliste Canadien*.

Table des matières

8	Analyse des impacts cumulatifs.....	8-1
8.1	Intégration des principes de développement durable	8-1
8.2	Démarche d'évaluation des impacts cumulatifs.....	8-2
8.3	Portée de l'étude	8-3
8.3.1	Composantes valorisées retenues	8-3
8.3.2	Composantes valorisées non retenues	8-7
8.4	Projets, activités et événements passés, actuels et futurs susceptibles de modifier les composantes valorisées	8-10
8.4.1	Activités industrielles.....	8-13
8.4.2	Activités forestières.....	8-14
8.4.3	Infrastructures	8-14
8.4.4	Aires protégées	8-15
8.4.5	Occupation du territoire.....	8-16
8.4.6	Gestion de la faune	8-17
8.4.7	Protection de l'environnement	8-17
8.4.8	Perturbations de l'environnement	8-18
8.5	Analyse des composantes valorisées	8-24
8.5.1	Qualité de l'air	8-25
8.5.2	Qualité des eaux de surface et des sédiments.....	8-27
8.5.3	Environnement socioéconomique.....	8-30
8.5.4	Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public.....	8-34
8.5.5	Aménagement et utilisation du territoire et infrastructures publiques.....	8-38

Liste des tableaux

Tableau 8.1	Principes de développement durable applicables au chapitre 8.....	8-1
Tableau 8.2	Projets, activités et événements passés, présents et futurs susceptibles d'avoir une incidence sur les composantes valorisées	8-21
Tableau 8.3	Répartition des lieux de travail de la population en 2011	8-31
Tableau 8.4	Répartition des secteurs d'activité de la population en 2011	8-32

Liste des cartes

Carte 8-1	Limites spatiales – Impacts cumulatifs.....	8-11
-----------	---	------

8 Analyse des impacts cumulatifs

8.1 Intégration des principes de développement durable

L'étude d'impact environnemental et social a été réalisée en prenant en considération la *Loi sur le développement durable du Québec* et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact sur l'environnement.

Dans le chapitre 8, les principes de développement durable considérés sont présentés plus bas (en gras dans le tableau 8-1).

Tableau 8.1 Principes de développement durable applicables au chapitre 8

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

- Santé et qualité de vie : identifier et décrire les impacts cumulatifs du projet sur la santé et la qualité de vie et sélectionner, si requis, les mesures pour en atténuer les impacts;
- Équité et solidarité sociales : sélectionner des mesures d'atténuation des impacts cumulatifs dans une optique d'assurer une équité entre les générations pour toute la durée de vie du projet;
- Protection de l'environnement : identifier et décrire les impacts cumulatifs du projet sur l'environnement et sélectionner les mesures pour en atténuer les impacts;

- Efficacité économique : favoriser une contribution optimale du projet à l'économie régionale et à celle du Québec en identifiant et décrivant les impacts cumulatifs et les mesures d'atténuation pour en maximiser les effets positifs;
- Participation et engagement : soutenir la participation et l'engagement par une prise en compte et une intégration des informations et préoccupations formulées par les parties dans l'analyse des impacts cumulatifs et la sélection des mesures d'atténuation;
- Partenariat et coopération intergouvernementale : considérer les impacts à l'extérieur de la zone du projet par l'évaluation des impacts cumulatifs et des mesures d'atténuation afin de favoriser la collaboration;
- Prévention : en présence de risques connus associés à l'évaluation des impacts cumulatifs, identifier les actions et mesures d'atténuation à mettre en place pour en assurer la gestion;
- Précaution : malgré les incertitudes liées à certains risques susceptibles d'être associés à l'évaluation des impacts cumulatifs, identifier les actions et mesures d'atténuation à mettre en place pour en assurer la gestion;
- Protection du patrimoine culturel : assurer la protection et la mise en valeur du patrimoine culturel en identifiant et décrivant les impacts cumulatifs et mesures d'atténuation à mettre en place;
- Préservation de la biodiversité : assurer la préservation de la biodiversité et des services qu'elle rend par l'entremise des espèces, des écosystèmes et des processus naturels en identifiant et décrivant les impacts cumulatifs et les mesures d'atténuation à mettre en place;
- Respect de la capacité de support des écosystèmes : décrire les impacts cumulatifs du projet sur les écosystèmes afin d'identifier les mesures d'atténuation susceptibles de contribuer au respect de la capacité de support de ces écosystèmes;
- Pollueur payeur : assumer la part des coûts du promoteur liés aux impacts cumulatifs du projet par la sélection et la mise en œuvre des mesures d'atténuation nécessaires pour prévenir, réduire et contrôler les atteintes à l'environnement.

8.2 Démarche d'évaluation des impacts cumulatifs

Le présent chapitre porte sur l'évaluation des impacts cumulatifs. Dans le présent contexte, les impacts cumulatifs font référence aux impacts environnementaux et sociaux des trois périodes (construction, exploitation et fermeture) du projet Matawinie conjugués aux impacts d'autres projets, activités et événements passés, actuels et futurs, dont la réalisation est raisonnablement prévisible. Cette évaluation est réalisée à l'intérieur de limites spatiales et temporelles bien définies. Les composantes retenues pour l'analyse des impacts cumulatifs sont celles liées aux enjeux majeurs (voir le chapitre 6) et pour lesquelles a) l'importance des impacts résiduels du projet Matawinie sont significatifs et b) que ces impacts se cumulent à des impacts résiduels significatifs de d'autres projets, activités et événements passés, actuels et futurs, dont la réalisation est raisonnablement prévisible.

L'approche suivie dans le présent chapitre s'inspire de différents documents, dont la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement (MELCC 2018b) et le guide Évaluation des effets cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) – Orientations techniques intérim élaborée par l'ACÉE (2018).

La démarche d'évaluation des impacts cumulatifs suivie dans les prochaines sections comprend les trois principales étapes suivantes :

- La détermination de la portée de l'étude, soit la justification du choix des composantes retenues ainsi que l'identification des limites spatiales et temporelles;
- L'identification des projets, activités et événements passés, présents et futurs ayant des impacts sur au moins une des composantes à l'étude;
- L'analyse des impacts cumulatifs proprement dite.

8.3 Portée de l'étude

Les composantes valorisées retenues pour l'évaluation des impacts cumulatifs sont :

- La qualité de l'air ;
- La qualité des eaux de surface et des sédiments ;
- L'environnement socioéconomique ;
- La qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public;
- L'aménagement et l'utilisation du territoire et les infrastructures publiques.

Pour chacune de ces composantes valorisées, les sections suivantes présentent :

- La justification du choix des composantes;
- La délimitation des limites spatiales;
- La détermination des limites temporelles passées et futures.

8.3.1 Composantes valorisées retenues

8.3.1.1 Qualité de l'air

La qualité de l'air a été retenue comme composante valorisée pour l'analyse des impacts cumulatifs car la question des nuisances et des impacts sur la santé liés aux émissions de poussières au cours de la période d'exploitation a été mentionnée souvent lors des consultations auprès des communautés locales.

Les limites spatiales de l'évaluation des impacts cumulatifs sur la qualité de l'air correspondent aux limites du domaine de modélisation considéré dans l'étude dispersion atmosphérique (annexe 7-3).

Puisque les impacts sur la qualité de l'air sont liés avec les activités socio-économiques sur le territoire, la limite temporelle passée de ces activités est aussi considérée pour la qualité de l'air, soit 1955. La limite temporelle future est fixée à la fin de la période de post-restauration, lorsqu'il ne devrait plus y avoir d'impact direct du projet pour la qualité de l'air, soit 2050 (suivant la fin de la période d'exploitation 2048, de la période de démantèlement des principales infrastructures du site minier et des principaux travaux de restauration).

8.3.1.2 Qualité des eaux de surface et des sédiments

La qualité des eaux de surface a été retenue comme composante valorisée pour l'étude des impacts cumulatifs car le secteur où s'implante le projet Matawinie a une forte vocation récréotouristique, avec diverses activités axées sur l'usage des lacs et cours d'eau, comme la baignade, les sports nautiques et la pêche. Ce secteur étant un lieu privilégié de villégiature et de pêche. Les nombreux lacs et cours d'eau sont d'une grande importance au niveau économique et social. De plus, les consultations et certains avis émis par des groupes locaux révèlent une grande préoccupation en regard des impacts du projet Matawinie sur la qualité des eaux de surface. Cette préoccupation se fait particulièrement sentir pour le réservoir Taureau. Par ailleurs, la qualité des eaux de surface influence la faune aquatique ou semi-aquatique. Certaines espèces qui fréquentent les lacs, rivières et milieux humides de ce secteur, dont certaines espèces à statut particulier, ont été retenues comme composantes valorisées. Enfin, la Directive 019 du MELCC sur les projets miniers identifie les eaux de surface du milieu récepteur comme une des composantes dont l'état actuel et les impacts doivent être évalués.

La qualité des sédiments a aussi été retenue pour l'étude des impacts cumulatifs car celle-ci est en lien avec la qualité des eaux de surface. Les arguments mentionnés pour les eaux de surface s'appliquent également pour les sédiments. Ces derniers apportent une information complémentaire sur la qualité du milieu aquatique. En effet, les sédiments constituent un intégrateur qui reflète les changements à long terme.

Les limites spatiales des impacts cumulatifs ont été fixées en fonction des cours d'eau et lacs potentiellement affectés. Le projet Matawinie est conçu de sorte que toutes les eaux générées sur l'empreinte du projet soient captées et traitées, puis partiellement réutilisées dans le procédé ou rejetées dans le ruisseau à l'Eau Morte via un effluent final. En raison de l'effluent final, les limites spatiales comportent donc le réseau hydrique en aval du point de rejet, soit le ruisseau à l'Eau Morte entre le point de rejet et son embouchure, la rivière Matawin entre sa confluence avec le ruisseau à l'Eau Morte et le réservoir Taureau, ainsi que le réservoir Taureau.

Les eaux de surface peuvent aussi être affectées par les eaux de ruissellement non contrôlées (chemin d'accès) et indirectement par les différentes activités qui génèrent des émissions et des retombées de poussières. Comme ces retombées se produisent majoritairement à proximité des points d'émission, les impacts demeurent surtout limités aux cours d'eau et lacs situés dans la zone d'étude restreinte, notamment le ruisseau à l'Eau Morte, la rivière Matawin, le lac aux Pierres, le Petit lac aux Pierres et le lac England.

Les limites temporelles sont fixées en fonction des données disponibles sur la qualité du milieu. La limite temporelle passée est fixée à 2007, soit l'année où quelques données de la qualité des eaux de surface dans ce secteur commencent à être disponibles à partir du réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL). La limite temporelle future est fixée à la fin de la période de post-restauration, lorsqu'il ne devrait plus y avoir d'impact pour les eaux de surface soit 2060.

8.3.1.3 Environnement socioéconomique

Du point de vue des impacts cumulatifs, l'environnement socioéconomique présente une pertinence particulière considérant la grande valeur attribuée à celle-ci par les parties prenantes, le public, ainsi que la communauté Atikamekw de Manawan lors des consultations. La réalisation du projet Matawinie est en général anticipée de manière positive pour cette composante valorisée car celui-ci générera des retombées économiques directes et indirectes pour la Haute-Matawinie et s'insère dans un contexte économique dévitalisé. L'importance des impacts résiduels a d'ailleurs été jugée moyenne, forte et moyenne, respectivement, pour les

périodes de construction, d'exploitation et de fermeture (section 7.5.1). Les données connues sur les tendances socioéconomiques passées, actuelles et futures dans la Haute-Matawinie justifient également de retenir cette composante pour l'analyse des impacts cumulatifs puisque la dynamique passée a été grandement affectée par certains événements, dont la crise forestière et la fermeture de grandes usines, et que le projet Matawinie s'inscrit dans une série de projets à venir qui contribueront également à modifier l'environnement socioéconomique de la Haute-Matawinie (voir le tableau 8-2).

Les limites spatiales retenues pour l'environnement socioéconomique sont celles des limites administratives de la MRC de Matawinie, Ceci est en accord avec l'ACÉE (2018) qui recommande les limites administratives pour les composantes valorisées de nature économique. Bien que la zone d'influence de l'environnement socioéconomique soit principalement la région de la Haute-Matawinie, incluant la communauté Atikamekw de Manawan, les retombées socioéconomiques dépasseront cette échelle. En effet, les impacts économiques présentés au chapitre 7 (positifs en période d'exploitation de la mine) illustrent bien l'ensemble des retombées à l'échelle du territoire de la MRC de Matawinie. De plus, la MRC de Matawinie et les acteurs du territoire, travaillent de manière concertée au développement socioéconomique à l'échelle du territoire de la MRC.

Les limites temporelles retenues pour l'environnement socioéconomique ont été déterminées de manière à tenir compte des variations observées au cours des années. Cette approche permet de suivre et de mesurer l'évolution de l'environnement socioéconomique liée aux projets passés, actuels et futurs. Pour tenir compte de la présence d'activités d'extraction du minerai sur le territoire par le passé, la limite temporelle passée a été fixée à 1955, soit il y a environ 65 ans. Cette limite temporelle passée permet de documenter les principaux projets et les principales activités implantées sur le territoire au fil du temps et qui ont modulé l'évolution de l'environnement socioéconomique de la MRC de Matawinie et de la Haute-Matawinie.

La limite temporelle future tient compte du fait que les principaux impacts positifs du projet Matawinie sur l'environnement socioéconomique s'estomperont dans les années qui suivront la fermeture de la mine, qui comprend le plan de restauration et le suivi environnemental d'une durée obligatoire de 10 ans. Elle est donc fixée à 10 ans suivant la conclusion de la restauration du site du projet Matawinie (38 ans au total). Si on prend pour acquis que l'exploitation de la mine débutera en 2022, la limite temporelle future correspond alors à 2060.

8.3.1.4 Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public

La réalisation d'un projet minier (le projet Matawinie) à proximité d'un noyau villageois où se déroulent également des activités de villégiature a pour conséquence de provoquer des impacts sur la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public, tel que discuté à la section 7.5.2. Les consultations du milieu ont d'ailleurs permis d'obtenir des observations variées sur cette composante valorisée. En fait, si on considère la collectivité de la Haute-Matawinie dans son ensemble, l'importance des impacts résiduels positifs déclarée en période d'exploitation est forte. Toutefois, pour ceux qui ont des propriétés situées dans un rayon de 1 km de la fosse projetée et qui devront, soit se prévaloir du protocole d'acquisition préventif ou vivre avec des nuisances qui respectent les limites applicables, l'importance des impacts résiduels négatifs en période d'exploitation est moyenne. Il s'avère donc pertinent de retenir cette composante valorisée dans l'analyse des impacts cumulatifs, d'autant plus que les impacts associés aux futurs projets se cumuleront aux impacts associés au projet Matawinie à l'échelle régionale.

Les limites spatiales retenues pour la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public sont celles de la Haute-Matawinie qui correspondent à la partie nord du territoire de la MRC de Matawinie. Ces limites sont justifiées par le fait qu'elles permettent de couvrir les impacts résiduels du projet Matawinie sur cette composante et donc de considérer par le fait même ceux des autres projets, activités et événements qui peuvent y être associés. Si les nuisances sont principalement concentrées à proximité de l'empreinte du projet, soit dans la portion sud-ouest du territoire de Saint-Michel-des-Saints, les effets positifs sur la qualité de vie sont observables à l'échelle de la Haute-Matawinie, incluant Saint-Zénon et la communauté Atikamekw de Manawan.

Les limites temporelles pour la composante qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public ont été déterminées de manière à permettre un suivi de l'évolution des projets, des activités et des événements sur celle-ci. En fonction des données disponibles et de la nature même des impacts résiduels, la limite temporelle passée a été fixée à 1985, soit il y a environ 35 ans, une période de temps qui offre la possibilité d'apprécier l'évolution des changements à la qualité de vie jusqu'à la situation actuelle sur le territoire de la Haute-Matawinie et qui pourrait aider à mieux comprendre les changements qui seront créés par le projet Matawinie. C'est aussi au cours des 35 dernières années qu'on a observé l'adoption de différentes lois et règlements qui visent la protection de la santé et de la qualité de vie des citoyens.

Quant à la limite temporelle future, son choix tient compte du fait que les principaux impacts positifs et négatifs sur cette composante diminueront graduellement dans les années qui suivront la fermeture de la mine qui comprend le plan de restauration et le suivi environnemental d'une durée obligatoire de 10 ans. Elle est donc fixée à 10 ans suivant la conclusion de la période de restauration du projet Matawinie (38 ans au total). Si on prend pour acquis que l'exploitation de la mine débutera en 2022, la limite temporelle future correspond alors à 2060.

8.3.1.5 Aménagement et utilisation du territoire et infrastructures publiques

Pour l'analyse des impacts cumulatifs, la composante valorisée de l'aménagement et de l'utilisation du territoire et les infrastructures publiques s'avère pertinente car lors des consultations, les questions relatives à l'aménagement du territoire et à la cohabitation des activités minières avec les autres formes d'utilisation du territoire ont été soulevées à plusieurs reprises. Outre les impacts directs du projet Matawinie sur les activités d'utilisation du territoire au sein même de son empreinte territoriale, les préoccupations ont porté sur le maintien des activités de villégiature en périphérie de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints ainsi que sur le maintien des activités de randonnée, de chasse et de pêche ou la vocation touristique de la région. Il faut aussi considérer que la Haute-Matawinie possède peu d'expérience de cohabitation avec l'activité minière, ce qui peut accentuer les préoccupations à l'égard de l'harmonisation des usages. Rappelons que l'effet résiduel du projet Matawinie sur cette composante est de nature négative et d'importance moyenne (section 7.5.3). Par ailleurs, en plus du projet Matawinie, d'autres projets de développement industriel influenceront l'utilisation du territoire soit l'augmentation possible des activités à la Scierie Saint-Michel inc. ou le projet d'usine de granules de bois La Granaudière.

Les limites spatiales retenues pour l'aménagement et l'utilisation du territoire et les infrastructures publiques sont celles de la Haute-Matawinie, qui correspondent à la partie nord du territoire de la MRC de Matawinie. Ces limites sont justifiées par le fait qu'elles permettent de couvrir les effets résiduels du projet Matawinie sur cette composante pour les utilisateurs du territoire les plus rapprochés de l'empreinte du projet, tout comme des préoccupations plus

générales formulées à l'égard des interactions entre le projet Matawinie et les autres créniaux présents à l'échelle de la Haute-Matawinie. Cela comprend la villégiature, le tourisme ainsi que les infrastructures publiques qui seront partagées par le projet Matawinie et les populations de Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon et Manawan (p. ex., la route 131).

Les limites temporelles retenues pour l'aménagement et l'utilisation du territoire et les infrastructures publiques sont basées sur l'évolution du cadre d'aménagement du territoire présent dans le secteur de la Haute-Matawinie par la MRC de Matawinie et de l'évolution connue des projets et activités passés ayant été implantés dans la région. Sur la base de l'état des connaissances, la limite temporelle passée remonte à environ 35 ans, soit 1985. Cet intervalle permet de considérer l'évolution du cadre d'aménagement du territoire, tout en mettant en contexte la réalité actuelle à laquelle réfèrent les parties prenantes en abordant la réflexion sur le type d'impacts cumulatifs associés à cette composante.

La limite temporelle future tient compte du fait que les principaux impacts négatifs sur cette composante s'estomperont dans les années qui suivront la fin de la période d'exploitation du projet Matawinie, des années qui comprennent le plan de restauration et le suivi environnemental d'une durée obligatoire de 10 ans. Elle est donc fixée à 10 ans suivant la conclusion de la restauration du projet Matawinie (38 ans au total). Si on prend pour acquis que la période d'exploitation débutera en 2022, la limite temporelle future est donc 2060.

8.3.2 Composantes valorisées non retenues

Les paragraphes qui suivent justifient pourquoi les composantes valorisées suivantes n'ont pas été retenues pour l'évaluation des impacts cumulatifs :

8.3.2.1 Qualité et quantité des eaux souterraines

La qualité et la quantité des eaux souterraines n'ont pas été retenues comme composantes valorisées pour l'évaluation des impacts cumulatifs car les impacts résiduels du projet Matawinie sur ces composantes sont faibles à l'extérieur de l'empreinte de projet et qu'il n'y a pas de projet susceptible de les modifier.

L'exploitation et le dénoyage du gisement par phase permettra de limiter le niveau de rabattement durant l'exploitation à proximité de l'empreinte de projet. D'autre part, le mode de gestion des résidus miniers et la restauration du site après fermeture assureront une bonne protection de la qualité des eaux souterraines en aval immédiat de l'empreinte du projet.

Deux bancs d'emprunt (sablières) ont été identifiés le long du chemin Matawin Est, au sud-ouest du Domaine Lagrange. Ils sont situés à l'extérieur de la direction principale du panache de transport de métaux obtenus par la modélisation hydrogéologique. Par conséquent, les impacts potentiels des activités de ces gravières sur la qualité des eaux souterraines ne se cumulent pas aux impacts appréhendés du projet Matawinie.

Un autre banc d'emprunt a été identifié le long du chemin Matawin Ouest, près des lignes de transport d'électricité. Ce banc d'emprunt est utilisé seulement de façon occasionnelle. Par conséquent, les impacts de l'activité de ce banc d'emprunt sur la qualité des eaux souterraines ne se cumulent pas aux impacts du projet Matawinie.

Aucun autre projet ou activité raisonnablement prévisible dans la zone d'étude restreinte n'est susceptible à notre connaissance d'affecter la qualité et la quantité des eaux souterraines.

8.3.2.2 Climat sonore

Les modélisations des niveaux de bruit ont démontré que l'impact du projet Matawinie sur le climat sonore à l'extérieur de la zone d'un kilomètre autour de la fosse sera faible pour les périodes de construction et d'exploitation, à l'exception du point P3a où un impact moyen lors de l'exploitation années 3 et 6 est anticipé. Dans la zone d'étude restreinte, il n'existe aucun projet de type industriel ou autre susceptible de générer du bruit et de se cumuler aux bruits produits par les sources fixes du projet Matawinie. Par conséquent, aucun impact cumulatif sur le climat sonore n'est susceptible de se produire et cette composante n'a pas été retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.

Également, pour le transport effectué sur les chemins publics importants, l'évaluation sonore a permis de déterminer que l'augmentation du bruit occasionné par le débit journalier (camions lourds et automobiles) découlant de l'opération de la mine, sera de 0,5 dBA en bordure de la route 131 dans la zone de 90 km/h. Le seul autre nouveau projet annoncé dans la zone d'étude locale qui serait susceptible d'influencer le niveau de bruit en bordure de la route 131 est celui de La Granaudière. Ce projet pourrait générer par jour, le passage supplémentaire de 24 camions de type bi-train (La Granaudière 2019, communication personnelle) et de 80 véhicules légers. En prenant pour hypothèse que l'ensemble des débits utilisent le même segment de route, l'augmentation du niveau de bruit journalier en cumulant les projets Matawinie et de La Granaudière, pourrait occasionner une augmentation de 0,7 dBA du bruit routier de la route 131. Cette augmentation du niveau de bruit est peu significative et n'entraînerait pas un changement dans le niveau de l'importance de l'impact.

Comme il n'y aura aucun changement dans l'évaluation des impacts, que ce soit autour de l'empreinte du projet ou sur la route 131, le climat sonore n'a pas été retenu pour analyse plus approfondie des impacts cumulatifs. Il est à noter que l'évaluation des impacts cumulatifs des composantes valorisées du milieu humain aborde tout de même l'impact cumulatif du transport lourd, sous l'angle de la circulation, des dérangements et de la sécurité routière.

8.3.2.3 Luminosité

Depuis le début des années 1990 et plus particulièrement dans les années 2000, le développement du Domaine Lagrange ont modifié la luminosité autour de l'empreinte du projet Matawinie. L'analyse des impacts résiduels (7.3.6.4) du projet Matawinie indique que l'éclairage aura un impact moyen sur les propriétés du lac aux Pierres (au total sept (7)) mais que pour le reste du territoire autour du projet, cet impact sera faible. Comme aucun autre projet n'est susceptible de modifier le niveau de cet impact dans la zone d'étude restreinte, la luminosité n'a pas été retenue pour l'analyse des impacts cumulatifs.

8.3.2.4 Milieux humides

Considérant que l'importance des impacts résiduels du projet Matawinie sur les milieux humides ont été évalués à faible pour les trois périodes du projet (construction, exploitation et fermeture) et qu'aucun autre projet ou activité raisonnablement prévisible dans la zone d'étude locale n'est susceptible selon les informations disponibles d'affecter les milieux humides, cette composante valorisée n'a pas été retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs. De plus, à la fin du projet Matawinie, une superficie équivalente de milieux humides affectée sera restaurée en plus de

créer de nouveaux milieux humides, ce qui engendrera un gain net de 3,8 ha de superficie de milieux humides par rapport à la situation initiale.

8.3.2.5 Faune ichthyenne et son habitat

Bien que l'importance des impacts résiduels négatifs du projet Matawinie sur la faune ichthyenne et son habitat ait été évaluée à moyenne pour la période d'exploitation, aucun autre projet ou activité actuel et futur raisonnablement prévisible dans la zone d'étude locale n'est susceptible de provoquer des impacts significatifs qui se cumuleraient aux impacts du projet Matawinie. L'importance des impacts résiduels négatifs pendant la période de construction est par ailleurs faible. Quant à la période de fermeture, l'importance des impacts appréhendés est de nature positive.

8.3.2.6 Espèces fauniques à statut particulier

Considérant que l'importance des impacts résiduels du projet Matawinie sur toutes les espèces fauniques à statut particulier considérées à la section 7.4.4 a été évaluée à faible pour les trois périodes du projet Matawinie (construction, exploitation et fermeture), cette composante valorisée n'a pas été retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs. De plus, aucun autre projet ou activité raisonnablement prévisible dans la zone d'étude restreinte n'est susceptible à notre connaissance d'affecter de façon notable les habitats fréquentés par ces espèces et d'engendrer des impacts significatifs qui se cumuleraient à ceux du projet Matawinie.

8.3.2.7 Paysage

L'importance des impacts résiduels négatifs du projet Matawinie sur le paysage sera moyenne ou faible, selon les différents points de vue (section 7.5.4). Cependant, la revue des projets, activités et événements significatifs ne révèle pas d'autres projets qui sont susceptibles d'affecter négativement la composante paysage, et notamment pour les points de vue retenus pour l'analyse des impacts du projet Matawinie. Ainsi, la composante valorisée paysage n'a pas été retenue pour l'analyse des impacts cumulatifs.

En effet, les activités industrielles identifiées dans la revue des projets passés, actuels et futurs sont principalement des activités passées ou présentes qui s'insèrent déjà dans le paysage et qui ont une faible empreinte sur celui-ci. Il en sera de même pour le projet de l'usine de granules de bois La Granaudière. La nouvelle ligne de transport d'énergie Chamouchouane-Bout-de-l'Île a un effet plus important sur le paysage, mais elle est déjà existante en périphérie du projet Matawinie.

Quant à la liste des activités et des événements qui concernent les aires protégées et l'occupation du territoire (tableau 8-2), il s'agit d'éléments existants ou encore d'activités ou de projets qui ont un impact positif sur le paysage associé à la protection ou la préservation du milieu naturel. Il en va de même pour les activités associées à la gestion de la faune qui n'apportent pas de changements au paysage.

Il n'est pas exclu que des changements climatiques extrêmes ou encore des incendies de forêt puissent éventuellement modifier le paysage existant. Cependant, la concrétisation de ces phénomènes naturels est incertaine et il est donc impossible de prédire leur impact ou l'absence d'impact pour la période correspondant à la durée de vie du projet Matawinie.

8.3.2.8 Retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw

La composante valorisée des retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw n'a pas été retenue pour une analyse spécifique des impacts cumulatifs. En raison de leur éloignement, les membres de la communauté de Manawan ne vivront d'ailleurs pas les nuisances potentielles sur la qualité de vie.

La composante des retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw a fait l'objet de l'analyse des impacts résiduels (section 7.5.5). L'importance des impacts résiduels positifs a été jugée faible et forte, respectivement, pour les périodes de construction et d'exploitation, de façon similaire à celle de l'environnement socioéconomique (section 8.3.1.3). Il faut reconnaître que la structure économique de la communauté n'est pas la même que pour les communautés allochtones, ayant un taux de chômage plus élevé que pour les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon, et moins d'entreprises privées sur son territoire. Bien que les impacts économiques du projet Matawinie seront reçus de manière différente pour la communauté Manawan que pour Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon, les mesures de bonification visent à maximiser les retombées du projet Matawinie et s'appliquent à la fois pour la population allochtone et autochtone.

Les limites spatiales pour l'analyse des impacts cumulatifs de la composante environnement socioéconomique incluent la MRC de Matawinie et donc le territoire de la communauté Atikamekw de Manawan. Les mesures proposées à l'intérieur de l'analyse des impacts cumulatifs sur l'environnement socioéconomique visent la maximisation des retombées à la fois pour les autochtones et les allochtones de la Haute-Matawinie. Pour ces motifs, il est considéré que l'analyse des impacts cumulatifs des retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et la Nation Atikamekw est partie intégrante de l'analyse des impacts cumulatifs de la composante environnement socioéconomique présentée à la section 8.3.1.3.

8.4 Projets, activités et événements passés, actuels et futurs susceptibles de modifier les composantes valorisées

Une liste exhaustive des projets, activités et événements passés, actuels et futurs les plus susceptibles d'affecter les composantes valorisées retenues a été dressée à partir de la littérature disponible et des consultations effectuées auprès des parties prenantes. Ces actions, projets et événements sont présentés dans le tableau 8-2 et sur la carte 8-1 et sont décrits plus en détails dans les sections qui suivent. Pour être retenus, les projets, activités et événements devaient avoir des impacts significatifs sur au moins une des composantes valorisées retenues pour les analyses.

8.4.1 Activités industrielles

8.4.1.1 Usine de granules de bois La Granaudière

Démarré il y a près de cinq ans, la construction d'une usine de granules de bois à Saint-Michel-des-Saints devrait débuter au cours de l'été 2019. L'usine La Granaudière sera localisée au km 4 du chemin Manawan et transformera du bois de faible qualité en énergie renouvelable pour le marché d'exportation, valorisant ainsi une ressource naturelle sous-utilisée. Une entente de coopération avec le Conseil Atikamekw de Manawan a été signée il y a quelques années et le projet figure sur la carte officielle des usines de production de granules au Canada depuis le début de 2018. Dès la fin de 2017, La Granaudière a signé une entente de partenariat stratégique ainsi qu'un contrat de vente à long terme de la production de l'usine (presque 200 000 tonnes de granules de bois par année) avec la multinationale franco-belge Engie. La presque totalité de la production de l'usine, soit 98 %, sera exportée vers l'Europe comme énergie renouvelable. Ce contrat représente quelques centaines de millions de dollars qui seront réinjectés en grande partie dans l'économie de la région nord-lanaudoise (Chambre de commerce de la Haute-Matawinie 2018). Les premières livraisons de granules de bois sont prévues au printemps 2020 et l'usine devrait employer une quarantaine de personnes (L'Action 2018). En plus de la quarantaine d'employés travaillant directement au site La Granaudière, ce projet générera de l'emploi à l'extérieur du site (travailleurs en forêt, camionneurs...). Un total de 180 emplois serait donc créé (Yves Crits, communication personnelle).

8.4.1.2 Usine de Louisiana-Pacific

Construite en 1989, l'usine de panneaux à copeaux orientés située à Saint-Michel-des-Saints produisait annuellement 500 millions pieds carrés. Elle a été achetée du Groupe Forex en 1999 par la compagnie forestière Louisiana Pacific Canada Ltd, une filiale de la compagnie américaine Louisiana Pacific Corporation. Lorsqu'elle était en production, l'usine employait 200 personnes. En arrêt de production depuis août 2006, l'usine a fermé ses portes en 2007. Au cours de la même année, Louisiana Pacific a mis en vente sa scierie située à Saint-Michel-des-Saints, laquelle était également en arrêt de production depuis août 2006 (La Presse.ca 2018).

8.4.1.3 Bois Franc Lanaudière Inc.

Située à Saint-Zénon, l'entreprise de fabrication et de finition de plancher de bois franc Bois Franc Lanaudière Inc. œuvre dans ce domaine depuis 2003. L'entreprise qui emploie une trentaine de personnes offre des produits haut de gamme utilisant des méthodes de fabrication à la fine pointe de la technologie (Bois Franc Lanaudière Inc 2018).

8.4.1.4 Scierie Saint-Michel inc.

L'usine de sciage de Saint-Michel-des-Saints a été relancée en 2016 grâce à un consortium d'actionnaires de Saint-Zénon et de Saint-Michel-des-Saints et emploie 125 personnes. En plus du groupe d'actionnaires, la coopérative de travailleurs de l'usine a participé à son financement en obtenant un prêt qui sera remboursé à même des retenus salariales. L'usine comprend aujourd'hui deux lignes de sciage distinctes dont l'une permet de scier des billes de bois plus petites dont les résidus du sciage pourraient être récupérés pour développer un autre marché (TVA Nouvelles 2018).

8.4.1.5 Exploitation des bancs d'emprunt

La zone d'étude locale compte neuf sites d'extraction, composés de carrière, de sablière ou de gravière. Les sites d'extraction situés près de la zone d'étude restreinte du projet sont utilisés comme bancs d'emprunt et de façon intermittente.

8.4.2 Activités forestières

8.4.2.1 Exploitation forestière

Voir section 5.5.2.4.1

8.4.3 Infrastructures

8.4.3.1 Aéroports et hydroaéroports

Voir section 5.5.7.2

8.4.3.2 Projet de route panoramique

Le projet de route panoramique dans la région de la Haute-Matawinie consiste en travaux d'amélioration des routes 3 et 9. La route 3, qui comprend le Chemin des Cyprès, relie Saint-Michel-des-Saints à Saint-Donat, en passant par le parc national du Mont-Tremblant, alors que la route 9 relie celle-ci à Saint-Donat, à partir du parc. L'amélioration de ces routes consiste à asphaltier la chaussée et à effectuer des corrections géométriques permettant ainsi aux véhicules de pouvoir circuler à 50 km/h. À ces travaux s'ajoutent l'aménagement d'une bande cyclable sur voie partagée d'une distance de 31 km sur la route 3 et de 12 km pour la route 9. Ces travaux permettront d'attribuer à la route 3 une vocation touristique panoramique. Ce projet assurera un lien routier entre les trois pôles du nord de la région de Lanaudière, soit les municipalités de Saint-Michel-des-Saints, Saint-Côme et Saint-Donat, et reliera les trois principaux axes routiers de la région, à savoir les routes 125, 131 et 343. Il permettra le désenclavement des municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Donat qui sont actuellement situées en bouts de routes numérotées. Ces municipalités constituent également des pôles récréotouristiques importants en Matawinie et leur liaison donnerait un essor au développement économique lié au récréotourisme de la région. En effet, le bouclage du territoire favorisera l'intégration de la région aux offres de circuits de l'industrie touristique (MRC de Matawinie 2016) (Zins Beauchesne et associés 2015). L'échéancier des travaux n'est pas connu pour le moment (L'information du Nord Sainte-Agathe 2018).

8.4.3.3 Projet de ligne à 735 kV de la Chamouchouane-Bout-de-l'Île

À l'automne 2017, Hydro-Québec a débuté la construction de la ligne de transport d'énergie électrique Chamouchouane-Bout-de-l'Île à 735 kV, qui permettra de relier le poste de la Chamouchouane au Saguenay-Lac-Saint-Jean à la boucle métropolitaine. La ligne de 400 km traversera également les régions de la Mauricie, de Lanaudière et des Laurentides. Le projet vise à renforcer le réseau de transport d'électricité entre le poste de la Chamouchouane et la boucle métropolitaine afin de contrer l'effet d'entonnoir dans ce secteur et soulager l'ensemble du réseau. Hydro-Québec ajoutera ainsi une nouvelle infrastructure à son réseau de transport afin d'être en mesure de répondre à une demande croissante en électricité dans les régions des Laurentides et de Lanaudière (Hydro-Québec 2018).

8.4.3.4 Réservoir Taureau et barrage Matawin

Le barrage Matawin fut construit en 1931 par la Shawinigan Water and Power Company afin de réguler le débit des eaux de la rivière Matawin et produire de l'énergie hydroélectrique. La construction du barrage créa le réservoir Taureau d'une superficie de 95 km². Ce grand plan d'eau compte plus de 200 km de rives dont de nombreuses plages de sable fin ainsi que 45 îles. La rivière Matawin se jette dans le réservoir Taureau dans une baie au sud de la partie ouest du réservoir et reprend son cours à la décharge du lac (du côté est) contrôlée par le barrage Matawin. La création du réservoir ennoya le village de Saint-Ignace-du-Lac dont les habitants furent contraints à l'exil. Quelques vestiges de ce village englouti reposent toujours dans les

profondeurs du réservoir (Histoires oubliées 2018). Aujourd'hui, l'exploitation du barrage Matawin et la gestion du réservoir Taureau sont sous la responsabilité d'Hydro-Québec. La gestion annuelle des niveaux d'eau du réservoir peut engendrer un marnage pouvant atteindre 12 m.

8.4.4 Aires protégées

8.4.4.1 Parc national du Mont-Tremblant

Créé en 1895, le parc national du Mont-Tremblant est le plus ancien des parcs mis en place au Québec. Sa vocation de conservation, d'éducation et de récréation n'a toutefois été officialisée qu'en 1985. Il couvre une superficie de plus de 1 500 km² et chevauche les régions administratives de Lanaudière et des Laurentides. Le parc a été agrandi à deux reprises, soit en 1990 et en 2000. Constitué d'un immense plateau ondulé, il est parsemé de nombreux lacs qui se situent à la tête des trois grands bassins versants, soit ceux des rivières Rouge, Matawin et L'Assomption. Ce parc fait partie du réseau de parcs nationaux gérés par la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ). Ces aires protégées constituent des territoires représentatifs des paysages naturels québécois ou encore des sites naturels exceptionnels qui sont protégés et mis en valeur afin de favoriser leur découverte (SÉPAQ 2018a).

8.4.4.2 Refuge biologique

Les refuges biologiques sont de petites aires forestières protégées d'environ 200 ha qui permettent de conserver des forêts mûres ou surannées représentatives du patrimoine forestier. Soustraits aux activités d'aménagement forestier, ils protègent des habitats et des espèces tout en maintenant une diversité biologique. Plus de 3 700 refuges biologiques sont répartis de façon relativement uniforme dans l'ensemble des forêts aménagées publiques du Québec. Bien que les activités d'aménagement forestier soient interdites sur le territoire d'un refuge biologique, le MFFP peut y autoriser une activité à certaines conditions pourvu qu'elle ne porte pas atteinte au maintien de la diversité biologique. Les refuges biologiques légalement désignés sont également soustraits aux activités minières (MFFP 2018).

8.4.4.3 Réserve de biodiversité projetée des Basses-Collines-du-Lac-au-Sorcier

Une réserve de biodiversité projetée est une aire protégée en voie d'être constituée par le Gouvernement du Québec pour favoriser le maintien de la biodiversité en milieu terrestre et assurer la représentativité de la diversité biologique des différentes régions naturelles du Québec (MELCC 2018a). Selon la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel*, les principales activités suivantes sont interdites dans un territoire bénéficiant d'un statut de réserve de biodiversité projetée: l'exploitation minière, gazière ou pétrolière, les activités d'aménagement forestier (au sens de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*) ainsi que l'exploitation des forces hydrauliques et toute production commerciale ou industrielle d'énergie. La réserve de biodiversité projetée des Basses-Collines-du-Lac-au-Sorcier protège le Grand Lac des Îles et le lac au Sorcier ainsi que leur paysage visuel immédiat. Elle est entièrement située dans la réserve faunique Mastigouche. Le relief très irrégulier de ce territoire crée une diversité d'habitats et bien que de petite superficie, il présente une très grande variété d'essences forestières (MDDEP 2008).

8.4.4.4 Habitat faunique

Les habitats fauniques, tel que l'habitat du poisson, sont protégés en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* et le *Règlement sur les habitats fauniques*. Alors que la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* vise à protéger spécifiquement les habitats fauniques, le *Règlement sur les habitats fauniques* décrit les habitats qui y sont

couverts, cerne le champ d'application légal et énonce ceux qui font l'objet d'un plan. Certaines activités (forestières, exploitation minière, gazière et pétrolière, exploitation et d'entretien de barrage, aménagement de sites récréatifs, activités agricoles) sont autorisées dans les habitats fauniques si elles sont réalisées conformément aux normes décrites (MFFP 2016).

8.4.5 Occupation du territoire

8.4.5.1 Parcs régionaux de la MRC de Matawinie

Le territoire de la MRC de Matawinie compte sept parcs régionaux : le parc régional des Chutes-Monte-à-Peine-et-des-Dalles, le parc régional des Chutes-Dorwin, le parc régional des Sept-Chutes, le parc régional du Lac Taureau, le parc régional de la Forêt Ouareau, le parc régional de la Chute-à-Bull et le Sentier national. Ce dernier correspond à la portion du sentier national qui traverse la région de la Matawinie d'ouest en est sur plus de 170 km. Il est accessible à la randonnée pédestre, en raquette et en ski nordique. Les autres parcs de la MRC proposent plusieurs activités tout au long de l'année telles que randonnée pédestre, raquette, ski de fond, canot et kayak, escalade et pêche. Certains parcs offrent également de l'hébergement dont des sites de camping, des refuges et des chalets (Parcs régionaux MRC Matawinie 2018).

8.4.5.2 Pourvoiries

Selon la (FPQ 2018), le territoire de la MRC de Matawinie compte une quinzaine de pourvoiries. Elles proposent principalement la pêche à l'omble de fontaine de même que la chasse à l'orignal, à l'ours noir et au petit gibier (lièvre, gélinotte, bécasse, téttras). Divers types d'hébergement sont également offerts selon l'emplacement. Les pourvoiries situées dans le secteur de Saint-Michel-des-Saints ont été créées dans les années 1930 et 1940.

8.4.5.3 Zones d'exploitation contrôlées

Les zecs ont été créées en 1978 afin de prendre la relève des clubs privés de chasse et pêche. Elles permettent ainsi de favoriser l'accessibilité au territoire et à la ressource. Le Réseau ZEC recense quatre zecs de la région de Lanaudière, localisées sur le territoire de la Haute-Matawinie. Les zecs Boullé et Collin se situent à Saint-Michel-des-Saints alors que les zecs des Nymphes et Lavigne sont localisées à Saint-Zénon. Elles offrent toutes des activités de chasse, de pêche et de plein air en plus de divers types d'hébergement (Réseau ZEC 2018). Certaines règles de chasse et de pêche sportive s'appliquent particulièrement aux zecs.

8.4.5.4 Réserves fauniques

Au début des années 1960, la faune et le milieu naturel sont peu accessibles sur les terres publiques en raison de la présence de nombreux clubs privés de chasse et pêche. Pendant les années 1960 et 1970, le gouvernement du Québec crée plusieurs « réserves de chasse et pêche » qui rendent alors la faune accessible aux québécois. Créées en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*, les réserves fauniques sont vouées à la conservation, à la mise en valeur et à l'utilisation de la faune de même qu'à la pratique d'activités récréatives. Elles sont gérées par la SÉPAQ qui s'assure d'une exploitation faunique selon le principe de développement durable, du maintien de la biodiversité et d'une offre dominante d'activités reliées à la faune (SÉPAQ 2018b).

8.4.5.5 Sentiers de motoneige et de quad

De nombreux sentiers de motoneige et de quad sillonnent le territoire de la MRC de Matawinie. Le réseau de sentiers de motoneige est relativement complet sur le territoire et relie les principaux pôles touristiques dont les municipalités de Saint-Donat et Saint-Michel-des-Saints. Les sentiers de motoneige TransQuébec nos 23, 33 et 63 traversent le territoire et permettent

de rejoindre les régions des Laurentides et de la Mauricie (FCMQ 2018). Quant au réseau de sentiers de quad, il est moins développé et se concentre davantage dans le secteur nord de la MRC. Plusieurs de ces sentiers ne sont praticables que pendant la saison estivale (FQCQ 2018).

8.4.6 Gestion de la faune

8.4.6.1 Chasse et pêche sportive

Voir section 5.5.2.4.5

8.4.6.2 Chasse et pêche par les Atikamekw

Voir section 5.5.12.7

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

La *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* établit diverses interdictions relatives à la conservation des ressources fauniques au Québec ainsi que diverses normes en matière de sécurité et elle énonce les droits et les obligations des chasseurs, pêcheurs et piégeurs.

8.4.6.4 Loi sur les espèces en péril

La *Loi sur les espèces en péril* assure la protection des espèces sauvages en péril au Canada. Elle a pour objectif d'empêcher la disparition d'espèces sauvages du Canada, de prévoir le rétablissement des espèces menacées ou en voie de disparition et de favoriser la gestion des autres espèces afin d'éviter qu'elles ne deviennent des espèces en péril (Gouvernement du Canada 2015).

8.4.6.5 Loi sur les pêches

Les dispositions de la *Loi sur les pêches* visent à protéger les poissons et leur habitat, incluant la qualité des eaux de surface. L'article 36 de cette loi a pour objectif de prévenir la pollution et le paragraphe 36(3) énonce l'interdiction de rejeter des substances nocives dans les eaux de surface où vivent des poissons. Cet article permet également de développer une réglementation autorisant le rejet de certaines substances nocives ne dépassant pas des seuils déterminés dans des eaux où vivent des poissons. Pêches et Océans Canada a la responsabilité législative globale de l'administration et de l'application de la *Loi sur les pêches* alors qu'Environnement Canada est responsable d'administrer et d'appliquer les dispositions de l'article 36 de cette loi.

8.4.7 Protection de l'environnement

8.4.7.1 Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques

Adopté en juin 2017 par l'Assemblée nationale, le projet de loi no 132 intitulé « Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques » vise à freiner la perte de milieux humides et hydriques au Québec. Reconnaisant l'apport fondamental de ces milieux, notamment quant à la qualité et la quantité de l'eau, cette nouvelle loi permet de « conserver, de restaurer ou de créer de nouveaux milieux pour contrebalancer les pertes de milieux humides et hydriques et de planifier le développement du territoire dans une perspective de bassin versant en tenant davantage compte des fonctions de ces milieux essentiels ». Le principe d'aucune perte nette est ainsi placé au cœur de la Loi. Celle-ci instaure désormais un régime moderne, plus clair et prévisible en plus d'être optimisé pour conserver ces milieux (MELCC 2018c).

8.4.7.2 Loi sur la qualité de l'environnement

La nouvelle *Loi sur la qualité de l'environnement* est entrée en vigueur le 23 mars 2018 et marque le début de la mise en œuvre progressive d'un nouveau régime d'autorisation environnementale. Elle vise à rendre le régime d'autorisation plus clair, prévisible et optimisé en plus de s'assurer de sa conformité avec les plus hauts standards en matière de protection de l'environnement. La section V.1 du chapitre IV du titre I de la *Loi sur la qualité de l'environnement* qui porte sur les milieux humides et hydriques a d'ailleurs subi d'importantes modifications. Les dispositions de cette section visent à favoriser une gestion intégrée des milieux humides et hydriques en considération de leur capacité de support ainsi qu'à favoriser la conception de projets qui minimisent les impacts sur la qualité des eaux et des milieux aquatiques. L'adoption de cette nouvelle loi impliquait des ajustements au niveau de certains règlements dont le *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (MELCC 2019c).

8.4.7.3 Règlement sur les appareils de chauffage au bois

Entré en vigueur le 1er septembre 2009 et modifié le 27 août 2014, le *Règlement sur les appareils de chauffage au bois* vise à interdire, au Québec, la fabrication, la vente et la distribution d'appareils de chauffage au bois non conformes aux normes environnementales de l'Association canadienne de normalisation ou de l'United States Environmental Protection Agency. L'objectif de ce règlement est d'accroître la protection de l'atmosphère, particulièrement en hiver où le chauffage au bois est le principal responsable des valeurs élevées de particules fines dans les zones résidentielles ainsi que des périodes de smog (MELCC 2019a).

8.4.7.4 Directive 019 sur l'industrie minière

La Directive 019 sur l'industrie minière est l'outil couramment utilisé pour l'analyse des projets miniers qui exigent la délivrance d'un certificat d'autorisation en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, pour les projets assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et pour les projets menés sur le territoire de la Convention de la Baie James et du Nord québécois (MDDEP 2012).

Entre autres, la Directive 019 établit des exigences au niveau du rejet de l'effluent final afin de réduire le plus possible les impacts des projets miniers sur la qualité des eaux de surface et des milieux aquatiques. Dans le même objectif, la Directive 019 préconise la mise en place d'objectifs environnementaux de rejet (OER), lesquels sont spécifiques à chaque projet et déterminés en fonction de la capacité du milieu récepteur.

8.4.8 Perturbations de l'environnement

8.4.8.1 Changements climatiques

Voir la section 7.8

8.4.8.2 Incendies de forêt

Chaque année, les forêts du Québec sont touchées par des centaines d'incendies de forêt. Qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique, les incendies constituent un important facteur de perturbation des écosystèmes forestiers. Les régimes des feux ont une incidence sur la dynamique des forêts en modifiant la composition des espèces végétales mais également sur les populations d'espèces animales qui doivent alors se déplacer pour se nourrir et s'abriter. Selon la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU 2018), 531 incendies ont ravagé 28 430 ha de forêts dans la zone de protection intensive en 2018. La zone intensive constitue l'une des deux zones de protection identifiées par la SOPFEU et correspond à la

portion sud du Québec. La SOPFEU a enregistré en moyenne 396 incendies dans cette zone entre 2013 et 2018, soit une superficie brûlée moyenne de plus de 15 800 ha.

Les incendies de forêts relâchent des quantités importantes de contaminants atmosphériques gazeux et particulaires qui peuvent affectés la qualité de l'air jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres des foyers d'incendie, principalement pour les particules fines.

8.4.8.3 Inondations

Pendant la phase de croissance maximale du phénomène de villégiature au cours des années 60 et 70, plusieurs habitations ont été construites en zone inondable dans la MRC de Matawinie. À cette époque, les municipalités ne disposaient pas d'une cartographie des zones inondables et c'est pourquoi certains nouveaux arrivants ont acquis une propriété ne sachant pas qu'ils devraient affronter éventuellement des risques d'inondations (MRC de Matawinie 2018). Comme plusieurs rivières du Québec, la rivière Matawin sort régulièrement de son lit lors des crues printanières. Au printemps 2018, 25 routes et 60 résidences ont été touchées par les inondations à Saint-Michel-des-Saints. Il s'agit des plus importantes inondations à survenir depuis une douzaine d'années. Bien que les zones inondables de la rivière Matawin ne soient pas officiellement cartographiées par le MELCC, elles ont été identifiées par la MRC de Matawinie dans son schéma d'aménagement.

Tableau 8.2 Projets, activités et événements passés, présents et futurs susceptibles d’avoir une incidence sur les composantes valorisées

Projet, activité et événement	Passé	Présent	Futur	Impact potentiel ¹				
				Qualité de l'air	Qualité des eaux de surface des sédiments	Environnement socioéconomique	Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public	Aménagement et utilisation du territoire et infrastructures publiques
Activités industrielles								
Usine de granules de bois La Granaudière			X	Augmentation potentielle des concentrations de contaminants dans l'air ambiant et des dépôts atmosphériques	Rejet des eaux de ruissellement de l'empreinte du projet et retombées de poussières	Création d'emplois locaux ² Retombées économiques directes, indirectes et induites Revitalisation socioéconomique de la Haute-Matawinie Compétition potentielle pour la main d'œuvre locale	Bruit, poussières et sécurité du public découlant de l'augmentation du transport lourd Bruit et poussières générées par l'usine	Dégradation des infrastructures routières découlant du transport lourd Dérangements potentiels pour les activités récréotouristiques, de tourisme et de villégiature, notamment par l'augmentation du trafic lourd
Fermeture de l'usine de Louisiana-Pacific	X					Perte d'emplois Départ de travailleurs et de familles Dévitalisation socioéconomique	Réduction du bruit, des poussières et augmentation de la sécurité du public en raison de la diminution du camionnage Effet psychosocial négatif chez les travailleurs ayant perdu leur emploi Dégradation de la qualité de vie socioéconomique des résidents permanents en raison de la dévitalisation du milieu	Réduction de la dégradation des infrastructures routières en raison de la réduction du camionnage lourd
Bois Franc Lanaudière Inc.	X	X	X			Création d'emplois locaux Retombées économiques directes, indirectes et induites	Bruit et poussières générées par l'usine	Dégradation des infrastructures routières découlant du transport lourd
Scierie Saint-Michel inc.	X	X	X	Émissions potentielles de contaminants dans l'air ambiant et des dépôts atmosphériques	Rejet des eaux de ruissellement et retombées de poussières	Création d'emplois locaux Retombées économiques directes, indirectes et induites Revitalisation socioéconomique du milieu	Bruit, poussières et sécurité du public découlant de l'augmentation du transport lourd Bruit et poussières générée par l'usine	Dégradation des infrastructures routières découlant du transport lourd
Exploitation des bancs d'emprunt	X	X	X	Émissions potentielles de contaminants dans l'air ambiant				

¹ Ce tableau est préparé à titre indicatif aux fins de déterminer les impacts potentiels qui pourraient être associés aux projets, activités ou événements à considérer pour l’analyse des impacts cumulatifs et identifier leur interaction possible avec les impacts résiduels du projet Matawinie. Il s’agit d’énoncés d’impacts potentiels généraux pour lesquels toutes les informations spécifiques ou précises ne sont pas disponibles. Il ne s’agit donc pas de jugements définitifs sur la valeur de ces projets, activités et événements.

² Le terme « locaux » fait référence à la Haute-Matawinie, incluant Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon et la communauté Atikamekw de Manawan.

Projet, activité et événement	Passé	Présent	Futur	Impact potentiel ¹				
				Qualité de l'air	Qualité des eaux de surface des sédiments	Environnement socioéconomique	Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public	Aménagement et utilisation du territoire et infrastructures publiques
Activités forestières								
Exploitation forestière	X	X	X	Émissions de contaminants dans l'air ambiant (poussières) liées au transport)	Eaux de ruissellement des aires exploitées et retombées de poussières	Création d'emplois locaux Réduction ou augmentation des retombées socioéconomiques selon le marché du bois		
Infrastructures								
Aérodromes et hydroaérodromes	X	X	X	Émissions de contaminants dans l'air ambiant				
Projet de route panoramique			X	Augmentation des concentrations de contaminants dans l'air ambiant et des dépôts atmosphériques	Favorise le développement du secteur récréotouristique et augmentation de l'utilisation des plans d'eau	Retombées économiques, notamment durant la construction Accès facilité à la Haute-Matawinie	Accès facilité à la Haute-Matawinie	Accroissement du tourisme local
Projet de ligne de transport d'énergie électrique à 735 kV Chamouchouane-Bout-de-l'Île		X	X					Modification du paysage forestier
Réservoir Taureau et barrage Matawin	X	X	X			Retombées socioéconomiques des activités touristiques locales	Préservation du milieu naturel participant à la qualité de vie des villégiateurs et des résidents	Attractivité touristique, récréotouristique et villégiature
Aires protégées								
Parc national du Mont-Tremblant	X	X	X			Retombées économiques	Préservation du milieu naturel	Attractivité touristique, récréotouristique et villégiature
Refuge biologique	X	X	X				Préservation du milieu naturel	
Réserve de biodiversité projetée des Basses-Collines-du-Lac-au-Sorcier			X				Préservation du milieu naturel	
Habitat faunique	X	X	X				Préservation du milieu naturel	
Occupation du territoire								
Parcs régionaux de la MRC de Matawinie	X	X	X		Développement du secteur récréotouristique : perte de zones naturelles, augmentation de l'utilisation des plans d'eau, etc.	Retombées économiques	Préservation du milieu naturel	Attractivité pour le récréotourisme et la villégiature
Pourvoiries	X	X	X		Développement du secteur récréotouristique : perte de zones naturelles, augmentation de l'utilisation des plans d'eau, etc.	Retombées économiques	Préservation du milieu naturel	Attractivité pour les activités de chasse, pêche et piégeage
Zones d'exploitation contrôlées	X	X	X			Retombées économiques	Préservation du milieu naturel	Attractivité pour les activités de chasse, pêche et piégeage
Réserve faunique	X	X	X			Retombées économiques	Préservation du milieu naturel	
Sentiers de motoneige et de quad	X	X	X	Émissions de contaminants dans l'air ambiant		Retombées économiques	Dérangements dus aux bruits	Attractivité pour les activités récréotouristiques

Projet, activité et événement	Passé	Présent	Futur	Impact potentiel ¹				
				Qualité de l'air	Qualité des eaux de surface des sédiments	Environnement socioéconomique	Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public	Aménagement et utilisation du territoire et infrastructures publiques
Gestion de la faune								
Chasse et pêche sportive	X	X	X			Retombées économiques		Attractivité pour les activités de chasse, pêche et piégeage
Chasse et pêche par les Atikamekw	X	X	X			Retombées économiques		Attractivité pour les activités de chasse, pêche et piégeage; activités concentrées au nord et à l'est de la rivière Matawin
Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune	X	X	X				Préservation du milieu naturel Préservation des espèces et de la biodiversité	
Loi sur les espèces en péril	X	X	X				Préservation des espèces et de la biodiversité	
Loi sur les pêches	X	X	X				Préservation des espèces et de la biodiversité	
Protection de l'environnement								
Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques	X	X	X				Préservation du milieu naturel	
Loi sur la qualité de l'environnement	X	X	X				Préservation de la qualité de l'environnement naturel Préservation des espèces et de la biodiversité Protection de la santé	
Règlement sur les appareils de chauffage au bois	X	X	X	Préservation de la qualité de l'air				
Directive 019 sur l'industrie minière	X	X	X		Contrôle des contaminants rejetés à l'environnement par l'industrie minière		Préservation de l'exposition aux nuisances	
Perturbations de l'environnement								
Changements climatiques	X	X	X	Variations (augmentations ou diminutions) de la présence de contaminants atmosphériques	Réduction du débit des cours d'eau, diminution de la dilution disponible	Coûts potentiellement élevés associés aux réponses d'urgence et à la gestion des catastrophes naturelles (débordement de la rivière Matawin, sécheresse, etc.)	Conséquences sur la qualité de l'environnement et la qualité de vie	Modifications dans d'utilisation du territoire
Incendies de forêt	X	X	X	Augmentation occasionnelle des concentrations de contaminants dans l'air ambiant et des dépôts atmosphériques		Coûts potentiellement élevés associés aux réponses d'urgence	Conséquences sur la qualité de l'environnement et la qualité de vie	Frein à l'utilisation du territoire pour les portions touchées
Inondations	X	X	X			Coûts potentiellement élevés associés aux réponses d'urgence	Conséquences sur la qualité de l'environnement et la qualité de vie	Frein à l'utilisation du territoire pour les portions touchées

8.5 Analyse des composantes valorisées

L'analyse des composantes valorisées présentée dans les paragraphes qui suivent prévoit, pour chaque composante valorisée, les étapes suivantes :

- L'identification des projets, activités et événements dont les impacts sont jugés significatifs;
- L'identification de certains projets, activités et événements dont les impacts sont jugés peu ou non significatifs;
- L'identification de l'état de référence. Celui-ci correspond à la situation qui prévalait à l'époque correspondant à la limite temporelle passée. Pour certaines composantes valorisées, l'information est passablement limitée;
- La description des tendances historiques de la composante, de l'un de ses aspects ou de certains facteurs reconnus pour influencer la composante; celles-ci s'établissent depuis l'état de référence jusqu'à la réalisation de la présente ÉIES;
- L'évaluation qualitative de l'importance des impacts cumulatifs;
- L'identification de mesures d'atténuation supplémentaires ou d'un programme de suivi, lorsque nécessaire.

Les deux objectifs ultimes de la présente analyse sont : 1) d'évaluer qualitativement la nature et l'envergure des impacts cumulatifs totaux, soit ceux liés aux trois périodes du projet Matawinie conjugués à ceux de l'ensemble des projets, activités et événements; 2) de préciser la contribution relative du projet Matawinie au total des impacts cumulatifs. En effet, il importe que l'évaluation des impacts cumulatifs clarifie, dans la mesure du possible, dans quelle mesure le projet en cours d'examen contribue à lui seul aux impacts totaux (Hegmann *et al.* 1999).

L'évaluation des impacts cumulatifs révèle cependant des limites, et ce pour toutes les composantes à l'étude, pour les raisons suivantes :

- Les détails de certains projets, activités et événements n'étaient pas toujours accessibles ou disponibles;
- Les connaissances scientifiques portant sur l'étude des impacts cumulatifs appliquées aux composantes valorisées à l'étude sont limitées;
- La limite temporelle supérieure considérée se devait, au minimum, de correspondre à la fin prévue du projet Matawinie. Or, plusieurs projets qui pourraient avoir lieu d'ici ce moment ne sont pas encore confirmés ou connus et ne sont donc pas considérés dans la présente analyse.

8.5.1 Qualité de l'air

8.5.1.1 Projets, activités et événements significatifs

Du point de vue des sources d'émissions atmosphériques, aucune source industrielle d'importance (nécessitant une déclaration à l'inventaire national des rejets de polluants (INRP)) n'est actuellement présente dans la région. L'usine de granules de bois La Granaudière est le seul projet industriel identifié susceptible de s'ajouter dans un proche avenir selon la compréhension actuelle des projets raisonnablement prévisibles.

La seule route d'importance est la route 131, dédiée au transport local. Le transport de bois emprunte également le chemin des Cyprès et les chemins forestiers au nord de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints. Le projet de route panoramique utilisant le Chemin des Cyprès devrait amener une hausse du trafic routier léger (récréotouristique) dans ce secteur de Saint-Michel-des-

Saints. De même, l'augmentation de l'utilisation des sentiers de quad est susceptible d'augmenter les émissions de poussières localement.

Les émissions de particules fines liées au chauffage au bois résidentiel en hiver seraient certainement la principale source de pollution, par les particules fines principalement, dans les zones plus développées tels que le village de Saint-Michel-des-Saints ou les secteurs de villégiature ou résidentiels présents sur le territoire comme le Domaine Lagrange. Le chauffage au bois représente une source importante de contaminants dans l'atmosphère : monoxyde de carbone (CO), composés organiques volatils (COV), particules fines (PM_{2,5}), oxydes d'azote (NO_x) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (MELCC 2019 – Le chauffage au bois). Toutefois, depuis 2009, le *Règlement sur les appareils de chauffage au bois* (modifié le 27 août 2014), visant à interdire, au Québec, la fabrication, la vente et la distribution d'appareils de chauffage au bois non conformes aux normes environnementales de l'Association canadienne de normalisation ou de l'United States Environmental Protection Agency est en force et devrait permettre à long terme de réduire cet impact sur la qualité de l'air.

Des bancs d'emprunt sont localisés dans la zone d'étude restreinte et sur la rive nord de la rivière Matawin. Toutefois leur utilisation est intermittente et leur impact est ponctuel, se limitant au secteur à proximité de l'exploitation.

Comme indiqué à la section 7.8, les changements climatiques devraient entraîner une augmentation des précipitations mais aussi une augmentation des températures. Ces conditions pourraient augmenter le nombre d'incendies de forêts (La Presse.ca 2017), nombre qui a diminué depuis plusieurs années. Toutefois, l'augmentation des incendies de forêt vise beaucoup plus le nord-ouest du Québec que la Haute-Matawinie.

L'aéroport de Saint-Michel-des-Saints, situé à 5,7 km au nord du projet Matawinie, est très peu utilisé. Aucune donnée n'est disponible sur son utilisation future. Par conséquent, il est impossible de prédire son impact pour la période correspondant à la durée de vie du projet Matawinie.

8.5.1.2 État de référence

Tel que mentionnée à la section 5.3.2, la région de Lanaudière, dont fait partie la MRC de Matawinie, se trouve parmi les régions ayant la meilleure qualité de l'air dans l'ensemble du réseau de surveillance du Québec.

8.5.1.3 Description des tendances historiques

Il n'existe pas de données historiques relatives à la qualité de l'air dans la zone d'étude. Comme un peu partout au Québec, la qualité de l'air s'est certainement quelque peu détériorée avec le développement et l'utilisation de masse de l'automobile depuis 1950, avant de s'améliorer graduellement depuis le début des années 1970 avec l'apparition des réglementations sur les émissions atmosphériques, principalement pour le secteur des transports.

8.5.1.4 Importance des impacts cumulatifs

Du point de vue de la qualité de l'air, les activités et projets passés n'ont pas ou peu d'incidences sur le présent ou le futur car les émissions de polluants à l'atmosphère cessent habituellement avec la fin des activités. Les activités actuelles ou futures ont parfois des impacts de faible à moyenne importance à proximité des activités ou des projets ou au niveau local.

Chaque activité affecte la qualité de l'air dans l'environnement immédiat de son empreinte sur le territoire. Puisque les activités sont éloignées les unes des autres, les effets associés à chacune ne se cumulent pas à un endroit donné, c'est-à-dire que les zones d'influence des différentes activités ne se chevauchent pas dans l'espace. La seule exception concerne la poussière générée par le transit des camions sur les voies publiques pendant les périodes de construction et d'exploitation du projet Matawinie et ce, principalement sur la route 131. Considérant la faible augmentation du trafic de véhicules lourds requis par jour pour le projet (15 à 20) versus la situation actuelle (378) sur la route 131, et en incluant ceux requis pour le projet La Granaudière (24), l'impact cumulatif de ces deux projets sur la qualité de l'air sera faible voir négligeable aux abords de la route 131. Celle-ci sera comparable à la poussière de la route générée actuellement dans la région par le camionnage.

Ainsi, compte tenu des projets et activités passés, en cours et futurs, il est peu probable que les effets cumulatifs sur la qualité de l'air soient significatifs dans la zone d'étude élargie pour la qualité de l'air, que ce soit aux échelles ponctuelle (proximité du projet), locale ou régionale. Les impacts cumulatifs totaux sur la qualité de l'air sont donc jugés négatifs et de faible importance.

8.5.1.5 Mesures d'atténuation et programme de suivi

Des mesures d'atténuation sont déjà prévues pour diminuer les émissions de poussières dans l'empreinte du projet et sur une partie du chemin Matawin Est (limitation de vitesse, utilisation d'abat-poussières lorsque requis; annexe 7-2) et les mesures prises par les autorités municipales et provinciales pour le maintien des routes dans les noyaux villageois se poursuivront. Aussi, le camionnage sera soumis à des limites de vitesse, afin de réduire la poussière soulevée par les véhicules routiers. Dans ces circonstances, aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est requise.

8.5.2 Qualité des eaux de surface et des sédiments

8.5.2.1 Projets, activités et événements significatifs

À l'exception du secteur récréotouristique, l'activité économique se concentre principalement dans l'industrie du bois et l'exploitation forestière. Des usines actuellement en opération comme la scierie Saint-Michel, ou prévue comme l'usine de granules de bois La Granaudière ne génèrent pas de rejets de procédé liquides. La matière ligneuse entreposée à l'extérieur peut toutefois entraîner une augmentation des matières en suspension, de la demande biochimique en oxygène et des substances phénoliques dans les eaux de ruissellement de l'empreinte du projet. Ces eaux de ruissellement sont normalement gérées conformément aux lignes directrices sur l'industrie du sciage et des matériaux dérivés du bois du MELCC. Ces industries peuvent aussi contribuer à l'émission de poussières, donc de retombées de poussières qui affectent directement, ou indirectement via les eaux de ruissellement, les eaux de surface et les sédiments à proximité.

Les coupes forestières peuvent engendrer des situations similaires au niveau des eaux de ruissellement. Des bandes protectrices situées en bordure des lacs et des cours d'eau permettent d'atténuer les impacts potentiels sur les eaux de surface.

Bien que la population de Saint-Michel-des-Saints ait légèrement diminué au cours de la dernière décennie, le secteur récréotouristique est en croissance, notamment en regard de l'utilisation du réservoir Taureau (voir section 5.5.6). Il est anticipé que cette croissance se poursuivra, favorisée en particulier par l'amélioration des accès routiers comme la future route entre Saint-Michel-des-Saints et Saint-Donat. Cette croissance du secteur récréotouristique pourrait contribuer à affecter la

qualité des eaux de surface et des sédiments de diverses façons : augmentation des eaux de ruissellement provenant des espaces aménagés, utilisation plus importante des plans d'eau (plages, navigation), utilisation de bateaux à moteur, diminution de la qualité des bandes riveraines par la présence de chalets ou résidences existantes ou à venir, présence de fosses septiques, multiplications des chemins d'accès, etc.

Comme indiqué à la section 7.8, les changements climatiques devraient entraîner ce qui suit dans le secteur d'implantation du projet Matawinie:

- Pour la région, des précipitations annuelles plus élevées, donc plus d'eau de ruissellement à gérer dans l'empreinte du projet ;
- Pour la rivière Matawin et le ruisseau à l'Eau Morte, des débits moyens plus faibles, des étiages estivaux plus sévères ou plus fréquents, ainsi que des étiages hivernaux moins sévères ou moins fréquents.

Enfin, les dispositions réglementaires de la Directive 019 applicables au projet Matawinie permettront de contrôler les contaminants rejetés à l'environnement.

8.5.2.2 État de référence

Plusieurs campagnes d'échantillonnage réalisées entre 2016 et 2018 dans le cadre du projet Matawinie ont permis de caractériser la qualité des eaux de surface et des sédiments pour plusieurs cours d'eau et lacs localisés dans le secteur d'implantation. Ces campagnes ont été réalisées en deux étapes :

- Une caractérisation initiale, comportant deux campagnes d'échantillonnage réalisées à la fin de l'été 2016 (septembre) et au printemps 2017 (avril), et ciblant les lacs et cours d'eau situés dans la zone d'étude restreinte et autour de celle-ci ;
- Une caractérisation complémentaire, comportant un total de sept campagnes d'échantillonnage réalisées entre l'automne 2017 et l'automne 2018, ciblant le ruisseau à l'Eau Morte, la rivière Matawin, le lac aux Pierres, ainsi qu'un petit cours d'eau alimenté par le milieu humide à proximité de l'empreinte du projet.

Les résultats détaillés de la caractérisation initiale et de la caractérisation complémentaire peuvent être consultés aux annexes 5-4 et 5-5 respectivement. En résumé, les résultats indiquent que :

- Les eaux de surface dans la zone d'étude restreinte et autour de celle-ci sont de bonne qualité ;
- Les paramètres analysés respectent habituellement les critères du MELCC et du CCME pour la qualité des eaux de surface ;
- Un nombre important de paramètres analysés pour les eaux de surface ont des mesures sous les limites de détection en laboratoire ;
- Les sédiments dans la zone d'étude restreinte et autour de celle-ci sont de bonne qualité ;
- Les paramètres analysés respectent habituellement les critères du MELCC et d'Environnement Canada pour la qualité des sédiments.

8.5.2.3 Description des tendances historiques

Il existe très peu de données disponibles dans la zone d'étude restreinte et autour de celle-ci, de sorte qu'il n'est pas possible de vérifier l'évolution passée de la qualité des eaux de surface et des sédiments.

Quelques données pour les lacs dans ce secteur sont disponibles dans la banque de données du Réseau de surveillance volontaires des lacs (MELCC 2019b). Le RSVL se limite à une surveillance des paramètres liés à l'eutrophisation des lacs, soit la transparence, le phosphore total, la chlorophylle *a* et le carbone organique dissous. Les données disponibles sont les suivantes :

- Lac du Trèfle : une mesure annuelle de 2012 à 2014 pour le phosphore total, la chlorophylle *a* et le carbone organique dissous, ainsi que des mesures annuelles de 2012 à 2017 pour la transparence ;
- Petit lac du Trèfle : une mesure annuelle de 2012 à 2014 pour le phosphore total, la chlorophylle *a* et le carbone organique dissous, ainsi que des mesures annuelles de 2012 à 2017 pour la transparence ;
- Réservoir Taureau (4 stations) : un total de sept mesures entre 2007 et 2017 pour le phosphore total, la chlorophylle *a* et le carbone organique dissous, ainsi que 17 mesures annuelles entre 2007 et 2017 pour la transparence.

Pour le lac du Trèfle et le Petit lac du Trèfle, les données du RSVL pour le phosphore total et la chlorophylle *a* couvrent une courte période de seulement trois ans, ce qui ne permet pas d'établir un constat sur l'évolution de la qualité des eaux de ces lacs. Pour le lac du Trèfle seulement, la comparaison des données du RSVL et des données acquise dans le cadre du projet Matawinie indique que le phosphore total semble avoir augmenté de 2012 à 2017.

Pour le réservoir Taureau, les données du RSVL couvrent une période plus longue de 10 ans, soit de 2007 à 2017. D'après les données disponibles, la qualité des eaux du réservoir Taureau ne semble pas avoir changé significativement pendant cette période.

8.5.2.4 Importance des impacts cumulatifs

Comme indiqué dans le chapitre 7, les impacts sur la qualité des eaux de surface et des sédiments seront mineurs dans la zone d'étude restreinte, en tenant compte de l'ensemble des mesures d'atténuation courantes et spécifiques qui seront mises en place. Ces impacts mineurs se feront sentir dans le ruisseau à l'Eau Morte, mais ne devraient plus être perceptibles dans la rivière Matawin.

À l'exception des changements climatiques, les projets, activités et événements significatifs présentés précédemment n'ont pas ou n'auront pas d'impact significatif pour la qualité des eaux de surface et des sédiments dans la zone d'étude restreinte. En effet, ceux-ci sont ou seront plutôt susceptibles de se faire sentir à l'extérieur de la zone d'étude restreinte ou même la zone d'étude locale. Comme l'occurrence de ces impacts est géographiquement différente, il en est conclu qu'ils ne se cumuleront pas aux impacts associés au projet Matawinie.

Comme mentionné précédemment, les changements climatiques pourraient augmenter la fréquence et la sévérité des débits d'étiage, de sorte que les concentrations dans le ruisseau à l'Eau Morte dues au rejet de l'effluent final pourraient augmenter. La mesure d'atténuation spécifique, consistant à réduire ou arrêter l'effluent final lors des étiages sévères, permettra de

limiter ou d'éliminer les impacts lors de ces périodes. Toutefois, celle-ci pourrait être mise en application plus souvent en raison des changements climatiques. Compte tenu de l'implantation de cette mesure, il est conclu que les impacts cumulatifs (négatifs) sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments seront faibles.

8.5.2.5 Mesures d'atténuation et programme de suivi

Plusieurs mesures d'atténuation courantes ou spécifiques sont déjà prévues au projet Matawinie afin de minimiser les impacts négatifs sur la qualité des eaux de surface et des sédiments, les principales étant :

- Traitement des eaux usées de procédé et des eaux usées sanitaires avant leur rejet dans l'environnement ;
- Captage des eaux de ruissellement sur l'ensemble de l'empreinte du projet avec des fossés et bassins collecteurs et traitement avant leur rejet dans l'environnement ;
- Utilisation d'explosifs sous forme d'émulsion et gestion permettant de réduire la présence d'ammoniaque dans les eaux d'exhaure ;
- Diverses mesures visant à réduire les émissions et les retombées de poussières (voir annexe 7-2 – mesures d'atténuation courantes) ;
- Diminution ou arrêt de l'effluent final lors des périodes d'étiage sévères, afin de ne pas causer un dépassement des critères de qualité des eaux de surface dans le ruisseau à l'Eau Morte.

Les impacts cumulatifs identifiés n'étant pas significatifs, ceux-ci ne requièrent pas de mesures d'atténuation ou de suivis additionnels à celles présentées dans l'évaluation environnementale et sociale du projet Matawinie. Par ailleurs, le programme de suivi présenté dans l'ÉIES permettra le suivi complet de l'effluent et de la qualité des eaux de surface et des sédiments du milieu récepteur. Ce programme ne nécessite pas de modifications suite à l'analyse des impacts cumulatifs.

8.5.3 Environnement socioéconomique

8.5.3.1 Projets, activités et événements significatifs

Les consultations réalisées auprès des parties prenantes et du public ont permis de confirmer la grande importance accordée à la revitalisation et à la diversification économique (section 3.4.6) puisque l'économie locale a été marquée par de profonds ralentissements, notamment en raison de la crise forestière des dernières années, comme par exemple la fermeture de l'usine Louisiana Pacific (section 8.2.1.2). Le développement socioéconomique a aussi été associé dans le cadre des consultations à l'amélioration de la qualité de vie offert à la population de la Haute-Matawinie, via notamment la rétention des familles, et le développement de l'offre commerciale (section 3.4.6).

Différents projets contribuent actuellement à l'économie de la Haute-Matawinie. Le secteur de la foresterie demeure prépondérant, notamment avec le redémarrage de la Scierie Saint-Michel à Saint-Michel-des-Saints (2016) ou encore l'implantation anticipée de l'usine de granules de bois La Granaudière située également à Saint-Michel-des-Saints, dont le démarrage est prévu en 2019.

Le secteur touristique contribue également à l'environnement socioéconomique et est en croissance dans la région de la Haute-Matawinie en raison du développement de l'offre sur le territoire et de la présence du réservoir Taureau. Le projet de route panoramique (route 3) entre Saint-Michel-des-Saints et Saint-Donat (empruntant le chemin des Cyprès) pourrait aussi faciliter le

développement du secteur touristique en Haute-Matawinie. Notons que la communauté de Manawan a également des projets qui visent à attirer le tourisme dans la communauté.

Ces activités et projets génèrent et généreront des retombées socioéconomiques positives pour la Haute-Matawinie, incluant la communauté Atikamekw de Manawan : création d'emplois, contrats pour des entreprises ou fournisseurs de la région, rétention des familles des travailleurs dans le milieu et possibilité d'attirer de nouveaux travailleurs (et leurs familles) et promotion de la formation.

8.5.3.2 État de référence

La MRC de Matawinie, dont les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon, possèdent toutes des indices de développement économique négatifs (section 5.5.6). C'est d'ailleurs pourquoi plusieurs efforts ont été réalisés au cours des dernières années afin de documenter l'état de l'environnement socioéconomique de la Haute-Matawinie et, surtout, de travailler à son amélioration.

Ces informations expliquent en partie la réception positive de plusieurs parties prenantes face au projet Matawinie qui vient répondre à plusieurs besoins ou chantiers en cours:

- La volonté locale et régionale de mettre de l'avant des efforts visant la diversification de l'économie (section 5.5.6);
- La nécessité de création de richesse par des emplois à valeur économique et monétaire ajoutée (section 5.5.6);
- La consolidation des services et des équipements offerts à la population par l'accroissement de l'activité économique et l'attraction de nouveaux travailleurs sur le territoire (section 3.4.6);
- L'amélioration de l'état de santé général et de la qualité de vie via la croissance socioéconomique aux niveaux local et régional, notamment par le maintien et le développement des services publics et privés offerts à la population (section 5.5.9).

Plus particulièrement, en ce qui concerne les lieux de travail et les secteurs d'emplois, les données disponibles démontrent que la situation des résidents de la Haute-Matawinie diffère de la réalité de l'ensemble de la MRC de Matawinie. La Haute-Matawinie est ainsi un lieu où la population travaille davantage localement ou à l'échelle de la MRC et où le secteur primaire emploie davantage la population, au détriment du secteur tertiaire. Les données complètes sont présentées aux tableaux 8-3 et 8-4 ci-dessous.

Tableau 8.3 Répartition des lieux de travail de la population en 2011

Lieu de travail	Dans la municipalité de résidence	Dans une autre municipalité de la MRC	À l'extérieur de la MRC
MRC de Matawinie	41%	12%	47%
Municipalité de Saint-Michel-des-Saints	91%	6%	3 %
Municipalité de Saint-Zénon	35%	41%	23 %
Territoires non-organisés	0%	67%	23 %
Communauté Atikamekw de Manawan	100%	-	-

Source : (MRC de Matawinie 2018)

Tableau 8.4 Répartition des secteurs d'activité de la population en 2011

Secteur d'activité	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire
Résidents de la MRC de Matawinie	4 %	21%	75%
Résidents de Saint-Michel-des-Saints	10 %	30%	60%
Résidents de Saint-Zénon	7 %	25%	68%
Résidents des territoires non-organisés	15 %	23%	62%
Résidents de Manawan	8 %	3 %	89 %

Source : (MRC de Matawinie 2018)

En ce qui concerne le secteur de la foresterie, le nombre d'entreprises sur le territoire de la MRC de Matawinie est de 42 en 2017, soit 25% du total des entreprises de ce secteur de toute la grande région de Lanaudière (DESAN 2019). À l'échelle de Lanaudière, le secteur de la foresterie était, en 2017, un important générateur de richesses tant au niveau des revenus générés (422 M\$) que des emplois-années (1 862) (DESAN 2019).

En ce qui concerne le secteur touristique, il est notamment en croissance sur le territoire de la MRC de Matawinie et celui de la Haute-Matawinie depuis que le Plan de développement stratégique du récréotourisme 2010-2015 a été adopté en août 2009 par le Conseil de la MRC de Matawinie (Groupe IBI DAA 2009). L'offre récréotouristique en Matawinie repose notamment sur des attraits naturels (parcs régionaux, zecs, pourvoiries, réserves fauniques, ski alpin, sentiers de randonnées, activités de plein-air, circuits agrotouristiques, festivals et événements, etc.). Les activités de randonnée motorisée jouent également un rôle significatif dans l'offre récréotouristique et pour l'économie locale avec les sentiers de motoneige, de quad et de véhicules hors route.

8.5.3.3 Description des tendances historiques

Il a déjà été documenté que la crise forestière a eu des impacts concrets sur le milieu de vie, notamment :

- Chute de la population de l'ordre de 20% entre 2006 et 2016 à Saint-Michel-des-Saints (section 5.5.4) et diminution de l'achalandage scolaire d'environ 50% pendant la même période;
- Déclin des services offerts localement à la population (section 3.4.6);
- Fragilité accrue des services publics disponibles : écoles, soins de santé, etc. (sections 3.4.6 et 5.5.5).

Pour pallier à cet effet négatif, les instances locales et régionales se sont engagées dans une démarche de diversification des activités économiques (section 5.5.2). C'est ainsi que les retombées économiques émanant de l'industrie touristique ont augmenté (par exemple les investissements au réservoir Taureau, la valorisation des ZEC, pourvoiries et autres parcs régionaux du territoire) et que l'on assiste actuellement à une reprise de l'industrie forestière (Scierie Saint-Michel inc et ses 125 travailleurs, La Granaudière et ses 180 emplois prévus).

Historiquement, bien que peu exploité, le territoire de la MRC de Matawinie, et principalement celui de la Haute-Matawinie, a aussi démontré un potentiel pour l'extraction de minerai comme celui d'extraction d'uranium sur le site Maisonneuve dans les années 50-60, ou l'exploitation de mica près du réservoir Taureau il y a déjà plusieurs années.

Sur la carte des gîtes minéraux produite par le gouvernement du Québec en 1981, 34 sites sur le territoire de la MRC de Matawinie sont reconnus et documentés. Seulement deux de ces sites ont été cartographiés dans la partie du territoire s'étendant au nord du corridor alluvial de la rivière Matawin. Bien qu'il en existe de qualité comparable ailleurs, les ressources minérales de la région situées en territoire municipalisé pourraient bénéficier d'une bonne attractivité en raison de leur positionnement géographique (MRC de Matawinie 2018).

La revue historique des activités concrètes permet de constater que les emplois liés au secteur minier contribuent traditionnellement de façon plus soutenue au développement de la richesse en comparaison avec d'autres secteurs économiques. Par exemple, la moyenne des salaires pour des emplois manufacturiers courants au secteur minier (soudeur, machiniste, contremaître en usine, électricien ou plombier industriel) est de 48 400 \$. On observe une très grande variabilité à la fois des exigences académiques demandées et des salaires consentis. En effet, si certains emplois pertinents au domaine minier demandent une formation universitaire, dans d'autres cas, une diplomation de niveau collégial ou secondaire est adéquate. Quant aux salaires, ils varient dans une fourchette entre 41 000 \$ et 108 000 \$. Pour d'autres secteurs, comme le secteur touristique (par exemple préposé en hébergement, téléphoniste/accueil, directeur/hébergement, animateur/programme de sport, vendeur/commerce de détail), la richesse générée demeure importante mais à des niveaux inférieurs avec un salaire moyen de 30 600\$ (DESAN 2019).

8.5.3.4 Importance des effets cumulatifs

Comme indiqué à la section 7.5.1, les impacts résiduels du projet Matawinie sur l'environnement socioéconomique sont positifs et d'importance forte en période d'exploitation en raison de ses retombées directes, indirectes et induites (emplois, occasion d'affaires, formation, retombées pour l'offre commerciale et de services à la population).

Les projets et événements significatifs présentés précédemment contribueront également à l'amélioration de l'environnement socioéconomique et se cumuleront donc à ceux associés au projet Matawinie : création d'emplois, occasions d'affaires, formation, rétention des familles contribuant au développement commercial, entre autres, ce qui mènera à l'amélioration des conditions de vie en général.

Il demeure toutefois possible qu'une compétition pour la main d'œuvre s'installe en raison des besoins importants qui contrastent avec la quantité limitée de travailleurs adéquatement qualifiés actuellement disponibles dans la région. C'est d'ailleurs pourquoi des initiatives sont en cours impliquant NMG, des compagnies forestières et les établissements de formation afin de développer des cursus de formation qui permettent de desservir à la fois les spécialités requises par NMG et celles des projets œuvrant dans d'autres secteurs (section 7.5.1.3).

En considérant l'évaluation des impacts sur le milieu physique présentée aux sections 7.3 et 7.4, il n'est pas attendu que le projet Matawinie compromette les activités économiques du secteur touristique réalisées sur le territoire, notamment au réservoir Taureau en raison de nuisances ou d'effets environnementaux. Les horaires adaptés pour l'opération minière (16 heures par jour et pas de travaux d'extraction du minerai les fins de semaine, sauf exception) contribuent également à limiter les éventuelles interactions défavorables, en particulier avec les villégiateurs dans la zone d'étude restreinte. Toutefois, il demeure possible que l'implantation d'un projet minier dans la région soit perçue de manière négative par certains utilisateurs et entache la réputation nature de la région, tel que mentionné à la section 7.5.3.

Par conséquent, les impacts cumulatifs totaux sur la composante de l'environnement socioéconomique seront globalement de nature positive et d'importance forte. La contribution du projet Matawinie à ces impacts cumulatifs positifs est considérée moyenne, sachant que les autres projets considérés pour l'analyse des impacts cumulatifs fourniront également des emplois d'ampleur comparable pour la Haute-Matawinie.

Il importe de noter que ces conclusions sont basées sur les données disponibles actuellement, et que certaines présentent un certain niveau d'incertitude. En outre, il faut considérer que certains projets en cours de planification pourraient ne pas se réaliser pour diverses raisons. Des projets en cours de réalisation pourraient par ailleurs ne pas atteindre les niveaux d'emplois et de retombées escomptées et annoncées.

8.5.3.5 Mesures d'atténuation et programme de suivi

Les mesures de bonification déjà prévues et visant à maximiser les retombées locales et régionales du projet Matawinie sont présentées à la section 7.5.1. Puisque les effets cumulatifs identifiés sur l'environnement socioéconomique sont positifs, aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est nécessaire.

Par ailleurs, le programme de suivi présenté au chapitre 11 pour le milieu humain permettra de suivre l'évolution de paramètres significatifs pour l'environnement socioéconomique local et régional ainsi que l'efficacité des mesures proposées. Ce programme de suivi ne nécessite pas de modification suite à l'analyse des impacts cumulatifs. Notons que certaines mesures de suivi visent à assurer le maintien des communications et d'interactions entre les acteurs du milieu et NMG afin de favoriser des échanges en continu pour maximiser les retombées ou pour rechercher des solutions à toute interaction jugée défavorable.

8.5.4 Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public

8.5.4.1 Projets, activités et événements significatifs

L'évaluation des impacts sur la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public repose sur un ensemble de paramètres. Lors des consultations, diverses parties prenantes ont fait mention du lien étroit entre la revitalisation économique et l'amélioration de la qualité de vie, tout en reconnaissant que celle-ci peut également être modifiée par les nuisances générées par les projets (malgré les dispositions réglementaires applicables au projet comme la Directive 019) ou encore les changements apportés à l'environnement naturel. Même si des normes et critères existent pour protéger la santé publique, notamment via la *Loi sur la qualité de l'environnement* (par exemple pour la qualité de l'air et pour le bruit), les réactions des résidents face à l'annonce d'un projet ou à ses effets varient selon les individus et ce projet génère divers types d'effets psychosociaux. La notion de sécurité du public est davantage associée à certaines répercussions des projets, comme les risques technologiques ou encore l'augmentation du transport routier.

Comme mentionné à la section 8.3.3, certains des projets identifiés auront des retombées positives sur l'économie locale et régionale (Scierie Saint-Michel inc., La Granaudière, etc.). Ces projets seront cependant aussi générateurs de nuisances d'intensité variables, notamment des poussières et le bruit, qui varient aussi selon la situation géographique de tous et chacun, et selon le niveau socioéconomique ou même les habitudes de vies. L'augmentation du transport lourd qui en découle doit être évaluée en regard de la sécurité du public, d'autant plus que ce transport transitera par les noyaux villageois de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon en utilisant la route 131.

D'autres activités et événements à l'échelle de la Haute-Matawinie peuvent contribuer à la qualité de vie pour ceux qui l'associe à la préservation du milieu naturel. C'est notamment le cas de la création du parc régional du Lac Taureau, ou d'autres parcs régionaux du même type, ou encore d'aires protégées. Considérant que l'accessibilité au territoire de la Haute-Matawinie est fortement liée au transport routier par la route 131, ces mêmes activités et événements contribuent à l'achalandage routier avec lequel la population locale doit composer, en plus du transport lourd.

8.5.4.2 État de référence

Les différents paramètres qui influencent la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public ont été discutés aux sections 7.5.1 et 7.5.2:

- Développement de l'environnement socioéconomique
- Qualité de l'air;
- Bruit;
- Luminosité;
- Pression sur les services publics ou privés ;
- Circulation des camions et sécurité des usagers.

Le chapitre 5 présente un portrait complet des milieux physique, biologique et humain qui peuvent interagir avec la qualité de vie de la population de la Haute-Matawinie (par exemple, qualité de l'air, niveaux sonores, milieu naturel, hydrographie et qualité de l'eau, faune terrestre et aquatique, etc.). Le chapitre 7 de l'ÉIES discute quant à lui des impacts résiduels du projet Matawinie sur les différentes composantes qui interagissent avec la qualité de vie.

Il en ressort que si certains impacts sont de nature négative, d'autres de nature positive pourraient résulter du projet Matawinie, comme le maintien ou le développement de nouveaux services publics (par exemple les services d'éducation ou de santé) ou privés (offre commerciale). D'autres composantes comme la qualité de l'air (section 8.3.1) et la qualité des eaux de surface et des sédiments (section 8.3.2) font aussi l'objet de leur propre analyse des impacts cumulatifs. Considérant cette situation, leur analyse des impacts cumulatifs n'est pas reprise au sein de cette section sur la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public. Par ailleurs, pour des notions comme la luminosité ou le bruit, les impacts cumulatifs sont négligeables et ne font pas l'objet d'une analyse supplémentaire pour cette raison.

La situation de la circulation du transport lourd et de la sécurité des usagers a cependant été une préoccupation évoquée par les intervenants du milieu lors des consultations, certains demandant même que les impacts cumulatifs de l'ensemble des projets à venir soient considérés. Si l'augmentation du camionnage découlant du projet Matawinie n'était pas une grande préoccupation en soi (en moyenne de 15 à 20 par jour en période d'exploitation), l'ajout de transport lourd au trafic actuellement présent sur la route 131 entre Sainte-Émélie-de-l'Énergie et Saint-Michel-des-Saints (section 3.4.6) résultant de plusieurs projets à venir, incluant les camions du projet Matawinie, suscitent certaines craintes. Par exemple, pour l'usine de granules de bois La Granaudière, il est évalué qu'un camion bi-train partira à toutes les 2 heures, 24 heures par jour, 7 jours par semaine vers Joliette (en traversant Saint-Michel-des-Saints). Chaque camion peut prendre 44 tonnes de granules. La production annuelle est de 200 000 tonnes métriques.

La circulation des camions doit ainsi être abordée sous l'angle de la sécurité de la population dans les noyaux villageois qui sont traversés par la route 131 et de la cohabitation sécuritaire du transport lourd avec le transport routier de la population locale, des villégiateurs et de la clientèle récréotouristique.

La MRC de Matawinie n'est pas desservie par le réseau autoroutier. En effet, aucune route nationale ne traverse son territoire selon la classification du MTQ, tandis qu'une seule route (la route 131) assure la circulation sur l'axe nord-sud du territoire jusqu'en Haute-Matawinie, permettant entre autres l'accessibilité aux ressources pour la foresterie, aux territoires structurés (zecs et pourvoies), aux parcs régionaux et aux territoires municipaux. Pour la population de la Haute-Matawinie, cette connexion vitale avec le pôle régional de services et commercial de Joliette est directe.

Les plus grandes problématiques de circulation identifiées pour la partie nord de la route 131 jusqu'en Haute-Matawinie concernent la sécurité routière, la visibilité en raison de la sinuosité, l'éclairage jugé déficient et le peu de possibilité de dépasser de façon sécuritaire sur des voies prévues à cette fin (MRC de Matawinie 2018). Selon les données du MTQ, le débit journalier annuel moyen (DJMA) de la route 131 entre Saint-Zénon et Saint-Michel-des-Saints est de 2 700 véhicules avec une proportion de 14 % de camions lourds, soit 378 camions/jour (section 5.5.7.1). Cet axe routier joue ainsi un rôle essentiel pour le développement régional non seulement pour la Haute-Matawinie, mais aussi pour l'ensemble de la MRC de Matawinie et toute la région de Lanaudière.

Selon les travaux prévus par le MTQ dans le plan de réfection de la Route 131 entre les municipalités de Saint-Félix-de-Valois et de Saint-Michel-des-Saints, le taux de dépassement devrait passer de 19 % à 31 % (MRC de Matawinie 2018). De plus, l'axe est-ouest de la Haute-Matawinie, entre l'Annonciation et Saint-Michel-des-Saints, est ciblé pour devenir une route interrégionale (la route 3). Celle-ci serait utilisée prioritairement pour le transport de bois et aussi pour le tourisme, car elle assurera un lien entre Saint-Donat et Saint-Michel-des-Saints (MRC de Matawinie 2018).

8.5.4.3 Description des tendances historiques

Par le passé, les municipalités de la Haute-Matawinie ainsi que la MRC ont déjà sensibilisé les autorités politiques et gouvernementales à des enjeux de sécurité pour la population des noyaux villageois et des différents utilisateurs de la route en raison du volume et de la vitesse du camionnage circulant sur la route 131, notamment concernant sa portion nord jusqu'en Haute-Matawinie (L'Action 2018).

Il faut dire qu'historiquement, les données du MTQ démontrent un accroissement constant du DJMA sur la route 131 entre Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon entre 1982 (1 240 véhicules) et 2007 (2 500), le transport lourd allant jusqu'à atteindre 17 % du volume total³.

La crise forestière et la fermeture de l'usine LP à Saint-Michel-des-Saints a conduit à une réduction immédiate du transport routier, le DJMA chutant de 14 % en 2008 (2 160 véhicules), et le pourcentage de camions diminuant à 10 % du DJMA. À la suite de cette chute historique, le DJMA

³ MTQ : données compilées pour la station 5153 00131-02-151-000C(004800)

s'est accru graduellement pour atteindre un nouveau sommet de 2 700 véhicules, le camionnage représentant 14 % de ce volume de transport en 2017⁴. Le redémarrage de projets liés à la foresterie, la popularité touristique et l'accroissement de la fréquentation par des villégiateurs sont au nombre des causes de l'augmentation du débit routier sur la route 131 depuis 2008.

L'augmentation à venir du transport lourd sur la route 131, principalement en Haute-Matawinie constitue donc un enjeu pour la sécurité des usagers, incluant la population locale, les villégiateurs et les touristes, qui doivent partager la route. Des intervenants consultés craignent même que l'achalandage accru et les enjeux de sécurité de la route 131 ne deviennent un frein à l'attractivité économique sur le territoire de la Haute-Matawinie.

8.5.4.4 Importance des effets cumulatifs

Tel qu'indiqué à la section 7.5.2, les impacts du projet Matawinie sur la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public ont été évalués pour deux groupes distincts. D'une part, pour l'ensemble de la collectivité de la Haute-Matawinie, les impacts résiduels en période d'exploitation sont positifs. D'autre part, les propriétaires situés dans un rayon de 1 km de la fosse projetée, qui choisiraient de ne pas se prévaloir du protocole d'acquisition des propriétés, seront exposés aux nuisances générées par le projet Matawinie en raison de leur proximité, mais les limites applicables seront toujours respectées. Pour ces propriétaires, une quinzaine en tout, l'impact est négatif. Il en va de même pour les individus appréhendant les impacts et qui se perçoivent dans l'obligation de quitter.

De tous les éléments qui composent la qualité de vie et qui pourraient se cumuler à ceux générés par d'autres projets, le camionnage ressort clairement outre les impacts positifs sur l'environnement socioéconomique.

Ainsi, en ce qui concerne l'augmentation du transport lourd sur la route 131, on peut considérer que le projet Matawinie aura, en soi, une faible incidence sur les impacts cumulatifs du transport lourd et sur les enjeux qui en découlent (dérangements – bruits et poussières et sécurité du public). Rappelons qu'il générera pendant la période d'exploitation une moyenne de 15 à 20 camions par jour alors que le volume actuel sur la route 131 est d'environ 378 camions. Cependant, lorsque l'on considère la contribution de l'ensemble des futurs projets, en considérant les enjeux de transport déjà identifiées par le milieu (dont la vitesse à l'intérieur des noyaux villageois et les difficultés d'effectuer des dépassements sécuritaires), les impacts cumulatifs totaux associés à la circulation des camions et la sécurité des usagers sont considérés importants.

Il importe de noter que ces conclusions sont basées sur les données disponibles actuellement, et que certaines présentent un certain niveau d'incertitude. En outre, il faut considérer que certains projets en cours de planification pourraient ne pas se réaliser pour diverses raisons. D'autres projets en cours de réalisation pourraient ne pas générer les niveaux de transport projetés. Si c'était le cas, l'impact cumulatif total relatif à la circulation des camions pourrait être d'importance moindre.

⁴ MTQ : données compilées pour la station 5153 00131-02-151-000C(004800)

8.5.4.5 Mesures d'atténuation et programme de suivi

Différentes mesures d'atténuation sont déjà prévues à la section 7.5.2 et visent à réduire les effets du transport lourd sur la qualité de vie et sur la sécurité de la population locale pour les aspects sur lesquels NMG peut exercer un contrôle.

Malgré ces mesures, deux recommandations additionnelles sont formulées pour tenir compte des résultats de l'analyse des impacts cumulatifs sur le transport lourd:

- Travailler de concert avec les autorités municipales et régionales pour solliciter auprès du ministère des Transports du Québec une évaluation à l'échelle de la MRC de Matawinie, des scénarios permettant de mieux tenir compte du potentiel anticipé de croissance du trafic, dont le trafic lourd, sur la route 131 (tronçon entre Sainte-Émélie-de-L'Énergie et Saint-Michel-des-Saints) ainsi qu'à l'intérieur des noyaux villageois, et d'analyser les options pour veiller à la sécurité des usagers.
- Considérant le développement d'activités industrielles génératrices de transport lourd à venir à Saint-Michel-des-Saints, collaborer à toutes initiatives visant à étudier les enjeux du camionnage dans l'optique de favoriser la sécurité du public et de réduire les nuisances qui en découlent.

Par ailleurs, le programme de suivi présenté au chapitre 11 permettra de suivre l'ensemble des paramètres significatifs affectant la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité du public, notamment les aspects associés au transport. Les moyens de communication mis de l'avant assureront aussi les interactions entre NMG et les acteurs clés, ce qui permettra d'identifier puis de répondre, le cas échéant, aux problématiques vécues à cet égard. Ce programme de suivi ne nécessite pas de modifications suite à l'analyse des impacts cumulatifs.

8.5.5 Aménagement et utilisation du territoire et infrastructures publiques

8.5.5.1 Projets, activités et événements significatifs

La composante valorisée de l'aménagement et de l'utilisation du territoire et les infrastructures publiques a fait l'objet de nombreuses mentions dans le cadre des consultations réalisées pour l'EIES. Les préoccupations soulevées concernaient principalement les changements aux activités de villégiature contiguës à l'empreinte du projet Matawinie, les changements aux activités d'utilisation du territoire à des fins récréatives ou récréotouristiques sur l'empreinte du projet ou dans sa proche périphérie, de même que les craintes que l'insertion du projet Matawinie puisse nuire à l'attractivité des activités touristiques présentes sur le territoire. En ce qui concerne plus spécifiquement l'impact sur les infrastructures publiques, c'est la dégradation des voies routières qui a été mentionnée comme un enjeu potentiel.

Outre le projet Matawinie, différentes activités et certains projets sont susceptibles d'interagir avec l'aménagement et l'utilisation du territoire et les infrastructures publiques. L'usine de granules de bois La Granaudière ou l'intensification des activités de la Scierie Saint-Michel inc. auront pour conséquence d'augmenter la dégradation des infrastructures routières en raison de l'intensification du camionnage lourd.

On recense par ailleurs des projets et des activités qui auront un impact positif sur l'aménagement et l'utilisation du territoire, comme par exemple le projet de la route 3 (route panoramique) qui contribuera à l'augmentation de l'achalandage touristique ou récréatif. D'autres activités actuelles ont également un impact positif sur cette composante comme le Parc national du Mont-Tremblant (dont la plus proche limite est à plus de 8 km du projet Matawinie et dont le poste d'accueil étant encore plus éloigné), le réservoir Taureau, les parcs régionaux de la MRC de Matawinie, les

pourvoiries, les zecs, les sentiers de motoneige et de quad. Les activités de chasse et de pêche sportives, incluant celles pratiquées par les Atikamekw, comptent aussi parmi les activités d'utilisation du territoire pratiquées en Haute-Matawinie, quoi que peu pratiquées à proximité de l'empreinte du projet Matawinie.

8.5.5.2 État de référence

L'état de référence relatif à l'impact du transport lourd est présenté à la section 8.5.4.3 et s'applique à la problématique liée aux effets de celui-ci sur les infrastructures routières qui sont partagées avec les usagers de la région.

Pour ce qui touche plus spécifiquement à l'aménagement et à l'utilisation du territoire, l'état actuel des connaissances indique que différentes formes d'utilisation du territoire sont présentes dans la région de la Haute-Matawinie et certaines plus particulièrement à proximité du projet Matawinie (voir carte 5-19). Parmi celles-ci, la villégiature est une vocation reconnue dans les orientations en matière d'utilisation du territoire, d'aménagement et d'urbanisme. La population saisonnière pour Saint-Michel-des-Saints est évaluée à 2 444 individus et à 2 284 personnes pour Saint-Zénon. Ce total représente 14 % de la population saisonnière évaluée pour l'ensemble de la MRC de Matawinie. En 2017, on retrouvait plus de 6 500 unités de villégiature sur le territoire municipalisé de la MRC. En proportion, on retrouve 31 % d'unités de villégiature par rapport aux unités résidentielles sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints (section 5.5.2.4.4).

De façon générale, les villégiateurs, saisonniers ou plus permanents, s'installent préférentiellement près des lacs et des montagnes. Les consultations ont révélé que les villégiateurs et les résidents permanents n'entretiennent pas le même type de relation avec le territoire (chapitre 3). Considérant l'importance de la population de villégiateurs à Saint-Michel-des-Saints ou à Saint-Zénon, il faut noter que celle-ci utilise des espaces naturels, et a donc une empreinte environnementale, et génère des pressions sur les infrastructures et les services publics (par exemple, les routes et leur entretien, la collecte des déchets, etc.). Ces derniers paient toutefois des taxes municipales pour couvrir ces services. À titre indicatif, 76 % des nouveaux logements dans la MRC de Matawinie ont été implantés à l'extérieur des périmètres d'urbanisation entre 2002 et 2012 (section 5.5.6). C'est d'ailleurs pourquoi un encadrement a été développé. Par exemple, dans la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, certains plans d'eau ont été prioritaires pour le développement de la villégiature privée sur les terres du domaine de l'État, soit les lacs England, Saint-Grégoire, Saint-Servais et du Trèfle (section 5.5.2.4.4). Il s'agit par ailleurs de villégiateurs susceptibles d'utiliser les espaces naturels à des fins de loisir (randonnée, pêche, chasse, etc.).

Par ailleurs, le territoire de la MRC de Matawinie comprend quatre zecs. Celles-ci couvrent une superficie totale de 1 729 km² et sont toutes accessibles via la route 131 ou le chemin Manawan (MRC de Matawinie 2018). La limite la plus rapprochée d'une zec de l'empreinte du projet Matawinie se trouve à plus de 1 km (section 7.5.3) et se veut un secteur peu utilisé.

Les sentiers de motoneiges présents en partie en Haute-Matawinie comprennent celui du lac Taureau (166 km), du Montagnard (200 km), des Atikamekws (437 km) et Le Contournement (400 km). Pour ce qui est des sentiers de quad localisés en partie en Haute-Matawinie, il s'agit du sentier régional no 257, du sentier régional no 724 (depuis les Laurentides) et du sentier Trans-Québec no 40 (MRC de Matawinie 2018).

De plus, le réservoir Taureau, qui attire villégiateurs et touristes, est situé à environ 6 km de l'empreinte du projet Matawinie, alors que le Parc régional du Mont-Tremblant se trouve à environ 8 km (section 7.5.3).

Les plus proches voisins de l'empreinte du projet sont des villégiateurs situés en terres publiques au lac aux Pierres et qui possèdent des baux de villégiature obtenus lors de tirage au sort ou lors de vente/achat subséquents. La zone d'étude locale compte d'ailleurs 30 baux de villégiature (sections 5.5.2.4.4 et 5.5.3). D'autres individus situés dans un rayon de 1 km de la fosse sont localisés dans le Domaine Lagrange à l'intérieur du territoire municipalisé de Saint-Michel-des-Saints. Il peut s'agir de résidents permanents ou de villégiateurs.

La description des activités d'utilisation du territoire présentée à la section 5.5.2.4 indique que les activités de chasse, de pêche et de piégeage se déroulent surtout dans les zecs et dans les pourvoiries situées en périphérie de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon. Tel qu'indiqué au chapitre 3 l'empreinte du projet et ses environs ne sont plus utilisés pour des activités traditionnelles sur une base régulière par les Atikamekw de Manawan. Cela s'explique en partie par les changements qui se sont opérés en raison des activités industrielles (coupes forestières, barrages hydroélectriques, etc.), de la scolarisation et de la participation des Atikamekw au marché de l'emploi, et du développement de la région par les autochtones.

8.5.5.3 Description des tendances historiques

Les données accessibles indiquent une tendance à l'accroissement des formes d'utilisation du territoire à des fins de villégiature, touristiques et récréotouristiques (sections 5.5.6 et 5.5.9.2). Cette tendance est cohérente avec la volonté régionale de miser sur ces activités pour le développement de la région (section 5.5.2). D'ailleurs, tel que mentionné précédemment, la population saisonnière a augmenté d'environ 4 % entre 2010 et 2012 pour l'ensemble de la MRC de Matawinie. Ainsi, l'importance accordée à la villégiature dans la MRC permet de supposer que la population saisonnière poursuivra sa croissance à un rythme relativement lent, mais constant (MRC de Matawinie 2018).

La situation de la villégiature sur le territoire de la MRC de Matawinie évolue également. En 1999, le ratio de résidences/chalets s'établissait à 1,08 (14 785 résidences permanentes et 13 687 chalets). Ce ratio était plutôt de 4,6 près de 15 ans plus tard (25 132 résidences permanentes et 6 040 chalets). On comprend ainsi que les individus qui ont migré vers la MRC de Matawinie ont en majorité préféré s'installer dans des résidences unifamiliales plutôt que dans des chalets ou ont transformé des chalets en résidence permanente (MRC de Matawinie 2018).

Au niveau touristique, la région de Lanaudière a enregistré de bons résultats au cours des dernières années. À titre indicatif, l'achalandage a été stable ou en hausse dans 83 % des attraits touristiques et dans 78 % des lieux d'hébergements en 2017 (section 5.5.6). Concernant plus spécifiquement le réservoir Taureau, la région a assisté au cours des années à la bonification de l'offre d'activités et de fonctions sur le territoire. Récemment, en août 2018, une nouvelle annonce de soutien financier a été faite afin de permettre à l'Auberge du Lac Taureau d'offrir un espace d'accueil pour des activités d'animation ou se rapportant à la motoneige (Cision 2019).

Parmi les autres utilisations du territoire, selon une étude conduite par le ministère du Tourisme en 2005 citée dans le schéma d'aménagement et de développement de la MRC de Matawinie (2018), le nombre de motoneigistes récréatifs au Québec s'élevait à 238 000 personnes en 2004-2005. La région de Lanaudière attirait en 2004-2005, 23 % des motoneigistes excursionnistes québécois. Une tendance à la hausse est également observée pour la pratique du quad. Selon les données de la Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ), le nombre de quads immatriculés dans la province a connu une variation de 19 % en quatre ans, passant de 294 706 en 2004 à 351 860 en 2008. Toujours selon cette l'étude, le nombre de quadistes récréatifs au Québec s'élevait à

262 000 personnes en 2004-2005. La région de Lanaudière attirait 18 % des quadistes excursionnistes québécois en 2004-2005 (MRC de Matawinie 2018).

Ainsi, les données relatives aux activités en lien avec l'utilisation du territoire montrent que la tendance, pour plusieurs de ces activités, est généralement à la hausse.

8.5.5.4 Importance des effets cumulatifs

Tel que mentionné à la section 7.5.3, les impacts résiduels du projet Matawinie sur l'aménagement et l'utilisation du territoire sont négatifs et d'importance moyenne, considérant les dérangements et les modifications qui seront engendrés par le projet Matawinie, surtout pour le bassin composé d'une quinzaine de villégiateurs dont les propriétés sont situées à proximité du projet Matawinie, et particulièrement au lac aux Pierres.

Les activités actuelles et projetées liées à l'utilisation du territoire visent à développer les secteurs récréatifs, touristiques et de villégiature. En outre, les parties prenantes consultées ont mentionné le projet de la route 3 (route Panoramique) ou encore les investissements périodiques réalisés au parc régional du Lac Taureau.

Toutefois, étant donné l'empreinte du projet Matawinie ainsi que ceux des projets à venir qui utilisent des lieux déjà aménagés pour des projets industriels, l'analyse des données disponibles suggère que les activités d'utilisation du territoire et de villégiatures y seront maintenues (section 7.5.3). En effet, de la liste des projets, activités et événements, peu d'éléments peuvent interagir négativement avec l'aménagement et l'utilisation du territoire. Les interactions négatives se trouvent davantage au niveau de la dégradation potentielle des infrastructures routières découlant du transport lourd généré par des activités actuelles ou des projets futurs. Pour ce volet lié au transport, les impacts cumulatifs totaux sont jugés moyens en raison des impacts négatifs engendrés par les divers projets futurs. La contribution relative du projet Matawinie à ces impacts est considérée faible, considérant sa faible empreinte territoriale et le maintien de ses principales nuisances à proximité de l'empreinte du projet. Les impacts cumulatifs totaux sont également considérés comme faibles.

Rappelons que ces conclusions sont basées sur les données disponibles actuellement, et que certaines présentent un certain niveau d'incertitude. En outre, il faut considérer que certains projets en cours de planification pourraient ne pas se réaliser pour diverses raisons, alors que les impacts réels d'autres projets annoncés demeurent à valider.

8.5.5.5 Mesures d'atténuation et programme de suivi

Dans l'optique de réduire l'impact du projet Matawinie sur la composante de l'aménagement et l'utilisation du territoire et les infrastructures publiques, un ensemble de mesures d'atténuation sont déjà proposées à la section 7.3.3, incluant la mise en œuvre du plan d'intégration au territoire qui aura été préalablement défini avec les acteurs locaux et régionaux et qui facilitera la cohabitation avec le projet Matawinie.

À ces mesures d'atténuation s'ajoutent certains choix de conception du projet Matawinie qui favoriseront la cohabitation des activités minières avec les formes d'utilisation du territoire, par exemple les horaires adaptés des opérations minières (pas d'activité les soirs et les fins de semaine, sauf exceptionnellement).

Considérant la nature de ces mesures d'atténuation et le fait que l'analyse des impacts cumulatifs ne conduit pas à reconsidérer l'importance de l'impact résiduel, aucune autre mesure d'atténuation additionnelle n'est identifiée.

Par ailleurs, le programme de suivi présenté au chapitre 11 prévoit des objectifs et des indicateurs précis pour suivre l'impact du projet Matawinie sur l'aménagement et l'utilisation du territoire et les infrastructures publiques. Certaines mesures de suivi permettront aussi d'entretenir le dialogue entre NMG et les parties prenantes, ce qui sera propice à la considération des enjeux relatifs à cette composante. C'est pourquoi aucun ajout au programme de suivi n'est requis pour tenir compte des impacts cumulatifs.

Reference

- ACÉE, Agence canadienne d'évaluation environnementale,. 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. Orientations techniques intérim.
- Bois Franc Lanaudière Inc. 2018. Site web. Disponible à : <https://boisfranclanaudiere.com/> (consulté le 26 novembre 2018).
- Chambre de commerce de la Haute-Matawinie. 2018. La Revue du Mois. Site web. Disponible à : <http://www.haute-matawinie.com/wp-content/uploads/2018/11/novembre2018.pdf>. (consulté le 20 novembre 2018)
- Cision. 2019. Site web. Disponible à : <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/une-aide-financiere-de-pres-de-470-000--accordee-a-lauberge-du-lac-taureau-pour-un-projet-a-saveur-touristique-689980781.html>. (consulté en mars 2019).
- DESAN, Développement Économique et Social Atikamekw Nehirowisiw. 2019. Le projet de Graphit Matawinie. Évaluation de la valeur socioéconomique du projet.
- FCMQ, Fédération des clubs de motoneigistes du Québec. 2018. Carte interactive. Site web. Disponible à : <http://fcmq.viaexplora.com/carte-motoneige/index.html#map>. Consulté en avril et décembre 2018.
- FPQ, Fédération des Pouvoiries du Québec inc. 2018. Site web. Disponible à : <https://www.pouvoiries.com/fr/fpq/pouvoiries-membres/>. (consulté le 10 décembre 2018).
- FQCQ, Fédération québécoise des clubs quads. 2018. Carte interactive. Site web. Disponible à : <http://www.fqcq.qc.ca/carte-interactive/>. Consulté en avril et décembre 2018.
- Gouvernement du Canada. 2015. *Loi sur les espèces en péril*. Site web. Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/publications/loi.html>. (consulté le 27 novembre 2018).
- Groupe IBI DAA. 2009. Plan de développement stratégique du récréotourisme 2010-2015. Portrait de la situation et enjeux. MRC de Matawinie.
- Hegmann, G., C. Cocklin, R. Creasy, S. Dupuis, A. Kennedy, L. Kingsley, W. Ross, H. Spaling et D. Stalker. 1999. Évaluation des effets cumulatifs, Guide du praticien rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Hull, QC.
- Histoires oubliées. 2018. Le village englouti. Site web. Disponible à : <http://www.histoiresoubliees.ca/article/le-village-englouti> - (consulté le 20 novembre 2018).
- Hydro-Québec. 2018. Projet à 735 kV de la Chamouchouane–Bout-de-l'Île. Site web. Disponible à : <http://www.hydroquebec.com/projets-construction-transport/chamouchouane-bout-de-lile/>. Consulté en mars 2018.
- L'Action. 2018. Québec accorde une aide de 1 M\$ au projet de La Granaudière à Saint-Michel-des-Saints. Site web. Disponible à : <https://www.laction.com/article/2018/8/13/quebec-accorde->

[une-aide-de-1-m-au-projet-de-la-granaudiere-a-saint-michel-des-saints.](#) (consulté le 21 novembre 2018).

L'information du Nord Sainte-Agathe. 2018. Le chemin des Cyprès deviendra une route panoramique. Site web. Disponible à : <https://linformationdunordsainteagathe.ca/actualites/2018/1/25/le-chemin-des-cypres-deviendra-une-route-panoramique.html> - (consulté le 20 novembre 2018).

La Presse.ca. 2017. Réchauffement climatique: plus d'incendies de forêt à venir au Québec. Site web. Disponible à : <https://www.lapresse.ca/environnement/dossiers/changements-climatiques/201705/03/01-5094383-rechauffement-climatique-plus-dincendies-de-foret-a-venir-au-quebec.php>.

La Presse.ca. 2018. Louisiana Pacific ferme l'usine de St-Michel-Des-Saints. Site web. Disponible à : <https://www.lapresse.ca/affaires/economie/200901/06/01-686189-louisiana-pacific-ferme-lusine-de-st-michel-des-saints.php>. (consulté le 20 novembre 2018).

MDDEP, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2008. Réserve de biodiversité projetée des Basses-Collines-du-Lac-au-Sorcier. Plan de conservation. Stratégie québécoise sur les aires protégées.

MDDEP, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2012. Directive 019 sur l'industrie minière du Québec (Mars 2012).

MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. 2018a. Aires protégées. Site web. Disponible à : http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/terres-pub.htm#biodiversite. (consulté le 7 décembre 2018).

MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. 2018b. Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement.

MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. 2018c. *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*. Site web. Disponible à : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/loi.htm>. (consulté le 20 novembre 2018).

MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques,. 2019a. Règlement sur les appareils de chauffage au bois. Site web. Disponible à : [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/chauf-bois/reglement.htm>]. Consulté en mars 2019.

MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques,. 2019b. Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL). Site web. Disponible à : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/index.htm>.

MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques,. 2019c. Une nouvelle Loi sur la qualité de l'environnement pour faire avancer le Québec de façon responsable au bénéfice de tous. Site web. Disponible à : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/lqe/autorisations/index.htm>]. Consulté le 28 mars 2019.

- MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2018. Les refuges biologiques : des forêts mûres ou surannées représentatives du patrimoine forestier du Québec. Site web. Disponible à : <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/objectifs-de-protection-et-de-mise-en-valeur-des-ressources-du-milieu-forestier/les-refuges-biologiques-des-forets-mures-ou-surannees-representatives-du-patrimoine-forestier-du-quebec/>. (consulté le 7 décembre 2018).
- MFFP, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. 2016. Habitats et biodiversité. Cadre légal. Site web. Disponible à : <https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/cadre-legal.jsp>. (consulté le 7 décembre 2018).
- MRC de Matawinie. 2016. Plan d'amélioration de la route 3. Projet d'interconnexion des pôles économiques ceinturant le Parc national du Mont-Tremblant.
- MRC de Matawinie. 2018. Schéma d'aménagement et de développement révisé.
- Parcs régionaux MRC Matawinie. 2018. MRC Matawinie Parcs. Site web. Disponible à : <http://www.parcsregionaux.org/parcs-regionaux/parcs/>. Consulté en mars et novembre 2018.
- Réseau ZEC. 2018. Site web. Disponible à : <https://www.reseazec.com/trouver-une-zec/>. (consulté le 26 novembre 2018).
- SÉPAQ, Société des établissements de plein air du Québec. 2018a. Parc national du Mont-Tremblant. Site web. Disponible à : <https://www.sepaq.com/pq/mot/>. Consulté en avril 2018.
- SÉPAQ, Société des établissements de plein air du Québec. 2018b. Réserves fauniques. Site web. Disponible à : <https://www.sepaq.com/rf/reseau.dot>. (consulté le 7 décembre 2018).
- SOPFEU, Société de protection des forêts contre le feu. 2018. Statistiques. Site web. Disponible à : <http://sopfeu.qc.ca/statistiques/>. (consulté le 4 décembre 2018).
- TVA Nouvelles. 2018. L'industrie forestière renaît à Saint-Michel-des-Saints. Site web. Disponible à : <https://www.tvanouvelles.ca/2016/05/30/lindustrie-forestiere-renait-a-saint-michel-des-saints> - (consulté le 20 novembre 2018).
- Zins Beaudesne et associés. 2015. Étude des retombées économiques du plan d'amélioration des Routes 3 et 9, projet d'interconnexion des pôles économiques ceinturant le parc national du Mont-Tremblant-MRC de Matawinie. Rapport final. Rapport présenté à la MRC de Matawinie.

Table des matières

9	Synthèse du projet.....	9-1
9.1	Intégration des principes de développement durable	9-1
9.2	Pertinence du projet et modes de réalisation	9-2
9.3	Rappel des principaux enjeux gouvernementaux et identifiés par le milieu.....	9-8
9.4	Prise en considération des enjeux dans la conception du projet, la réduction et le contrôle de ses impacts environnementaux et sociaux	9-9
9.5	Synthèse des impacts du projet et des mesures prévues à l'EIES	9-15
9.6	Synthèse des mesures de surveillance et de suivi environnemental	9-29
9.6.1	Surveillance environnementale.....	9-29
9.6.2	Suivi environnemental.....	9-30
9.7	Suivi sur le milieu humain.....	9-32
9.8	Réponses du projet aux besoins initialement soulevés	9-32
9.9	Atteinte des objectifs du projet dans un contexte de développement durable et de changements climatiques	9-34
9.10	Principaux enjeux, impacts et mesures d'atténuation particulières à la communauté autochtone Atikamekw de Manawan	9-38
9.11	Bilan.....	9-39

Liste des tableaux

Tableau 9-1	Principes de développement durable applicables au chapitre 9	9-1
Tableau 9-2	Synthèse des choix de conception et des autres efforts en réponse aux enjeux	9-11
Tableau 9-3	Synthèse des impacts du projet et des mesures d'atténuation prévues dans l'ÉIES	9-17
Tableau 9-4	Composantes du projet et engagement qui répondent aux besoins et aux opportunités ...	9-33
Tableau 9-5	Réponses du projet Matawinie à la stratégie québécoise sur le développement durable	9-37

Liste des cartes

Carte 9-1	Occupation du sol	9-3
Carte 9-2	Installations minières au terme de la période d'exploitation (année 26)	9-7

9 Synthèse du projet

9.1 Intégration des principes de développement durable

L'étude d'impact environnemental et social a été réalisée en prenant en considération la *Loi sur le développement durable* du Québec et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact environnemental et social.

L'objectif du chapitre 9 est de présenter une synthèse du projet, des enjeux, des impacts et des mesures de conception et d'atténuation associées.

Dans le chapitre 9, les principes de développement durable considérés sont présentés plus bas (en gras dans le tableau 9-1).

Tableau 9-1 Principes de développement durable applicables au chapitre 9

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

- Participation et engagement : assurer, par l'accès à des informations de qualité, la participation et l'engagement des citoyens et des groupes afin de définir une vision concertée du développement
- Accès au savoir : fournir à la population des informations résumées et vulgarisées afin de favoriser l'éducation et l'accès à l'information et promouvoir la participation effective de la population.

9.2 Pertinence du projet et modes de réalisation

Le projet Matawinie consiste à l'implantation d'une mine de graphite à l'intérieur des limites de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints en Haute-Matawinie (MRC de Matawinie, région de Lanaudière). Le site minier est localisé en milieu forestier sur des terres publiques à environ cinq kilomètres à l'ouest du centre villageois. Comme le démontre la figure 9-1, on retrouve à proximité du projet, différentes formes d'occupation du territoire allant d'une mixité résidentielle et de villégiature au Domaine Lagrange, à des propriétés privées liées à des baux de villégiature au lac aux Pierres ou encore à des fonctions davantage axées vers les caractéristiques naturelles du territoire (ZEC). À plus de 5 km à l'ouest du projet se trouve par ailleurs la limite du parc régional du Lac Taureau.

L'objectif principal du projet Matawinie est de produire et distribuer différents produits de graphite naturel en paillette de manière rentable et durable afin de répondre aux besoins actuels et futurs de l'industrie. La principale motivation, sans s'y limiter, est de répondre à la forte croissance prévue dans les dix prochaines années du marché des batteries au lithium-ion pour les véhicules électriques. La production nord-américaine actuelle de graphite est d'environ 20 000 tonnes par année, alors que la demande est de 80 000 tonnes par année. D'ici 2035, les prévisions montrent un taux de croissance annuel composé de 15 % uniquement pour le marché des batteries lithium-ion selon les prévisions les plus pessimistes. La volonté du marché et l'enlignement de plusieurs utilisateurs finaux de graphite, dont les fabricants de batteries lithium-ion et de voitures, consistent à privilégier l'approvisionnement en matière première auprès de minières qui adoptent des pratiques responsables d'exploitation afin de répondre aux préoccupations environnementales globales évoquées par la population.

Le projet Matawinie s'inscrit donc parfaitement dans cette opportunité de marché. Il consiste à produire selon les principes de développement durable 100 000 tonnes par année de graphite naturel afin de satisfaire une partie des besoins mondiaux actuels et futurs en graphite naturel. Avec une réserve probable totale diluée de minerai évaluée à 59,8 Mt ayant une teneur de 4,35 % de carbone graphite (Cg), la durée de vie de la mine sera de 26 ans alors qu'une moyenne de 2,37 Mt de minerai seront traités annuellement. Le projet Matawinie vise le développement d'une mine tout électrique dès la première année d'exploitation commerciale¹, ce qui implique une flotte d'équipements miniers mobiles alimentée à l'électricité et ce qui serait une première mondiale pour une mine à ciel ouvert.

Son mode d'opération prévoit l'exploitation d'une fosse à ciel ouvert et d'un concentrateur. L'empreinte totale du projet, incluant les aires à déboiser, est d'environ 3,17 km² (site minier et chemin d'accès). Le taux de récupération du graphite est supérieur à 94 % et possède une pureté du produit fini/concentré supérieure à 97 % Cg. Les coûts totaux en capital du projet sur la durée de vie sont évalués à 350,36 M\$, dont 283,4 M\$ de capitaux initiaux, tandis que les coûts d'exploitation sont de 499 \$ la tonne de concentrée de graphite ou 49,9 M\$ par année.

Le prix de vente moyen considéré à l'intérieur de l'analyse économique est de 2 261 \$ CDN la tonne de concentré de graphite. La valeur actuelle nette du projet avant impôts s'établit à 1 287 M\$ et à 751 M\$ après impôts avec un taux d'escompte de 8 %. Le taux de rendement interne avant impôts a été établi à 40,6 % et à 32,2 % après impôts. Le délai de récupération de l'investissement se situe à 2,2 années avant impôts et à 2,6 années après impôt.

Le projet créera de nombreux emplois et générera des retombées économiques directes pour la population de la Haute-Matawinie qui seront importantes considérant le contexte économique dévitalisé du milieu. La MRC de la Matawinie a en effet enregistré un indice de vitalité économique (IVE) négatif à -6,02, soit le plus faible des MRC de Lanaudière et l'un des plus faibles au Québec (81^e rang sur 101). Pour la période de construction (18 mois à 22 mois), le projet nécessitera l'emploi de 250 travailleurs en moyenne avec des pointes maximales qui pourraient aller jusqu'à 465 personnes. En période d'opération, la mine créera 132 nouveaux

¹ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale des équipements fonctionnant au diesel pourraient être utilisés.

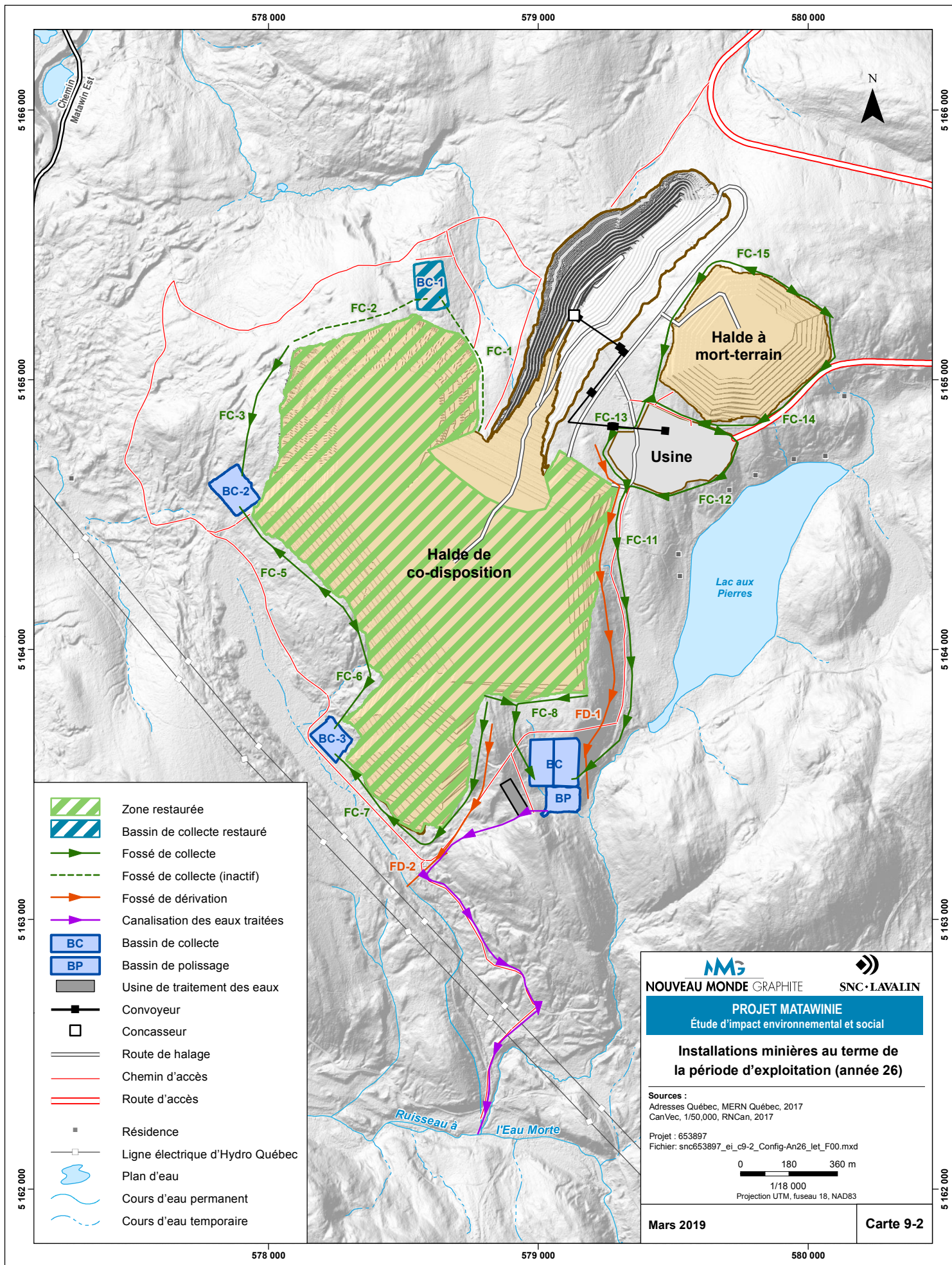
emplois (à l'année 5 d'exploitation) en plus de consolider les emplois existants créés par le projet de l'usine de démonstration.

Le modèle intersectoriel du Québec (MISQ) a été utilisé pour compléter l'analyse des impacts économiques totaux du projet Matawinie. Les résultats obtenus indiquent que le projet, dont la période d'exploitation est à long terme, soit 26 ans, générera un total de 1 260 emplois directs (impacts à l'intérieur du secteur stimulé) et 726 emplois indirects ou induits (impacts pour l'ensemble des fournisseurs de la chaîne de valeur, ainsi que sur les autres productions). Il s'agit d'emplois créés à l'échelle locale, de la MRC de Matawinie, de la région de Lanaudière et de l'ensemble du Québec. Pour le Québec, le projet représente une valeur ajoutée de 219,9 M\$ au niveau du PIB québécois et de 34,7 M\$ en revenus fiscaux et parafiscaux.

L'exploitation de la mine et la production du graphite généreront des stériles et des résidus miniers qui devront être disposés à l'intérieur de l'empreinte du projet. Le traitement du minerai au concentrateur produira une moyenne de 2,25 Mt de résidus par année. De ce volume, 19 % des résidus sont classifiés comme potentiellement générateur acide (PGA) si exposé à certaines conditions. Les résidus du concentrateur issus du traitement du minerai seront intégrés au stérile minier, dont certaines lithologies sont potentiellement génératrice acide, à l'intérieur d'une halde de co-disposition qui sera aménagée sur le site minier. Les stériles et les résidus miniers seront également retournés à l'intérieur de la fosse selon le principe de co-disposition à partir de l'année 6. La restauration du site se fera progressivement tout au long de la durée de vie la mine. Le concept de co-disposition et le recouvrement progressif de la halde assureront l'intégrité environnementale des stériles et des résidus miniers.

Les besoins en eau de la mine seront comblés par les activités de pompage requises pour le dénoyage de la fosse. Les eaux de ruissellement sur le site minier seront aussi captées au moyen d'un réseau de drainage et de bassins collecteurs. Le projet prévoit la recirculation de l'eau de procédé afin de minimiser les besoins d'apport en eau. Toute l'eau captée ou utilisée sera traitée avant d'être retournée au réseau hydrique conformément aux objectifs environnementaux de rejet qui seront imposés par le MELCC pour assurer l'intégrité environnementale. La carte 9-2, permet de visualiser les différentes infrastructures minières au terme de la période d'exploitation (année 26).

La période de fermeture prévoit le démantèlement des infrastructures et la restauration des aires du site minier qui ne le seront pas encore. Un suivi environnemental post restauration d'une période de 10 ans sera fait.



En plus de ses retombées socioéconomiques importantes, la réalisation du projet Matawinie s'inscrit en continuité avec plusieurs objectifs stratégiques poursuivis par le gouvernement du Québec. D'abord, le projet d'exploitation d'une mine de graphite est directement en lien avec l'orientation gouvernementale du secteur minier au Québec qui veut miser sur le développement de nouvelles filières minières au Québec peu ou pas exploitées et dont les produits pourront être valorisés au Québec. En outre, l'exploitation du graphite, qui entre notamment dans la composition des batteries lithium-ion requises pour l'électrification des transports, pourrait contribuer également à l'objectif québécois du développement des transports électriques énoncés dans le cadre du plan d'action en électrification des transports 2015-2020 et, par le fait même, au Plan directeur en transition énergétique 2018-2023. Le projet Matawinie est donc positionné pour appuyer le développement du transport électrique au Québec et ailleurs, et ainsi jouer un rôle pour l'abandon progressif de l'énergie produite à partir de combustibles fossiles pour le transport routier (pétrole).

La réalisation du projet Matawinie est cependant conditionnelle à l'obtention de toutes les autorisations requises de la part des autorités municipales, provinciales et fédérales. Il est notamment soumis à une évaluation et à un examen des impacts sur l'environnement en vertu de la LQE du Québec (article 31.1 de la LQE). Le projet Matawinie doit obtenir une autorisation du gouvernement du Québec et tous les permis ou autres autorisations requises avant d'entreprendre sa construction. Il doit notamment satisfaire aux exigences de délivrance du bail minier.

9.3 Rappel des principaux enjeux gouvernementaux et identifiés par le milieu

La directive émise par le MELCC pour procéder à l'ÉIES, de même que la démarche d'interaction avec le milieu amorcée dès 2015 ont permis de déterminer les principaux enjeux de réalisation du projet Matawinie :

- **Le maintien de la qualité de l'atmosphère, la lutte contre les changements climatiques et la réduction des GES** : la réduction de l'exposition aux émissions atmosphériques et aux poussières découlant des activités du projet pour la population locale; la lutte contre les changements climatiques et la réduction des émissions de GES pour le Québec.
- **Le contrôle du bruit** : la réduction de l'exposition aux bruits découlant des activités du projet, pour la population locale et les espèces fauniques; les suppressions d'air et les vibrations associées aux sautages.
- **La préservation de la qualité de l'environnement et la conservation des ressources en eau** : la réduction de l'empreinte du projet sur le milieu naturel présent (espace forestier, milieu humide, cours d'eau et lacs), la réduction des besoins en eau pour le projet et la qualité de l'eau retournée au milieu hydrique qui est valorisé par les espèces fauniques et aquatiques de même que par la population (par exemple la villégiature).
- **Le maintien de la biodiversité** : la réduction de l'empreinte du projet et des pertes ou modifications d'habitats en raison du déboisement requis, du pompage de l'eau de la fosse et du captage des eaux de précipitation.
- **La contribution du projet aux enjeux socioéconomiques** : la maximisation des contributions positives du projet aux enjeux socioéconomiques présents dans le milieu. La santé socioéconomique d'un milieu est un élément qui contribue à l'amélioration des conditions et du milieu de vie, à la santé physique et psychosociale de sa population.

- **La préservation de la sécurité du public, de la santé physique et psychosociale :** l'atteinte des critères, des exigences et des normes gouvernementales applicables au projet et l'introduction de bonnes pratiques additionnelles ou de mesures d'atténuation principalement orientées vers les impacts appréhendés du projet pouvant affecter la population : air et poussières, bruits, transport; le niveau d'impact réel ou appréhendé selon la localisation des individus dans le milieu ou encore l'espoir associé à la réalisation du projet.
- **L'harmonisation à l'utilisation du territoire et des ressources, la protection du patrimoine bâti et des paysages :** l'intégration du projet au territoire environnant qui fait l'objet d'une occupation humaine à proximité, les interactions favorables ou défavorables avec celle-ci (dont le tourisme et la villégiature) en raison d'impacts appréhendés du projet; la préservation des paysages, notamment pour l'axe du chemin des Cyprès et de son aménagement en route panoramique (route 3).
- **L'adoption et la mise en œuvre d'un développement minier responsable :** l'intégration du développement durable dans le développement du projet tout comme l'intégration des préoccupations du milieu dans les choix de conception; l'adoption de meilleures pratiques et la mise sur pied d'un cadre de gestion préventive des risques du projet pouvant affecter la qualité de l'environnement valorisée par le milieu.
- **Le développement des relations avec les communautés et l'acceptabilité sociale :** l'établissement et le maintien d'un dialogue ouvert et transparent avec le milieu tout au long du développement du projet qui favorise la libre expression des parties prenantes et le respect de la diversité d'opinions et qui contribue à la définition du projet de concert avec le milieu favorisant son acceptabilité sociale.

9.4 Prise en considération des enjeux dans la conception du projet, la réduction et le contrôle de ses impacts environnementaux et sociaux

Plusieurs choix de conception du projet ont été déterminés en réponse aux préoccupations et aux enjeux soulevés lors des activités participatives décrites au chapitre 3. Lorsque l'enjeu ne pouvait être totalement répondu par un choix de conception, d'autres mesures ont été prises à l'intérieur de l'ÉIES pour minimiser les impacts environnementaux et sociaux. Le tableau 9-2 synthétise cette information.

Tableau 9-2 Synthèse des choix de conception et des autres efforts en réponse aux enjeux

Enjeux du projet	Objectifs recherchés	Choix de conception intégrés au projet	Éléments réalisés ou ajoutés dans le cadre de l’ÉIES
Le maintien de la qualité de l’atmosphère, lutte contre les changements climatiques et réduction des GES	<ul style="list-style-type: none">• Réduction des émissions de GES afin de contribuer à la lutte aux changements climatiques• Réduction de l’exposition aux émissions atmosphériques découlant du projet• Réduction des surfaces actives émettrice de poussières	<ul style="list-style-type: none">• Conception d’une mine 100 % électrique• Convoyeur couvert et minerai entreposé dans un dôme• Démarche proactive d’acquisition volontaire des terrains et propriétés situés dans un rayon de 1 km de la fosse projetée• Restauration progressive de l’aire d’accumulation de la halde de co-disposition et de la halde de mort-terrain par la végétalisation	<ul style="list-style-type: none">• Bilan GES du projet calculé dans le cadre du projet (chapitres 4 et 7)• Modélisation atmosphérique réalisée et évaluation des impacts (chapitre 7)• Identification de mesures d’atténuation des poussières pour la construction et l’exploitation de la mine ainsi que pour le camionnage (chapitre 7)• Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11)
Le contrôle du bruit	<ul style="list-style-type: none">• Réduction des émissions de bruit provenant du projet• Réduction de l’exposition aux bruits découlant du projet	<ul style="list-style-type: none">• Conception d’une mine 100 % électrique• Démarche proactive d’acquisition volontaire des terrains et propriétés situés dans un rayon de 1 km de la fosse projetée• Horaire adapté au milieu pour les opérations minières d’extraction (16 h par jour, 5 jours par semaine – pas les fins de semaine, sauf exception)	<ul style="list-style-type: none">• Une série de mesures de réduction du bruit sera mise en place (chapitre 7)• Construction d’un écran antibruit près des propriétés du lac aux Pierres (chapitre 7)
La préservation de la qualité de l’environnement et la conservation des ressources en eau	<ul style="list-style-type: none">• Réduction de l’empreinte du projet sur l’environnement• Réduction des quantités de résidus potentiellement générateurs d’acidité devant être gérés dans le projet• Réduction des risques associés à la présence potentielle de digues• Réduction des quantités d’eau requises pour le projet• Qualité des eaux retournées au milieu naturel• Contrôle de l’émission et la dispersion des contaminants	<ul style="list-style-type: none">• Gestion des résidus et stériles miniers en co-disposition et prioriser leurs retours dans la fosse• Désulfuration des résidus miniers• Captation, réutilisation et traitement de l’eau avant son retour à l’environnement• Réutilisation de l’eau dans le procédé de traitement de minerai et pour le processus de désulfuration• Restauration progressive de l’aire d’accumulation des résidus miniers par la végétalisation et le retour en fosse	<ul style="list-style-type: none">• Calculs et modélisations réalisées et évaluation des impacts pour les eaux de surface et souterraines (chapitre 7)• Plan de gestion de l’eau (chapitre 4)• Mesures additionnelles de protection de l’environnement prévues et mesures d’atténuation prévues (chapitre 7)• Adaptation aux changements climatiques (chapitre 7)• Évaluation des risques d’incidents pouvant affecter la qualité de l’environnement (chapitre 10)• Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11)
Le maintien de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none">• Minimisation de l’empreinte du projet sur le milieu de vie des espèces fauniques et floristiques• Réduction des besoins en eau - prélèvements et contrôle permanent de la qualité de l’eau retournée au milieu naturel pour les espèces fauniques et floristiques	<ul style="list-style-type: none">• Gestion des résidus et stériles miniers en co-disposition et retour d’une partie des résidus et stériles (en co-disposition) dans la fosse• Captation, réutilisation et traitement de l’eau avant son retour à l’environnement• Restauration progressive de l’aire d’accumulation des résidus miniers et de la halde de co-disposition par la végétalisation• À la fin de l’exploitation, restauration de la fosse non remblayée par la création d’un milieu hydrique et humide• Végétalisation et restauration en milieu naturel ou humide des espaces affectés par le projet (ex. bassins de captation, site industriel, etc.)	<ul style="list-style-type: none">• Versement des garanties financières pour la restauration du site conformément à la Loi sur les mines (100 % du montant pour la restauration complète du site versée dans les 3 premières années d’exploitation de la mine (chapitre 4)• Calcul des pertes d’habitats et de milieux naturels et évaluation des impacts (chapitre 7)• Évaluation des risques d’incidents pouvant affecter la biodiversité (chapitre 7)• Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11)• Plan de restauration (chapitre 4)

Enjeux du projet	Objectifs recherchés	Choix de conception intégrés au projet	Éléments réalisés ou ajoutés dans le cadre de l’ÉIES
La contribution du projet aux enjeux socioéconomiques	<ul style="list-style-type: none">Bonification des retombées positives du projet sur le milieu socioéconomique	<ul style="list-style-type: none">Entente de principe convenue avec la municipalité de Saint-Michel-des-SaintsEntente-cadre convenue avec le Conseil des Atikamekw de Manawan et le Conseil de la Nation AtikamekwPriorisation de l’embauche locale et des entreprises localesProgramme de partage des bénéfices	<ul style="list-style-type: none">Mesures de bonification prévues pour favoriser l’emploi local et autochtone : critères de sélection établis (chapitre 7)Mesures de bonification des retombées par la conclusion d’ententes avec Saint-Michel-des-Saints et la Nation Atikamekw. (chapitre 7)Mesures visant l’attractivité des emplois miniers et la formation des jeunes et des travailleurs disponibles allochtones et autochtones – programme de formation sur mesure développé avec les autorités d’enseignement (chapitre 7)Critères en place pour favoriser les entreprises locales et Atikamekw selon leurs champs de compétences (chapitre 7)Participation au comité emploi (chapitres 3 et 7)Mise en place d’un comité de suivi environnemental (chapitres 3 et 7)
La préservation de la sécurité du public, de la santé physique et psychosociale	<ul style="list-style-type: none">Planification d’un projet réduisant les effets potentiels sur la sécurité du public et la santé physiqueMaintien d’interactions ouvertes et transparentes avec le milieu permettant d’échanger sur les enjeux de réalisation du projet	<ul style="list-style-type: none">Démarche proactive d’acquisition volontaire des terrains et propriétés situés dans un rayon de 1 km de la fosse projetéePriorisation de l’embauche locale et des entreprises localesHoraire adapté au milieu pour les opérations minières d’extraction (16 h par jour, 5 jours par semaine – pas les fins de semaine, sauf exception)	<ul style="list-style-type: none">Modélisation du bruit et évaluation des effets (chapitre 7)Identification de mesures d’atténuation pour réduire les bruits (chapitre 7)Des mesures pour assurer la sécurité des usagers du territoire (chapitre 7)Démarche d’interaction avec le milieu pour favoriser l’intégration des enjeux au projet (chapitre 3).Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11)Système de gestion des plaintes déjà en place et sera poursuivi (chapitre 3)Mise en place d’un comité de suivi environnemental (chapitres 3 et 7)
L’harmonisation à l’utilisation du territoire et des ressources, la protection du patrimoine bâti et des paysages	<ul style="list-style-type: none">Réduction des effets du projet sur l’utilisation actuelle du territoire et des ressources et ses potentiels futursRéduction de l’effet du projet sur le paysage	<ul style="list-style-type: none">Gestion des résidus et stériles miniers en co-disposition et retour d’une partie des résidus et stériles (en co-disposition) dans la fosseRestauration progressive de la halde de co-disposition (résidus et stériles miniers) par la végétalisation	<ul style="list-style-type: none">Élaboration d’un Plan d’intégration au territoire se penchant notamment sur les potentiels récréotouristiques avec le soutien d’un comité d’intégration au territoire qui implique des acteurs du secteur municipal et touristique (chapitres 3 et 7)Simulations réalisées sur le paysage et évaluation des impacts, incluant des mesures d’atténuation additionnelles (chapitre 7)Évaluation des impacts appréhendés sur l’utilisation du territoire et des ressources, dont sur le volet touristique (chapitre 7)Déclaration obligatoire advenant la découverte de tout vestige archéologique et protocole de découverte fortuite.Évaluation des risques d’incidents pouvant affecter la qualité du milieu et son utilisation à des fins de villégiature ou touristiques (chapitre 7)Mesures prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 11)

Enjeux du projet	Objectifs recherchés	Choix de conception intégrés au projet	Éléments réalisés ou ajoutés dans le cadre de l’ÉIES
L’adoption et la mise en œuvre d’un développement minier responsable	<ul style="list-style-type: none">Conception d’un projet tenant compte des risques techniques, environnementaux, économiques et sociaux, principalement concernant le transport de contaminants dans l’eau selon le milieu.	<ul style="list-style-type: none">Conception et opération d’une mine 100 % électriqueAbsence de diguesRestauration progressive de l’aire d’accumulation de la halde de co-dispositionDésulfuration des résidus miniersGestion des résidus et stériles miniers en co-disposition et retour d’une partie des résidus et stériles (en co-disposition) dans la fosse (absence de digues)Plusieurs mesures de contrôle des risques prévues à l’ÉIES	<ul style="list-style-type: none">Évaluation des risques technologiques du projet (chapitre 11)Prise en compte des changements climatiques (chapitres 4 et 7)L’ensemble des autres mesures identifiées dans les enjeux précédents
Le développement des relations avec les communautés et l’acceptabilité sociale	<ul style="list-style-type: none">Maintien d’interactions ouvertes et transparentes avec le milieu permettant d’échanger sur les enjeux de réalisation du projet	<ul style="list-style-type: none">Démarche d’interaction avec le milieuCréation d’un poste de responsable des relations à la communautéMise sur pied d’un comité d’accompagnementOuverture et maintien d’un bureau sur la rue Brassard, Saint-Michel-des-SaintsDésignation de la route d’accès au siteChoix des mesures de conception intégrées au projet	<ul style="list-style-type: none">Site web avec des informations relatives au développement du projet sera disponible (chapitres 3 et 7).Présence permanente d’une personne au bureau de NMG à Saint-Michel-des-Saints (chapitre 3).Activités d’engagement avec la communauté (chapitre 3)Système de gestion des plaintes déjà en place et sera poursuivi (chapitres 3 et 7).Mise en place d’un comité d’accompagnement et d’un comité de liaison (déjà existant) et éventuellement d’un comité de suivi environnemental (chapitres 3 et 7).

9.5 Synthèse des impacts du projet et des mesures prévues à l'ÉIES

Le chapitre 7 de l'ÉIES présente l'analyse détaillée des impacts du projet Matawinie sur l'environnement et le milieu social. Cette analyse est effectuée pour chacune des composantes valorisées qui interagissent avec les enjeux déterminés.

Le tableau 9-3 présente de manière synthétisée le bilan de l'analyse des impacts et les impacts résiduels déclarés.

Tableau 9-3 Synthèse des impacts du projet et des mesures d’atténuation prévues dans l’ÉIES

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel	
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶			
Qualité de l'air (E1, E4, E6, E8) ⁸ - voir sections 6.3.1, 6.3.4, 6.3.6, 6.3.8, 7.3.1 et 7.5.2											
<ul style="list-style-type: none">Présence du chantier (C)Préparation du terrain (C)Travaux de construction (C)Transport et circulation des véhicules (C, E, F)Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles (E)Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">Augmentation des concentrations de matières particulaires et de contaminants gazeux dans l'atmosphère aux résidences du lac aux Pierres (C, E, F)Augmentation des concentrations de matières particulaires et de contaminants gazeux dans l'atmosphère aux résidences de la partie sud du Domaine Lagrange (C, E, F)		N (C) N (E) N (F)	M à Fo (C) M à Fo (E) M à Fo (F)	P (C) P (E) P (F)	C (C) L (E) C (F)	M (C) M (E) M (F)	Fa (C) M (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">Aucune mesure d'atténuation additionnelle à celles déjà intégrées à la modélisation n'est mise en place pour les périodes de construction, d'exploitation et de fermeture.Les mesures d'atténuation qui ont été incluses à la modélisation sont :<ul style="list-style-type: none">Contrôle de la génération de poussières sur les chemins miniers par arrosage régulier avec de l'eau ou par l'application d'un abat-poussières autorisées par le MELCC (conformes à la norme BNQ 2410-300)Hydro-ensemencement des sections inactives des haldes de co-disposition avant la restauration finale afin d'éviter les problèmes potentiels de génération de poussières par érosion éolienne.Sélection de matériaux de recouvrement des chemins de transport à très faible teneur en silice cristalline ou utiliser des matériaux émettant de très faibles quantités de silice cristalline respirable. L'étude de dispersion considère que les émissions de silice cristalline liées au camionnage sur le site sont négligeables. Compte tenu de l'efficacité des abat-poussières, NMG sélectionnera, dans la mesure du possible, des matériaux de recouvrement ayant une faible teneur en silice cristalline en fonction de la disponibilité dans le secteur de Saint-Michel-des-Saints.Entretien régulier des voies de roulement pour réduire la teneur en silt sur la surface de roulement.	Fa (C) M (E) Fa (F)	
Qualité des eaux de surface et des sédiments (E3, E4, E7, E8) ⁸ – voir sections 6.3.3, 6.3.4, 6.3.7, 6.3.8, 7.3.2, 7.4.3, 7.4.4 et 7.5.2											
<ul style="list-style-type: none">Présence du chantier (C)Préparation du terrain (C)Travaux de construction (C)Transport et circulation des véhicules (C, E, F)Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles (E)Gestion, collecte et traitement des eaux (E)Concasseur, concentrateur et usine de désulfuration (E)Démantèlement de certaines infrastructures (F)Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">Augmentation des MES due aux eaux de ruissellement (C, F)Augmentation des MES due aux travaux affectant directement les cours d'eau (C)Faible augmentation des MES due à la déposition de poussières (C, E, F)Rejet d'ammoniaque dû à l'utilisation d'explosifs (C, E)Faible augmentation de la salinité due à l'utilisation d'un abat-poussières (C, E)Diminution de la qualité des eaux de surface due au rejet de l'effluent final (E)Diminution de la qualité des eaux de surface due aux eaux usées sanitaires (E)	DR3, DR4, DR5, G5, M1 et M8	N (C) N (E) N (F)	Fa (C) M et Fa (E) Fa (F)	L (C) P (E) P (F)	C (C) L (E) M (F)	E (C) E (E) E (F)	Fa (C) M et Fa (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">Au cours de la période d'exploitation, utiliser les bassins de collecte pour recueillir les eaux de diverses provenances (eaux de procédé excédentaires, eaux d'exhaure, eaux de ruissellement de l'empreinte du projet, eaux usées sanitaires). Ces bassins ont collectivement une grande capacité de stockage et peuvent accumuler pendant plusieurs jours (environ 50 jours si vides ou environ 30 jours si à moitié pleins) les eaux générées par l'ensemble des activités minières. Cette grande capacité d'accumulation sera mise à profit pour réduire ou même arrêter l'effluent final lors des périodes d'étiage sévères, ce qui sera facilité par le fait qu'il n'y aura alors pas d'eaux de ruissellement en provenance du site minier. Ainsi, la réduction ou l'arrêt du débit de l'effluent final permettra de réduire ou éliminer les impacts lors de ces périodes d'étiages sévères, advenant que la faible dilution disponible dans le ruisseau à l'Eau Morte ne permettrait plus de rencontrer les critères de qualité des eaux	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶		
Quantité d'eau souterraine (E3, E4, E7) ⁸ – voir sections 6.3.3, 6.3.4, 6.3.7, 7.3.3, 7.4.2, 7.4.3 et 7.4.4										
<ul style="list-style-type: none">Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">Aucun impact n'est anticipé en période de constructionRéduction de la disponibilité de l'eau souterraine due au rabattement de la nappe phréatique résultant du dénoyage de la fosse (E)Restauration de la nappe phréatique et de son accessibilité résultant de la restauration du site minier (F)		N (E) N (F)	Fa (E) Fa (F)	P (E) P (F)	L (E) C (F)	E (E) E (F)	Fa (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est mise en place pour les périodes d'exploitation et de fermeture	Fa (E) Fa (F)
Qualité des eaux souterraines (E3, E4, E7, E8) ⁸ – voir sections 6.3.3, 6.3.4, 6.3.7, 6.3.8 et 7.3.4										
<ul style="list-style-type: none">Transport de métaux dissous provenant de la halde de co-disposition et de la fosse (F)	<ul style="list-style-type: none">Aucun impact n'est anticipé pendant les périodes de construction et d'exploitationMigration des métaux dissous provenant de la halde de co-disposition et de la fosse dans l'eau souterraine (F)		N (F)	Fa (F)	P (F)	L (F)	E (F)	Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est mise en place pour la période de fermeture	Fa (F)
Climat sonore (E2, E6) ⁸ – voir sections 6.3.2, 6.3.6, 7.3.5, 7.4.4 et 7.5.2										
<ul style="list-style-type: none">Préparation du terrain (C)Travaux de construction (C)Transport et circulation des véhicules (C, E, F)Concasseur, concentrateur et usine de désulfuration (E)Démantèlement de certaines infrastructures (F)Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">Modification du climat sonore perçu aux points d'évaluation		L'évaluation des impacts sur le climat sonore s'appuie sur une méthodologie distincte qui est adaptée à cette composante. Voir les tableaux 7-16 et 7-21 pour l'évaluation de l'impact de chaque point d'évaluation.						<ul style="list-style-type: none">Installation de caoutchouc dans les bennes des tombereaux (E)Utilisation d'alarmes de recul à bruit réduit (E)Installation d'un écran antibruit à proximité des chalets du lac aux Pierres (C, E)	L'évaluation des impacts sur le climat sonore s'appuie sur une méthodologie distincte qui est adaptée à cette composante. Voir la section 7.3.5.4 pour l'importance de l'impact résiduel de chaque point d'évaluation.
Luminosité (E6) ⁸ – voir sections 6.3.6, 7.3.6 et 7.5.2										
<ul style="list-style-type: none">Présence du chantier (C)Préparation du terrain (C)Travaux de construction (C)Transport et circulation des véhicules (C, E, F)Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)Présence des infrastructures minières (E)Concasseur, concentrateur et usine de désulfuration (E)Démantèlement de certaines infrastructures (F)	<ul style="list-style-type: none">Modification de l'ambiance lumineuse perçue par les villégiateurs du lac aux Pierres et les résidents et/ou villégiateurs du Domaine Lagrange (C, E). Note : Durant le période d'exploitation, l'intensité de l'impact sera forte pour les villégiateurs du lac aux Pierres alors qu'elle sera faible pour les propriétaires du Domaine Lagrange.Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation potentiels pour les chiroptères liée à l'éclairage artificiel (C, E)Modification de l'ambiance lumineuse perçue par les villégiateurs du lac aux Pierres (F)		N (C) N (E) N (F)	Fa (C) Fo (E) Fa (F)	P (C) P (E) P (F)	C (C) L (E) C (F)	F (C) E (E) F (F)	Fa (C) M (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">Utiliser des luminaires qui n'émettent pas de lumière à plus de 90 degrés afin de limiter la propagation de lumière vers le ciel et dont le flux lumineux est orienté vers la surface à éclairer (C, E)Installer les luminaires fixes de manière à éviter les débordements de lumière en dehors des espaces à éclairer (C, E)Porter une attention particulière à l'orientation des sources de lumière mobile afin qu'elles soient dirigées vers les espaces à éclairer (C, E)Conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels en limitant le déboisement (C, E)Installer l'éclairage en fonction de la construction de l'écran antibruit de 4 mètres de hauteur qui sera localisé entre les chalets et terrains du lac aux Pierres et le site industriel de manière à ce qu'il ne soit pas perçu directement à ces endroits (C)Afin de réduire le niveau de contraste des bâtiments avec le milieu environnant, utiliser des finis avec de faibles niveaux de réflectance (C, E)Lorsque possible, privilégier une couleur foncée pour le revêtement des infrastructures pour absorber la réflexion de la lumière (C, E)Limiter autant que possible la période et la durée d'utilisation des éclairages fixes en installant des minuteries et des détecteurs de mouvement. L'éclairage de nuit sera réduit au minimum sécuritaire requis (E)	Lac aux Pierres Fa (C) M (E) Fa (F) Domaine Lagrange Fa (C) Fa (E) Fa (F)

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶		
									<ul style="list-style-type: none">Inciter les travailleurs à éteindre les lumières et les équipements d'éclairage d'appoint mobiles lorsqu'ils ne sont pas utilisés (E)Réduire l'éclairage de sécurité au maximum et s'assurer qu'il est orienté dans la direction opposée aux zones de villégiature du lac aux Pierres (E)	
Milieu forestier (E3, E4, E7) 8 – voir sections 6.3.3, 6.3.4, 6.3.7, 7.4.1, 7.4.4 et 7.5.2										
<ul style="list-style-type: none">Présence du chantier (C)Préparation du terrain (C)Transport et circulation des véhicules (C, E, F)Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles (E)Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">Perte de superficie forestière en raison du déboisement, incluant le décapage, l'excavation et le terrassement des surfaces, effectué pour l'installation des infrastructures (C)Perturbation faible et localisée de la végétation engendrée par l'effet de bordure (C)Perturbation mineure et localisée de la végétation engendrée par les émissions de poussières (C, E, F)Faible risque d'introduction d'espèces floristiques exotiques et envahissantes (C)Modification mineure et localisée de la végétation engendrée par le rabattement de la nappe phréatique (E)Restauration et végétalisation du site minier (E)Restauration et végétalisation du site minier et des chemins de services (E, F)	A1, D1 à D10, E1, E2, E3, M1, R3, T1, T2 et T4	N (C) P (E) P (F)	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	P (C) P (E) P (F)	L (C) L (E) L (F)	E (C) E (E) E (F)	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">Utilisation d'ensemencement hydraulique sur les surfaces temporairement non actives de la halde de co-disposition et de celles du mort-terrain pour éviter la génération de poussièrePrioriser l'utilisation d'espèces à croissance rapide dans le plan de restaurationPrioriser l'utilisation d'espèces arborées en raréfaction dans la région	Fa (C) Fa (E) Fa (F)
Milieux humides (E3, E4, E8) ⁸ – voir sections 6.3.3, 6.3.4, 6.3.8, 7.4.2, 7.4.3 et 7.4.4										
<ul style="list-style-type: none">Présence du chantier (C)Préparation du terrain (C)Travaux de construction (C)Transport et circulation des véhicules (C, E)Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)Gestion, collecte et traitement des eaux (E)Présence des infrastructures minières (E)Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">Perte de superficie de milieux humides en raison du déboisement, du décapage, de l'essouchement, de l'excavation et du terrassement des surfaces effectués pour l'installation des infrastructures (C)Perturbation mineure et localisée des milieux humides engendrée par les émissions de matières particulaires (C, F)Modification mineure et localisée de certaines fonctions des milieux humides engendrée par les émissions de matières particulaires (E)Modification des milieux humides engendrée par le rabattement de la nappe phréatique (E)Restauration et création de milieux humides (F)	A1, D1, D9, DR3, G2, MR1, N2, R1, R2, R3, T1, T2 et T4	N (C) N (E) P (F)	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	P (C) P (E) P (F)	L (C) L (E) L (F)	E (C) E (E) E (F)	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">Lors du décapage sur le site pour l'aire d'accumulation, des validations seront effectuées afin d'optimiser l'emplacement de l'aire d'accumulation et implanter le bassin collecteur à l'extérieur du milieu humide CP4, si possible selon la topographieLors de l'ingénierie détaillée, des validations seront effectuées afin de retourner un plus grand volume de stériles et de résidus miniers dans la fosse, ce qui permettra de diminuer la superficie de la halde et de valider la localisation du bassin collecteur qui empiète dans le milieu humide CP4.	Fa (C) Fa (E) Fa (F)

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel	
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶			
Faune ichthyenne et son habitat (E3, E4, E7) ⁸ – voir sections 6.3.3, 6.3.4, 6.3.7, 7.4.3 et 7.5.2											
<ul style="list-style-type: none">• Préparation du terrain (C)• Travaux de construction (C)• Transport et circulation des véhicules (C, E, F)• Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)• Gestion, collecte et traitement des eaux (E)• Présence des infrastructures minières (E)• Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">• Détérioration mineure et temporaire de l'habitat du poisson en raison d'une augmentation de matières en suspension (MES) suite au dépôt de poussières ou de contaminants dans le milieu aquatique (C)• Faible perte de superficies de cours d'eau associées aux travaux de préparation du terrain et de construction (C)• Détérioration mineure de l'habitat du poisson en raison d'une augmentation de matières en suspension (MES) suite au dépôt de poussières ou de contaminants dans le milieu aquatique (E, F)• Détérioration mineure de l'habitat du poisson associée à la présence et à l'exploitation de la fosse et les haldes (E)• Restauration et création d'habitats pour le poisson, notamment suite à l'ennoisement naturel de la fosse (F)	A1, D1, D7, D9, DR1 à DR5, H1 à H6, M1, M2, M5, M6, M8, MD3 et MD4, N1, N2, P1, P2, T1, T2 et T4	N (C) N (E) P (F)	Fa (C) M (E) M (F)	P (C) P (E) P (F)	C (C) L (E) L (F)	F (C) E (E) M (F)	Fa (C) M (E) M (F)	<ul style="list-style-type: none">• Dans la fosse qui sera ennoyée, favoriser la colonisation du poisson, la création et le maintien d'habitats pour le poisson	Fa (C) M (E) M (F)	
Paruline du Canada (E4) ⁸ – voir sections 6.3.4 et 7.4.4											
<ul style="list-style-type: none">• Préparation du terrain (C)• Travaux de construction (C)• Transport et circulation des véhicules (C, E, F)• Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)	<ul style="list-style-type: none">• Perte et fragmentation d'habitat en raison des travaux de déboisement (C)• Destruction de nids et mortalité en raison des travaux de décapage, d'essouchement et de déboisement (C)• Dérangement par le bruit en raison des travaux de préparation du terrain et de construction, ainsi que du transport et de la circulation des véhicules (C)• Mortalité causée par le transport et la circulation des véhicules (C, E, F)• Dérangement par le bruit généré par l'exploitation à ciel ouvert de la fosse, ainsi que par le transport et la circulation des véhicules (E)		N (C) N (E) N (F)	M (C) Fa (E) Fa (F)	P (C) P (E) P (F)	L (C) L (E) L (F)	E (C) E (E) Fa (F)	M (C) Fa (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">• Éviter d'effectuer les travaux de déboisement pendant la période de nidification, soit du 1er mai au 15 août, pour éviter de détruire des nids. Dans l'éventualité où une partie du déboisement devrait être effectuée pendant cette période, un inventaire de nids sera réalisé au préalable afin de créer des zones d'exclusions de travaux jusqu'à ce que les oisillons aient quitté le site de nidification	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	
Moucherolle à côtés olive (E4) ⁸ – voir sections 6.3.4 et 7.4.4											
<ul style="list-style-type: none">• Préparation du terrain (C)• Travaux de construction (C)• Transport et circulation des véhicules (C, E, F)• Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)• Gestion, collecte et traitement des eaux (E)• Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">• Perte d'habitat de reproduction causé par le déboisement (C)• Destruction de nids et mortalité en raison des travaux de déboisement (C)• Dérangement par le bruit en raison des travaux de préparation du terrain et de construction, ainsi que du transport et de la circulation des véhicules (C)• Mortalité causée par le transport et la circulation des véhicules (C, E, F)• Dérangement par le bruit généré par l'exploitation à ciel ouvert de la fosse, ainsi que par le transport et la circulation des véhicules (E)• Altération de l'habitat de reproduction en raison du rabattement de la nappe phréatique (E)• Création de nouveaux milieux humides (F)		N (C) N (E) N (F)	M (C) Fa (E) Fa (F)	P (C) P (E) P (F)	L (C) L (E) L (F)	E (C) E (E) Fa (F)	M (C) Fa (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">• Éviter d'effectuer les travaux de déboisement pendant la période de nidification, soit du 1er mai au 15 août, pour éviter de détruire des nids. Dans l'éventualité où une partie du déboisement devrait être effectuée pendant cette période, un inventaire de nids sera réalisé au préalable afin de créer des zones d'exclusions de travaux jusqu'à ce que les oisillons aient quitté le site de nidification	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel	
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶			
Campagnol-lemming de Cooper (E4) ⁸ – voir sections 6.3.4 et 7.4.4											
<ul style="list-style-type: none">• Préparation du terrain (C)• Travaux de construction (C)• Transport et circulation des véhicules (C, E, F)• Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)• Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">• Faible perte en habitats en raison des travaux de décapage, d'essouchement et de déboisement (C)• Mortalités en raison du transport et de la circulation des véhicules ainsi que des effets indirects associés au dérangement (C)• Modification mineure des habitats touchés par le rabattement de la nappe phréatique (E)• Mortalités en raison du transport et de la circulation des véhicules (E, F)• Création de nouveaux milieux humides (F)	D3, D9, E1, T2 et T7	N (C) N (E) N (F)	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	P (C) P (E) P (F)	L (C) L (E) L (F)	E (C) E (E) E (F)	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">• Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est mise en place pour les périodes de construction, d'exploitation et de fermeture	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	
Chiroptères (E4) ⁸ – voir sections 6.3.4 et 7.4.4											
<ul style="list-style-type: none">• Préparation du terrain (C)• Travaux de construction (C)• Transport et circulation des véhicules (C, E, F)• Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)• Gestion, collecte et traitement des eaux (E)• Présence des infrastructures minières (E)• Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">• Destruction des habitats de repos et de maternage potentiels causée par le déboisement (C, E)• Perte d'habitats de repos et d'alimentation potentiels causée par le déboisement (C, E)• Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation potentiels liée à l'éclairage artificiel (C, E)• Perte fonctionnelle d'habitats d'alimentation et de repos potentiels liée au bruit (C, E, F)• Risque de mortalité par collision lié à la circulation des véhicules au crépuscule (C)• Risque de mortalité par collision lié à la circulation des véhicules la nuit (E)• Altération d'habitats d'alimentation et d'abreuvement potentiels (E)• Création d'habitats d'alimentation et de repos potentiels liée aux modifications du couvert forestier et à la revégétalisation (F)• Création d'habitats d'alimentation et d'abreuvement potentiels (F)	D3, D5, D8, D9, E1, M4, M7 et T2	N (C) N (E) N (F)	M (C) M (E) Fa (F)	P (C) P (E) P (F)	L (C) L (E) M (F)	E (C) E (E) E (F)	M (C) M (E) Fa (F)	<ul style="list-style-type: none">• Le déboisement sera effectué avant ou après la période de reproduction des chiroptères (du 1er juin au 15 août). Dans le cas où certaines activités de déboisement empièteraient sur la période de reproduction des chiroptères, et sous réserve d'un accord avec le MFFP, un inventaire systématique des arbres à fort potentiel en tant qu'habitats de repos ou maternités serait effectué avant le déboisement dans la zone à déboiser. Un premier inventaire devrait être effectué en journée pour repérer les arbres à fort potentiel. Un second inventaire devrait être effectué dès la pénombre au pied des arbres à forts potentiels durant la période de reproduction. Ce second inventaire serait réalisé à l'aide une caméra infrarouge et un détecteur d'ultrasons afin de valider la présence des chiroptères en sortie de gîte et identifier l'espèce acoustiquement. Advenant la confirmation de présence d'une espèce de chiroptère cavicole à statut particulier, le déboisement dans un rayon de 500 m² autour de l'arbre confirmé serait reporté pour la fin de la période de reproduction des chiroptères.• Les arbres morts sur pied ne seront pas systématiquement abattus à proximité des zones déboisées et le long des voies de circulation à moins de représenter un problème pour la sécurité des travailleurs ou des infrastructures.• Un éclairage doté d'une bande spectrale lumineuse réduite sera employé, émettant principalement une lumière jaune ambrée ne dépassant pas les 3000 K, qui sera moins attractif pour les insectes et les chiroptères. Les lampes à vapeur de sodium haute ou basse pression, à iodures métalliques ou équivalents seront privilégiées, en particulier aux abords des chemins d'accès aux infrastructures pouvant être empruntés par les chiroptères.• Des lampadaires dits « défilés » seront utilisés, qui émettront une lumière directionnelle orientée vers le bas de type I à III (classification IESNA), avec une émission proche de zéro lumen au-dessus de l'horizontale et dont l'intensité sera idéalement inférieure à 10 % du flux lumineux émis entre zéro et 10° sous l'horizon.• La vitesse de circulation des véhicules après le crépuscule nautique (c.-à-d., lorsque le centre du soleil est situé entre 6° et 12° sous l'horizon) sera réduite à 40 km/h durant toute la période de reproduction des chiroptères, soit du 1er juin au 15 août.	Fa (C) Fa (E) Fa (F)	

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶		
Environnement socioéconomique (E5, E6, E8, E9) ⁸ – voir sections 6.3.5, 6.3.6, 6.3.8, 6.3.9 et 7.5.1										
<ul style="list-style-type: none">Présence du chantier (C)Travaux de construction (C)Main-d'œuvre (C, E, F)Achats de biens et de services (C, E, F)Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)Gestion, collecte et traitement des eaux (E)Présence des infrastructures minières (E)Concasseur, concentrateur et usine de désulfurisation (E)Partage des profits (E)Démantèlement de certaines infrastructures (F)Restauration, reprofilage et végétalisation (F)Finalisation progressive du projet (F)	<ul style="list-style-type: none">Création d'emploi (C)Occasions d'affaires pour les entreprises locales (C)Retombées économiques indirectes et induites pour la Haute-Matawinie et les environs pouvant participer à la revitalisation et à la diversification économique de la région (C)Effets sur la disponibilité de certains équipements locaux pour la clientèle touristique (ex. hébergement, restauration) ou les visiteurs et répercussions sur d'autres secteurs économiques (C)Déplacement temporaire de travailleurs œuvrant dans certains corps de métiers vers Saint-Michel-des-Saints (C)Création d'emplois stables et bien rémunérés (E)Formation de travailleurs qualifiés (E)Occasions d'affaires et contrats pour les entreprises locales, retombées économiques indirectes et induites pour la Haute-Matawinie et les environs contribuant à la revitalisation et à la diversification économique de la région (E)Augmentation de la capacité d'investissement en raison des versements monétaires additionnels pour Saint-Michel-des-Saints et de la mise sur pied d'un Fonds régional de développement (E)Migration de la main-d'œuvre provenant d'autres secteurs économiques de la région (E)Possibilité d'interactions défavorables ou favorables avec d'autres secteurs économiques de la région (E)Réduction des retombées économiques directes, indirectes et induites associées aux activités de la mine dès le début de la période de fermeture (F)Possibilité pour les travailleurs de la mine de se trouver un nouvel emploi en raison de la formation, des compétences développées et de l'expérience acquise lors de l'exploitation de la mine (F)Diminution des interactions favorables ou défavorables avec les autres secteurs économiques de la région (F)		P (C) P (E) P (F)	M (C) M (E) Fa (F)	R (C) R (E) L (F)	C (C) L (E) M (F)	E (C) E (E) E (F)	M (C) Fo (E) Fo (F)	<ul style="list-style-type: none">Élaborer et mettre en œuvre un plan d'action afin de favoriser l'embauche et la formation d'employés issus des communautés locales et Atikamekw. Ce plan abordera entre autres les thèmes suivants :<ul style="list-style-type: none">Renforcer les objectifs d'embauche locale et Atikamekw dans les politiques de ressources humaines, ainsi que des critères à l'embaucheAligner les critères de sélection aux objectifs d'embauche locale et AtikamekwPour les quarts de métiers pertinents, favoriser la mobilité de la main-d'œuvre assignée à la construction de la mine vers les opérations minières afin de la retenir dans la régionRenforcer la politique de logement déjà en place pour les personnes issues des communautés Atikamekw afin de faciliter l'accès à un logement à Saint-Michel-des-Saints et de favoriser l'assiduité au travail et l'intégration en milieu de travailInclure des critères dans les politiques de la mine à l'intention du constructeur qui sera retenu pour favoriser les entreprises, co-entreprises ou partenariats locaux ou Atikamekw afin de répondre aux besoins en services et en approvisionnementAssurer, sur demande, la participation de NMG aux comités locaux, régionaux et Atikamekw qui se penchent sur l'emploi et le développement économique avant et durant la période de constructionPoursuivre les travaux du comité d'intégration au territoire dont le mandat principal est de préparer un plan d'intégration au territoire (PIT) qui puisse maintenir et bonifier la vocation récréotouristique de la région. Pour ce faire, ce comité impliquera divers intervenants des milieux touristiques et de l'aménagement du territoire, par exemple. Le plan pourra, en autre chose, aborder des questions plus spécifiques à la période de constructionVeiller à l'harmonisation des usages et des activités au pourtour du projetRendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, processus de plainte, etc.Mettre en œuvre le plan d'action afin de favoriser l'embauche et la formation d'employés issus des communautés locales et Atikamekw. Ce plan abordera entre autres les thèmes suivants :<ul style="list-style-type: none">Renforcer les objectifs d'embauche locale et Atikamekw dans les politiques de ressources humaines, ainsi que des critères à l'embaucheAligner les critères de sélection aux objectifs d'embauche locale et AtikamekwPour les quarts de métiers pertinents, favoriser la mobilité de la main-d'œuvre assignée à la construction de la mine vers les opérations minières afin de la retenir dans la régionCompléter dès 2019-2020 l'implantation du DEP en opération d'équipement industriel et traitement du minerai en collaboration avec la Commission scolaire des Samares, les quatre industries de la région, le CFP Val D'Or, le Carrefour Jeunesse Emploi ainsi que le Conseil de bande de Manawan en vue de pourvoir l'ensemble des postes d'opérateurs de concentrateur de minerai durant la phase d'exploitation, et le maintenir actif pour toute la vie de la mine (26 ans)Mettre en œuvre le programme de formation Saison des peuples en milieu de travail pour favoriser la bonne compréhension des valeurs et des cultures entre travailleurs autochtones et allochtonesRenforcer dès 2019-2020 les activités de promotion des métiers du domaine minier de NMG (par exemple : Ateliers éducatifs sur le graphite, Journée Carrière, Semaine des mines, etc.) en Haute-Matawinie et auprès des Atikamekw de Manawan en collaboration avec les acteurs locaux et régionaux pertinents, dont le Centre jeunesse emploi	M (C) Fo (E) M (F)

Sources d’impact	Impacts potentiels	Mesures d’atténuation courante	Évaluation de l’impact (annexe 7-1)						Mesures d’atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l’impact résiduel
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶		
									<ul style="list-style-type: none">• Selon les besoins, continuer de rendre disponible la formation « L’essentiel des Mines » à Manawan et Saint-Michel-des-Saints• Mettre en œuvre la politique d’habitation pour les personnes issues des communautés Atikamekw afin de faciliter l’accès à un logement à proximité du projet et de favoriser l’assiduité au travail et l’intégration en milieu de travail• Inclure des critères dans les politiques de la mine à l’intention de l’exploitant de la mine pour favoriser les entreprises, co-entreprises ou partenariats locaux ou Atikamekw afin de répondre aux besoins en exploitation• Mise en œuvre des ententes intervenues avec les communautés afin de soutenir la réalisation de projets structurants qui puissent bénéficier au plus grand nombre• Évaluer les potentiels de valorisation économique ou d’utilisation de résidus de la mine (ex. roche stérile, soufre, etc.) et poursuivre les projets en recherches et développements• Rendre disponible sur le site web les informations relatives à l’exploitation de la mine : horaires de travail, horaire du dynamitage, personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, résultats de certains suivis environnementaux, processus de signalement, etc.• Autant que possible, privilégier le transfert des ouvriers locaux employés dans le cadre de l’exploitation de la mine vers les activités de fermeture de la mine afin de favoriser la rétention des travailleurs locaux et de leurs familles• Collaborer avec les autorités locales, les Atikamewks, les intervenants pertinents (ex. Emploi Québec) et les autres entreprises pour préparer un plan de transition des employés et offrir du soutien pour trouver un autre emploi au niveau local et régional. Un comité de transition pourra être créé au moins deux ans avant la fin des opérations	

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶		
Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité publique (E6, E8, E9) ⁸ – voir sections 6.3.6, 6.3.8, 6.3.9 et 7.5.2										
<ul style="list-style-type: none">• Travaux de construction (C)• Transport et circulation des véhicules (C, E, F)• Main-d'œuvre (C, E, F)• Achat de biens et de services (C, E, F)• Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)• Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles (E)• Gestion, collecte et traitement des eaux (E)• Présence des infrastructures minières (E)• Concasseur, concentrateur et usine de désulfuration (E)• Production et gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses (E)• Partage des profits (E)• Démantèlement de certaines infrastructures (F)• Restauration, reprofilage et végétalisation (F)• Finalisation progressive du projet (F)	<ul style="list-style-type: none">• Génération de nuisances découlant des activités de construction susceptibles d'interagir avec la qualité de vie et d'augmenter les risques associés à la sécurité des résidents et usagers (C)• Rétention de la population de la Haute-Matawinie dans la région, attraction de travailleurs de l'extérieur et maintien des services publics et privés (C)• Effets psychosociaux chez les citoyens vivant à proximité du site du projet et/ou appartenant à la catégorie des villégiateurs (C)• Génération de nuisances découlant des activités d'exploitation susceptibles d'interagir avec la qualité de vie et d'augmenter les risques associés à la sécurité des résidents et usagers (E)• Rétention de la population de la Haute-Matawinie dans la région, attractivité pour de nouveaux résidents et familles en raison des emplois, et maintien voire développement des services publics et privés (E)• Effets psychosociaux chez les citoyens vivant à proximité du site du projet et/ou appartenant à la catégorie des villégiateurs (E)• Diminution des nuisances susceptibles d'interagir avec la qualité de vie et les risques associés à la sécurité des résidents et usagers et retour progressif à un environnement de type naturel (F)• Diminution des interactions avec la santé psychosociale découlant des nuisances et des craintes environnementales associées à l'exploitation de la mine (F)• Augmentation du stress et de l'anxiété possible en raison de la perte d'emploi et/ou des activités commerciales qui auront été créées pour les besoins de la mine ou des travailleurs et de leurs familles (F)		Collectivité – Haute-Matawinie						<ul style="list-style-type: none">• Assurer, sur demande, la participation de NMG aux comités locaux, régionaux et Atikamekw qui se penchent sur l'emploi et le développement économique avant et durant la période de construction• Poursuivre les travaux du comité d'intégration au territoire dont le mandat principal est de préparer un plan d'intégration au territoire (PIT) qui puisse maintenir et bonifier la vocation récréotouristique de la région. Pour ce faire, ce comité impliquera divers intervenants des milieux touristiques et de l'aménagement du territoire, par exemple. Le plan pourra, en autre chose, aborder des questions plus spécifiques à la période de construction.• Veiller à l'harmonisation des usages et des activités au pourtour du projet.• Poursuivre l'évaluation relatif aux possibilités de deuxième transformation du graphite (produits à valeur ajoutée) sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints et évaluer les potentiels de valorisation économique ou d'utilisation des résidus de la mine (ex. roche stérile, soufre, etc.)• Assurer de bonnes relations avec les communautés d'accueil et une bonne diffusion de l'information relative au projet :• Rendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, etc.• Mise en place d'un comité de liaison (ou via un comité existant ou le comité de suivi) avec les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon et les autres intervenants pertinents, ce qui permettra d'aborder tous les sujets relatifs au bon voisinage. En outre, le comité :<ul style="list-style-type: none">– Travaillera à la préparation d'un plan d'accueil temporaire des travailleurs en phase de construction et en fonction du calendrier final de construction afin de favoriser la conciliation des besoins d'hébergement de travailleurs avec les autres besoins d'hébergement sur le territoire– Travaillera à la sensibilisation de certains types de services (santé, éducation) et de commerces à prévoir une demande accrue (ex. restauration) de façon à maximiser les bénéfices découlant de l'affluence de travailleurs• Poursuivre le programme rigoureux et transparent de gestion des plaintes ou autres signalements provenant du milieu, le communiquer au grand public et assurer en permanence la disponibilité suffisante d'une ressource de NMG pour interagir avec le milieu en personne, par téléphone et par courriel afin de répondre aux questions. Si des situations conflictuelles inconciliables devaient émerger lors de la construction de la mine, le recours à une tierce partie ou la médiation environnementale sera privilégié• Établir un plan de circulation avant le début des travaux et le communiquer de façon à rejoindre le plus grand nombre et via plusieurs plateformes. Ce plan abordera, entre autres, les éléments suivants :<ul style="list-style-type: none">– Présenter les heures établies de camionnage durant les travaux de construction– Voir au respect des limites de vitesse dans les villages et sur les chemins d'accès et établir des mesures de surveillance– Identifier les points critiques de cohabitation entre des établissements ou des activités et le transport lourd (par exemple corridor scolaire, réseau cyclable, etc.)– Au besoin, et selon discussions avec les municipalités, renforcer la signalisation dans le village aux intersections sensibles (ex. traverse scolaire) afin de sensibiliser les piétons et usagers à la présence de camions lourds	Collectivité – Haute-Matawinie
			P (C) P (E) N (F)	M (C) M (E) M (F)	R (C) R (E) R (F)	C (C) L (E) M (F)	E (C) E (E) E (F)	M (C) Fo (E) Fo (F)		M (C) Fo (E) M (F)
			Plus proches utilisateurs du territoire (rayon de 1 km de la fosse)						<ul style="list-style-type: none">• Assurer, sur demande, la participation de NMG aux comités locaux, régionaux et Atikamekw qui se penchent sur l'emploi et le développement économique avant et durant la période de construction• Poursuivre les travaux du comité d'intégration au territoire dont le mandat principal est de préparer un plan d'intégration au territoire (PIT) qui puisse maintenir et bonifier la vocation récréotouristique de la région. Pour ce faire, ce comité impliquera divers intervenants des milieux touristiques et de l'aménagement du territoire, par exemple. Le plan pourra, en autre chose, aborder des questions plus spécifiques à la période de construction.• Veiller à l'harmonisation des usages et des activités au pourtour du projet.• Poursuivre l'évaluation relatif aux possibilités de deuxième transformation du graphite (produits à valeur ajoutée) sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints et évaluer les potentiels de valorisation économique ou d'utilisation des résidus de la mine (ex. roche stérile, soufre, etc.)• Assurer de bonnes relations avec les communautés d'accueil et une bonne diffusion de l'information relative au projet :• Rendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, etc.• Mise en place d'un comité de liaison (ou via un comité existant ou le comité de suivi) avec les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon et les autres intervenants pertinents, ce qui permettra d'aborder tous les sujets relatifs au bon voisinage. En outre, le comité :<ul style="list-style-type: none">– Travaillera à la préparation d'un plan d'accueil temporaire des travailleurs en phase de construction et en fonction du calendrier final de construction afin de favoriser la conciliation des besoins d'hébergement de travailleurs avec les autres besoins d'hébergement sur le territoire– Travaillera à la sensibilisation de certains types de services (santé, éducation) et de commerces à prévoir une demande accrue (ex. restauration) de façon à maximiser les bénéfices découlant de l'affluence de travailleurs• Poursuivre le programme rigoureux et transparent de gestion des plaintes ou autres signalements provenant du milieu, le communiquer au grand public et assurer en permanence la disponibilité suffisante d'une ressource de NMG pour interagir avec le milieu en personne, par téléphone et par courriel afin de répondre aux questions. Si des situations conflictuelles inconciliables devaient émerger lors de la construction de la mine, le recours à une tierce partie ou la médiation environnementale sera privilégié• Établir un plan de circulation avant le début des travaux et le communiquer de façon à rejoindre le plus grand nombre et via plusieurs plateformes. Ce plan abordera, entre autres, les éléments suivants :<ul style="list-style-type: none">– Présenter les heures établies de camionnage durant les travaux de construction– Voir au respect des limites de vitesse dans les villages et sur les chemins d'accès et établir des mesures de surveillance– Identifier les points critiques de cohabitation entre des établissements ou des activités et le transport lourd (par exemple corridor scolaire, réseau cyclable, etc.)– Au besoin, et selon discussions avec les municipalités, renforcer la signalisation dans le village aux intersections sensibles (ex. traverse scolaire) afin de sensibiliser les piétons et usagers à la présence de camions lourds	Plus proches utilisateurs du territoire (rayon de 1 km de la fosse)
			N (C) N (E) P (F)	M (C) Fo (E) M (F)	L (C) P (E) P (F)	M (C) L (E) M (F)	E (C) E (E) E (F)	M (C) M (E) M (F)		M (C) M (E) M (F)

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶		
									<ul style="list-style-type: none">• Interdire l'utilisation des freins à compression (« Jacob ») dans les villages, à proximité des résidences le long du chemin d'accès au site et aux abords des hameaux de villégiature pour réduire le bruit des camions, à moins de situations imprévues• Sécuriser les zones à risque des sites de construction avec affichage adéquat et contrôle d'accès• Mise à jour du plan d'urgence pour y inclure tous les travaux liés à la construction de la mine (aménagements et équipements). Communiquer ce plan d'urgence aux municipalités (chapitre 10)• Assurer le maintien sur place des équipements requis et des troussees pour intervenir en cas de déversement mineur lors des travaux, ainsi que la formation adéquate des travailleurs (chapitre 10) :• Inclure au plan d'urgence des dispositions et interventions spécifiques visant la préservation des effets sur l'environnement les plus susceptibles d'affecter l'offre récréotouristique du milieu (ex. effet sur la qualité de l'eau). Communiquer ce plan d'urgence ou le rendre disponible• Mise en œuvre des ententes intervenues avec les communautés afin de soutenir la réalisation de projets structurants qui puissent bénéficier au plus grand nombre• Faire la promotion aux travailleurs qui postulent à la mine des avantages de s'installer en Haute-Matawinie par de l'information sur l'offre d'accès au territoire• Collaborer avec les autorités locales pour soutenir les familles qui désirent s'installer dans la région lorsqu'un des deux conjoints est embauché à la mine (p. ex., via un programme RH)• Recommander au comité de suivi de tenir annuellement une activité ouverte au public afin que tous puissent s'exprimer• Bonifier au besoin le programme de suivi développé pour le projet en fonction des recommandations du comité de suivi qui sera mis en place lors de l'exploitation de la mine. Celui-ci sera doté des moyens requis pour assurer les liaisons avec les acteurs du milieu et l'accomplissement de sa mission et répondre aux orientations du MERN (https://mern.gouv.qc.ca/publications/mines/GuideConsutationComiteSuivi_WEB.df)• Implanter un programme d'inspection annuel des principaux équipements et ouvrages servant à assurer la gestion et la qualité de l'eau retournée à l'environnement• Établir et maintenir à jour un plan de mesures d'urgence identifiant des interventions spécifiques visant la préservation des effets sur l'environnement les plus susceptibles d'affecter l'offre récréotouristique du milieu• Autant que possible, privilégier le transfert des ouvriers locaux employés dans le cadre de l'exploitation de la mine vers les activités de fermeture de la mine afin de favoriser la rétention des travailleurs locaux et de leurs familles• Collaborer avec les autorités locales, les Atikamewks, les intervenants pertinents (ex. Emploi Québec) et les autres entreprises pour préparer un plan de transition des employés et offrir du soutien pour trouver un autre emploi au niveau local et régional. Un comité de transition pourra être créé au moins deux ans avant la fin des opérations	

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶		
Aménagement et utilisation du territoire et des infrastructures publiques (E7, E9) ⁸ – voir sections 6.3.7, 6.3.9 et 7.5.3										
<ul style="list-style-type: none">Présence du chantier (C)Préparation du terrain (C)Travaux de construction (C)Transport et circulation des véhicules (C, E, F)Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles (E)Gestion, collecte et traitement des eaux (E)Présence des infrastructures minières (E)Concasseur, concentrateur et usine de désulfurisation (E)Main-d'œuvre (E, F)Démantèlement de certaines infrastructures (F)Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">Modifications aux activités d'utilisation du territoire à des fins récréatives et récréotouristiques à proximité du site du projet (C)Perception défavorable sur l'attractivité touristique et de villégiature à Saint-Michel-des-Saints (C)Dérangement des villégiateurs contigus au site des travaux de construction (C)Accélération de l'usure des infrastructures de transport public lors des travaux de construction (C)Modifications aux activités d'utilisation du territoire à des fins récréatives et récréotouristiques réalisées à proximité du site minier (E)Perception défavorable sur l'attractivité touristique et de villégiature à Saint-Michel-des-Saints (E)Dérangement des villégiateurs contigus au site d'exploitation de la mine (E)Accélération de l'usure des infrastructures de transport public utilisées lors de l'exploitation du projet (E)Possibilité d'utiliser le site minier à des fins d'attractivité touristique (F)Possibilité d'utiliser le site minier à d'autres fins en raison de l'application du plan de fermeture et de restauration (F)Diminution de l'usure des infrastructures de transport public utilisées lors de la période d'exploitation (F)		N (C) N (E) P (F)	M (C) M (E) M (F)	L (C) L (E) L (F)	C (C) M (E) M (F)	E (C) E (E) E (F)	M (C) M (E) M (F)	<ul style="list-style-type: none">Terminer l'élaboration du Plan d'intégration au territoire (PIT) avec le comité d'intégration au territoire relevant du comité d'accompagnement afin qu'il puisse être mis en œuvre dès que possible durant la période de construction du projetBonifier au besoin le programme de surveillance développé pour le projet en fonction des recommandations du comité de suivi qui sera mis en place pour la période de construction de la mineMettre en œuvre le plan d'intégration au territoire qui aura été préalablement défini avec les acteurs régionaux et locaux, et qui facilitera la cohabitationAssurer de bonnes relations avec les communautés d'accueil et une bonne diffusion de l'information relative au projet :<ul style="list-style-type: none">Rendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, etc.Mise en place d'un comité de liaison (ou via un comité existant ou le comité de suivi) avec les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon et les autres intervenants pertinents, ce qui permettra d'aborder tous les sujets relatifs au bon voisinage. En outre, le comité :<ul style="list-style-type: none">Travaillera à la préparation d'un plan d'accueil temporaire des travailleurs en phase de construction et en fonction du calendrier final de construction afin de favoriser la conciliation des besoins d'hébergement de travailleurs avec les autres besoins d'hébergement sur le territoireTravaillera à la sensibilisation de certains types de services (santé, éducation) et de commerces à prévoir une demande accrue (ex. restauration) de façon à maximiser les bénéfices découlant de l'affluence de travailleursPoursuivre le programme rigoureux et transparent de gestion des plaintes ou autres signalements provenant du milieu, le communiquer au grand public et assurer en permanence la disponibilité suffisante d'une ressource de NMG pour interagir avec le milieu en personne, par téléphone et par courriel afin de répondre aux questions. Si des situations conflictuelles inconciliables devaient émerger lors de la construction de la mine, le recours à une tierce partie ou la médiation environnementale sera privilégié	M (C) M (E) M (F)

Sources d'impact	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation courante	Évaluation de l'impact (annexe 7-1)						Mesures d'atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l'impact résiduel	
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶			
Paysage (E7) ⁸ – voir sections 6.3.7 et 7.5.4											
<ul style="list-style-type: none">• Présence du chantier (C)• Préparation du terrain (C)• Travaux de construction (C)• Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)• Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles (E)• Gestion, collecte et traitement des eaux (E)• Présence des infrastructures minières (E)• Concasseur, concentrateur et usine de désulfurisation (E)• Démantèlement de certaines infrastructures (F)• Restauration, reprofilage et végétalisation (F)	<ul style="list-style-type: none">• Perturbation du paysage engendrée par les pertes de superficie forestière, incluant le décapage, l'excavation et le terrassement des surfaces effectuées pour l'installation des infrastructures (C)• Perturbation du paysage engendré par la présence de la fosse et des infrastructures minières, la halde de co-disposition des résidus et la halde à mort-terrain (E)• Diminution de l'impact sur le paysage par la restauration finale du site et la fermeture de la mine (F)		N (C) P (F)	M (C) M (F)	L (C) L (F)	C (C) M (F)	E (C) E (F)	M (C) M (F)	<ul style="list-style-type: none">• Ajout stratégique d'écran visuel de type plantation d'arbre ou d'arbustes au niveau du premier plan à l'intérieur des unités de paysage fluviale et lacustre (voir Groupe Rousseau-Lefebvre 2019, annexe 7-7, section 8.1)	Fa (C) M (F)	
			L'évaluation des impacts sur le paysage en période d'exploitation s'appuie sur une méthodologie distincte qui est adaptée à cette composante. Voir le tableau 7-48 pour l'importance de l'impact de chaque unité de paysage.						L'évaluation des impacts sur le paysage en période d'exploitation s'appuie sur une méthodologie distincte qui est adaptée à cette composante. Voir le tableau 7-48 pour l'importance de l'impact résiduel de chaque unité de paysage.		
Retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw (E5, E8, E9) ⁸ – voir sections 6.3.5, 6.3.8, 6.3.9, 7.5.1 et 7.5.5											
<ul style="list-style-type: none">• Main-d'œuvre (C, E, F)• Achat de biens et de services (C, E, F)• Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse (E)• Gestion, collecte et traitement des eaux (E)• Présence des infrastructures minières (E)• Concasseur, concentrateur et usine de désulfurisation (E)• Partage des bénéfices (E)• Démantèlement de certaines infrastructures (F)• Restauration, reprofilage et végétalisation (F)• Finalisation progressive du projet (F)	<ul style="list-style-type: none">• Création d'emploi et formation (C)• Augmentation des occasions d'affaires pour les entreprises locales de la communauté de Manawan (C)• Retombées économiques indirectes et induites pour la Haute-Matawinie et les environs pouvant participer à la revitalisation et à la diversification économique de la communauté de Manawan (C)• Effets sur la clientèle touristique (ex. hébergement, restauration) (C)• Offre accrue de formation de travailleurs qualifiés (E)• Augmentation des possibilités de contrats aux entreprises Atikamekw et création de nouvelles entreprises (E)• Augmentation des revenus pour la communauté suite à l'éventuelle entente sur les répercussions et les avantages (E)• Retombées économiques indirectes et induites via les compétences acquises et le potentiel de création de nouvelles entreprises (E)• Réduction des retombées économiques directes, indirectes et induites associées aux activités de la mine dès le début de la phase de fermeture (F)• Possibilité pour les travailleurs de la mine de se trouver un nouvel emploi en raison de la formation, des compétences développées et de l'expérience acquise lors de l'exploitation de la mine (F)		P (C) P (E) N (F)	Fa (C) M (E) M (F)	L (C) L (E) L (F)	C (C) L (E) M (F)	M (C) M (E) E (F)	Fa (C) Fo (E) M (F)	<ul style="list-style-type: none">• Élaborer et mettre en œuvre un plan d'action afin de favoriser l'embauche et la formation d'employés issus des communautés locales et Atikamekw. Ce plan abordera entre autres les thèmes suivants :• Renforcer les objectifs d'embauche locale et Atikamekw dans les politiques de ressources humaines, ainsi que des critères à l'embauche;• Aligner les critères de sélection aux objectifs d'embauche locales et Atikamekw;• Pour les quarts de métiers pertinents, favoriser la mobilité de la main-d'œuvre assignée à la construction de la mine vers les opérations minières afin de la retenir dans la région.• Renforcer la politique de logement déjà en place pour les personnes issues des communautés Atikamekw afin de faciliter l'accès à un logement à Saint-Michel-des-Saints et de favoriser l'assiduité au travail et l'intégration en milieu de travail.• Compléter l'implantation du DEP en opération d'équipement industriel et traitement du minerai en collaboration avec la Commission scolaire des Samares, les quatre industries de la région, le CFP Val D'Or, le Carrefour Jeunesse Emploi ainsi que le Conseil de bande de Manawan en vue de pourvoir l'ensemble des postes d'opérateurs de concentrateur de minerai durant la phase d'exploitation, et ce, pour toute la vie de la mine (26 ans).• Mettre en œuvre le programme de formation Saison des peuples en milieu de travail pour favoriser la bonne compréhension des valeurs et des cultures entre travailleurs autochtones et non autochtones.• Renforcer les activités de promotion des métiers de la construction de NMG (par exemple : Journée Carrière, Semaine des mines, etc.) en Haute-Matawinie et auprès des Atikamekw de Manawan en collaboration avec les acteurs locaux et régionaux pertinents, dont le Centre jeunesse emploi.• En préparation à la période d'exploitation, rendre disponible la formation « L'essentiel des Mines » à Manawan et Saint-Michel-des-Saints dès septembre 2019.	Fa (C) Fo (E) M (F)	

Sources d’impact	Impacts potentiels	Mesures d’atténuation courante	Évaluation de l’impact (annexe 7-1)						Mesures d’atténuation ou de bonification spécifiques (en plus des choix de conception intégrés au projet du tableau 9-2)	Importance de l’impact résiduel
			Type ¹	Intensité ²	Étendue ³	Durée ⁴	Probabilité ⁵	Importance ⁶		
	<ul style="list-style-type: none">Diminution des potentiels d’interactions favorables et défavorables avec les autres secteurs économiques de la région (F)								<ul style="list-style-type: none">Inclure des critères dans les politiques de la mine à l’intention du constructeur qui sera retenu pour favoriser les entreprises, co-entreprises ou partenariats locaux ou Atikamekw afin de répondre aux besoins en services et en approvisionnementAssurer, sur demande, la participation de NMG aux comités locaux, régionaux et Atikamekw qui se penchent sur l’emploi et le développement économique avant et durant la période de constructionPoursuivre les travaux du comité d’intégration au territoire dont le mandat principal est de préparer un plan d’intégration au territoire (PIT) qui puisse maintenir et bonifier la vocation récréotouristique de la région. Pour ce faire, ce comité impliquera divers intervenants des milieux touristiques et de l’aménagement du territoire, par exemple. Le plan pourra, en autre chose, aborder des questions plus spécifiques à la période de constructionVeiller à l’harmonisation des usages et des activités au pourtour du projetRendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, processus de plainte, etc.Continuer de rendre disponible la formation « L’essentiel des Mines » à Manawan et Saint-Michel-des-Saints lorsque nécessaireMettre en œuvre la politique d’habitation pour les personnes issues des communautés Atikamekw afin de faciliter l’accès à un logement à Saint-Michel-des-Saints et de favoriser l’assiduité au travail et l’intégration en milieu de travailRendre disponible sur le site web les informations relatives à la période d’exploitation : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, résultats de certains suivis environnementaux, etc.Autant que possible, privilégier le transfert des ouvriers locaux employés dans le cadre de l’exploitation de la mine vers les activités de fermeture de la mine afin de favoriser la rétention des travailleurs locaux et de leurs famillesCollaborer avec les autorités locales, les Atikamewks, les intervenants pertinents (Ex. Emploi Québec) et les autres entreprises pour préparer un plan de transition des employés et offrir du soutien pour trouver un autre emploi au niveau local et régional. Un comité de transition pourra être créé au moins deux ans avant la fin des opérations	

¹ N : négatif; P : positif

² Fo : forte; M : moyenne; Fa : Faible

³ R : régionale; L : locale; P : ponctuelle

⁴ L : longue; M : moyenne; C : courte

⁵ É : élevé; M : moyenne; Fa : faible

⁶ Fo : forte; M : moyenne; Fa : faible

⁷ C : période de construction; E : période d’exploitation; F : période de fermeture

⁸ E1 : Enjeu du maintien de la qualité de l’atmosphère, lutte contre les changements climatiques et la réduction des GES ; E2 : Enjeu du contrôle du bruit ; E3 : Enjeu de la préservation de la qualité de l’environnement et la conservation des ressources en eau ; E4 : Enjeu du maintien de la biodiversité ; E5 : Enjeu de la contribution du projet aux enjeux socioéconomiques ; E6 : Enjeu de la préservation de la sécurité du public, de la santé physique et psychosociale ; E7 : Enjeu de l’harmonisation du territoire et des ressources, la protection du patrimoine bâti et des paysages ; E8 : Enjeu de l’adoption et la mise en œuvre d’un développement minier responsable ; E9 : Enjeu du développement des relations avec les communautés et l’acceptabilité sociale.

9.6 Synthèse des mesures de surveillance et de suivi environnemental

9.6.1 Surveillance environnementale

L'analyse des impacts et la détermination des impacts résiduels ont alimenté l'élaboration du programme de surveillance et de suivi environnemental, dont les principales mesures et objectifs sont résumés ci-dessous.

Le programme de surveillance environnementale comprend les moyens et mécanismes mis en place en vue de s'assurer, au cours des différentes phases du projet (construction, exploitation, fermeture), du respect des mesures environnementales déterminées au préalable, généralement lors d'une étude environnementale. Le programme de surveillance inclut la vérification de la mise en place des mesures d'atténuation ou la réalisation des mesures de compensation, ainsi que le respect des conditions, engagements et exigences fixés par les autorisations gouvernementales ou ministérielles et par les lois et règlements pertinents.

Une équipe de surveillance environnementale et d'inspection sera formée avant le démarrage des travaux.

En période de construction, la surveillance environnementale aura notamment pour but d'assurer la prise en considération des préoccupations environnementales et des mesures d'atténuation courantes proposées concernant les éléments suivants :

- Le respect des plans et devis, particulièrement en regard de l'application et de l'efficacité des mesures d'atténuation;
- Le déboisement en dehors des périodes de nidification;
- Le maintien de périmètres de protection appropriés autour des nids, pour les travaux devant être réalisés pendant une période de nidification ;
- Le niveau sonore des activités;
- Les émissions de poussières liées au chantier ;
- Les rejets (MR solides et dangereuses) liés aux activités de construction;
- Le contrôle et le traitement des eaux de drainage du site;
- La protection des cours d'eau et des milieux humides;
- La gestion des sols excavés;
- La protection contre les déversements accidentels;
- La gestion des carburants et des produits dangereux;
- Le bon fonctionnement des installations sanitaires.

Tout incident et accident pouvant porter atteinte à l'environnement sera immédiatement signalé aux autorités compétentes selon la réglementation applicable.

En période d'exploitation, les objectifs spécifiques du programme de surveillance sont d'effectuer une surveillance et un contrôle des émissions de rejets associés aux activités du projet, de s'assurer du respect des exigences et conditions des permis et autorisations obtenus et enfin, de valider la mise en place des mesures d'atténuation et de leur efficacité. En cas d'observation de non-respect des exigences ou engagements de NMG, des mesures correctives seront appliquées le plus rapidement possible.

La surveillance environnementale en période d'exploitation portera sur :

- la qualité de l'air
- les émissions de GES et les effets des changements climatiques
- les eaux minières et l'effluent final
- les matières dangereuses
- le climat sonore

En période de fermeture, les objectifs spécifiques de la surveillance environnementale sont les mêmes que ceux de la période de construction. Les responsables de la surveillance relèveront toute non-conformité ou situation pouvant entraîner des impacts négatifs sur l'environnement et s'assureront que des mesures correctives appropriées sont appliquées. Toutes les observations seront inscrites dans un registre de surveillance précisant la nature des observations et les mesures correctives appliquées. La surveillance en période de fermeture portera sur l'entretien et l'inspection des infrastructures ou équipements qui seront encore en fonction (fossés de dérivation, fossés de collecte, bassins de collecte, conduite de l'effluent final) afin de s'assurer de leur intégrité et leur bon fonctionnement.

9.6.2 Suivi environnemental

Le programme de suivi environnemental constitue une démarche scientifique qui permet de suivre, dans le temps et dans l'espace, l'évolution des composantes des milieux naturels et humains affectés par la réalisation du projet. L'objet du suivi est de vérifier la justesse de l'évaluation et de la prévision des impacts appréhendés et pour lesquels subsiste une incertitude dans l'étude d'impact, de juger l'efficacité des mesures d'atténuation des impacts environnementaux négatifs et de réagir à toute défaillance d'une mesure d'atténuation ou de compensation ou à un effet environnemental inattendu. Le suivi environnemental permet également d'établir une base de connaissances afin d'améliorer la planification de futurs projets.

En période de construction, un rapport de suivi environnemental résumant les activités et les résultats du programme de surveillance environnementale sera remis sur une base semestrielle au MELCC. Le rapport de suivi semestriel fera état :

- De l'avancement général du projet et des principales activités qui se sont déroulées au chantier;
- Des caractérisations de l'effluent du bassin de collecte des eaux de drainage avant rejet au cours d'eau récepteur;
- Des valeurs inscrites dans les divers registres (carburant livré au chantier, matières dangereuses résiduelles générées, etc.);
- Des relevés de bruit effectués, le cas échéant;
- Des émissions de GES générées au cours de la période;
- Des mesures d'atténuation particulières mises en application suite à une intervention du surveillant de chantier;
- De toute autre information environnementale pertinente en lien aux activités de chantier, quant à des mesures d'atténuation spécifiques qui auraient été mises en œuvre.

Par ailleurs, tel que prévu à la Directive 019, les caractérisations de l'effluent seront remises sur une base mensuelle au MELCC. Le dernier rapport de suivi résumera l'ensemble des résultats obtenus pour la phase de construction.

En période d'exploitation, le programme de suivi environnemental inclura le suivi des résultats du programme de surveillance, ainsi que des éléments spécifiques suivants liés au suivi :

- de la qualité des eaux de surface : ruisseau à l'eau morte, rivière Matawin, lac aux Pierres et Petit lac aux Pierres.
- de la qualité des eaux souterraines : aux puits d'observation ceinturant les aménagements miniers comme la fosse, halde de co-disposition, usine de traitement du minerai et à quelques puits privés sera réalisé pour détecter d'éventuels changements du niveau de la nappe phréatique et de la qualité de l'eau souterraine.
- de la qualité des sédiments : trois lacs du secteur et le ruisseau à l'Eau Morte seront suivis pour vérifier les impacts du projet sur la qualité des sédiments
- des vibrations et projections associées aux sautages : le suivi des résultats de sautage sera réalisé par l'installation d'au minimum un sismographe à la base du pylône d'Hydro-Québec le plus rapproché
- du complexe tourbeux CP4 : le suivi considérera la végétation afin de déceler, le cas échéant, les modifications notables dans le cortège floristique et le suivi du niveau d'eau.
- des niveaux d'eau des cours d'eau, pour la faune ichthyenne : un suivi des niveaux et du débit sera réalisé aux cours d'eau et plan d'eau où un abaissement du niveau d'eau ou une réduction du débit est appréhendé.

En conformité avec la Directive 019, des rapports seront transmis au MELCC sur une base mensuelle et annuelle sous format électronique, selon les tableaux de présentation et les prescriptions prévus à l'annexe IV de la Directive. Les certificats d'analyse et les résultats de prises de mesures seront conservés pendant une période minimale de deux ans.

À la fin de l'exploitation de la mine, NMG procèdera à la restauration du site sur une période de deux ans (annexe 4-3). Durant cet intervalle et jusqu'à la fin des travaux de restauration, un réseau de surveillance sera mis en place de façon à s'assurer que les activités sur le site sont toujours conformes. Le rapport annuel de suivi environnemental post-exploitation sera transmis dans les trente jours suivant la fin de l'année civile, jusqu'à la fin de la période transitoire menant à la restauration complète du site minier.

En période post-restauration, un réseau de surveillance sera aussi élaboré afin de s'assurer que le site restauré permette de rencontrer les exigences en termes de qualité des eaux de rejets. Le suivi se poursuivra sur une période minimale de dix ans et se terminera par l'abandon du programme, conformément aux spécifications de la Directive 019 (annexe 4-3).

9.7 Suivi sur le milieu humain

Le suivi proposé à ce stade vise à s'assurer que les mesures de bonification des impacts positifs et que les mesures d'atténuation des impacts négatifs soient efficaces. Il s'appliquera à l'ensemble de la Haute-Matawinie, incluant la communauté de Manawan. En se basant sur les mesures prévues à l'intérieur de l'EIES, des objectifs et des indicateurs préliminaires sont énoncés. Ceux-ci devront cependant être mis à jour suite à l'avancement processus d'autorisation du projet et aux discussions tenues avec les parties prenantes.

Il est planifié que le suivi comprendra la mise en place de mécanismes d'interaction entre NMG et les intervenants du milieu : par exemple le comité de suivi, le comité d'intégration au territoire et le processus de signalement et de traitement des plaintes.

Parmi les objectifs spécifiques qui pourraient s'appliquer au milieu humain, la liste préliminaire ci-dessous s'avère cohérente avec les mesures prévues à l'intérieur de l'EIES :

- Poursuivre les efforts en cours en matière de communication
- Maximiser les retombées économiques locales et régionales du projet
- Contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des employés, des familles et des communautés
- Bonifier, au besoin, les suivis environnementaux qui assurent la protection de la qualité de vie
- Assurer la meilleure harmonisation entre les activités minières et les activités touristiques, de villégiature et récréatives
- Assurer le bon déploiement du programme de restauration progressive de la halde de co-disposition en lien avec le paysage

Chaque année, le comité de suivi produira une synthèse des principaux résultats et activités du comité qui sera mis en ligne sur le site web de NMG et des copies seront disponibles au bureau de NMG également. Notons que le comité de suivi pourrait tenir annuellement une activité ouverte au public afin que tous puissent s'exprimer.

Tout au long du développement du projet, NMG veillera également à mettre à jour son site web, qui diffusera des informations vulgarisées en lien avec les activités minières : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, résultats de certains suivis environnementaux, processus de signalement, etc. Des résultats vulgarisés des divers suivis pourraient également se retrouver sur ce site web.

9.8 Réponses du projet aux besoins initialement soulevés

La réalisation du projet Matawinie répond à plusieurs besoins et opportunités qui ont motivé son initiative par NMG, tel que mentionné précédemment à la section 9.1. Le tableau 9-4 rappelle ces besoins et opportunités en précisant les composantes privilégiées par NMG ou les engagements pris afin d'y répondre.

Tableau 9-4 Composantes du projet et engagement qui répondent aux besoins et aux opportunités

Besoins ou opportunités	Composantes du projet ou engagements de NMG
<p>Gouvernement du Québec : Mettre en valeur les filières minières actuelles et en développer de nouvelles L'électrification des transports comme stratégie de développement économique La transition énergétique (le remplacement de l'énergie produite des énergies fossiles)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Le projet Matawinie à Saint-Michel-des-Saints consiste à produire et distribuer différents produits de graphite naturel servant notamment à la fabrication de batteries lithium-ion utilisées pour l'électrification des transports Le projet Matawinie permettra de consolider la filière du graphite au Québec, notamment suite à la fermeture prochaine de la mine de Saint-Aimé-du-Lac-des-Îles (MRC d'Antoine-Labelle) En étant la première mine à ciel ouvert opérée à 100 % électrique, la technologie développée à l'intérieur du projet et la démonstration de la faisabilité pourront générer un effet d'entraînement chez d'autres minières du territoire québécois et ailleurs La possibilité pour d'autres entreprises ou sociétés québécoises d'utiliser le graphite disponible localement dans leurs projets (développement du savoir, nouvelles technologies, de la matière première au recyclage, etc.)
<p>Besoins ou opportunités du marché : La demande mondiale pour le graphite est en croissance, notamment en raison de son utilisation dans les batteries lithium-ion Plusieurs pays identifient désormais le graphite comme un minerai stratégique La demande nord-américaine de graphite surpasse la capacité de production et cette demande est en croissance Les perspectives de marché révèlent que de plus en plus d'acheteurs de graphite pourraient privilégier les minières qui adoptent des pratiques responsables d'exploitations et de productions du graphite</p>	<ul style="list-style-type: none"> Produire selon les principes de développement durable 100 000 tonnes par année de graphite naturel afin de satisfaire une partie des besoins mondiaux actuels et futurs en graphite naturel : <ul style="list-style-type: none"> Poursuite de l'élaboration et la validation technique et économique d'un concept de mine 100 % électrique en phase d'exploitation Développement du concept de co-disposition des résidus et stériles miniers Restauration progressive des haldes Remblaiement progressif de la fosse Horaire d'exploitation de la mine adaptée au contexte local du milieu Partage de bénéfices socioéconomiques avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, la Haute-Matawinie et la communauté Atikamekw Mesures de contrôle et de suivi environnemental et la transparence via la formation du comité de suivi requis par la Loi sur les mines
<p>Besoins du milieu d'accueil de la mine : Revitalisation économique de la Haute-Matawinie Diversification économique (dépendance au secteur de la foresterie et du secteur récréotouristique) Amélioration des conditions socioéconomiques de la population</p>	<ul style="list-style-type: none"> Création d'emplois durables et bien rémunérés lors des 26 années d'exploitation de la mine (132 nouveaux emplois prévus à l'année 5 et consolidation des emplois existants) et opportunités d'affaires pour les entreprises locales, Atikamekw et régionales Rétention des familles dans la région contribuant au dynamisme social, au maintien des services publics et à l'amélioration de l'offre commerciale Évaluer le potentiel pour la 2e transformation de graphite sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints La mine de graphite correspond à l'implantation d'une nouvelle source d'activité économique dans la région Partage de bénéfices socioéconomiques avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, la Haute-Matawinie, la communauté Atikamekw de Manawan. Augmentation de la capacité d'investissement du milieu à partir des retombées découlant de l'exploitation de la mine de graphite

9.9 Atteinte des objectifs du projet dans un contexte de développement durable et de changements climatiques

Le projet Matawinie, tel que conçu et planifié, est en mesure d'atteindre ses objectifs présentés à la section 9.1 tout en s'intégrant au contexte de développement durable et la lutte contre les changements climatiques.

En ce qui concerne la lutte contre les changements climatiques, le plan d'action gouvernementale 2013-2020 vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans tous les secteurs de l'économie québécoise. En visant la réalisation d'un projet d'exploitation d'une mine de graphite à ciel ouvert 100 % électrique, le projet Matawinie réalise un effort considérable pour réduire les GES qui seront émis par ses activités minières. Si cet objectif est atteint, le bilan GES du projet Matawinie (chapitres 4 et 7) démontre d'ailleurs que l'exploitation d'une mine 100 % électrique dès la première année du projet par rapport au pire scénario évalué ferait passer le bilan d'émission kg CO_{2eq}/t graphite de 6,5 à 0,76, ce qui représente un effort considérable pour la lutte contre les changements climatiques. Le scénario retenu, soit les 5 premières années où les équipements mobiles sont alimentés au diesel et les 21 années suivantes à l'électricité, montre des émissions de GES par chaque tonne de graphite produite de 1,33 kg CO_{2eq}/t graphite.

Les innovations technologiques développées par NMG dans le cadre de son projet pour adapter les équipements et les opérations minières au concept 100 % électrique, la validation du concept pour les équipements miniers électriques et la démonstration de la viabilité économique pourront également bénéficier à l'ensemble de l'industrie minière québécoise et ailleurs. Les impacts positifs du projet Matawinie pour la lutte contre les changements climatiques pourraient donc excéder le bilan GES du projet en facilitant l'adoption de ce virage technologique par d'autres mines.

En ce qui concerne les effets des changements climatiques, une analyse de l'adaptation du projet Matawinie aux changements climatiques a été réalisée sur la base du document publié en juillet 2017 par le MERN (MERN 2017) *Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois*. Cette analyse a été rédigée par l'Unité de recherche et de service en technologie minérale de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (URSTM-UQAT). Elle a permis d'identifier quatre principaux impacts potentiels liés aux changements climatiques à considérer lors de la période d'exploitation minière.

Pour chacun de ces impacts potentiels, une validation des mesures de conception et des modes d'opération prévus au projet a été faite pour confirmer l'adaptation du projet aux changements climatiques :

- Possibilités de défaillances des ouvrages de gestion et de traitement de l'eau :

La conception du projet Matawinie prévoit que les bassins de collecte et le système de pompage pourront gérer la crue de projet tenant compte d'une pluie printanière de récurrence 1:2000 ans avec une durée de 24 h (soit 133,7 mm) combinée à une fonte du couvert de neige de récurrence 1:100 ans² durant 30 jours consécutifs telle qu'exigée par la Directive 019 du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC). La conception des bassins collecteurs prévoit une revanche de 1 m minimum. Les fossés de collecte seront conçus pour gérer la crue d'une récurrence 1:100 ans avec une revanche minimale de 0,3 m. De plus, la capacité de pompage inclut une contingence de 10 % pour tenir compte des variations climatiques, et prévoit également des pompes de réserve. Par ailleurs, dans le cas d'une crue hors norme, il sera possible dans le cadre du projet Matawinie d'arrêter l'unité de pompage des eaux de dénoyage de la fosse et d'y pomper le surplus d'eau des bassins de collecte. Sur une base journalière, ce pompage (2200 m³/h) représente une majoration de plus de 30 % de la crue de projet, de loin supérieure à la pratique courante de majoration des courbes IDF des projets du sud du Québec (entre 10 et 20 %). Dans cette optique, la probabilité d'occurrence pour une défaillance est jugée peu probable. Ce niveau de risque ne remet pas en question la faisabilité ou la vitalité du projet Matawinie.

- Possibilités de défaillances des ouvrages de retenue :

Le projet Matawinie suit les recommandations de l'URSTM quant à l'utilisation de résidus épaissis et filtrés afin de réduire les risques d'instabilité physique et de faciliter la gestion de l'eau sur le site minier. La disposition des résidus épaissis et filtrés permet d'éviter la mise en place de digues potentiellement vulnérables quant à leur stabilité. De plus le projet ne nécessite pas de barrage pour son alimentation en eau. La question des possibilités de défaillance des ouvrages de retenue ne se pose donc pas pour le projet Matawinie.

- Instabilité de la fosse :

Le projet Matawinie aura une faible vulnérabilité à de possibles instabilités de la fosse. En phase d'exploitation, la stabilité de la fosse sera constamment surveillée afin de s'assurer de la sécurité des travailleurs. De plus, comme la période d'exploitation est de l'ordre de 26 ans, les changements à ce niveau devraient être progressifs. De plus, lors de l'opération, les ressources humaines et financières en place permettront de réagir aux signes d'alerte et aux situations d'urgence, ainsi que pour apporter toute modification devenue nécessaire.

- Diminution de l'apport en eau fraîche :

En cours d'exploitation, les bassins de collecte seront utilisés pour recueillir les eaux de diverses provenances (eaux de procédé excédentaires, eaux de dénoyage, eaux de ruissellement du site minier, eaux usées sanitaires). Ces bassins ont collectivement une grande capacité de stockage et peuvent accumuler pendant plusieurs jours (environ 50 jours si vides ou environ 30 jours si à

² Couvert de neige de 1,43 m, correspondant à une lame d'eau de 429 mm, en supposant que 10 mm de neige se transforme en 3 mm d'eau.

moitié pleins) les eaux générées en moyenne par l'ensemble des activités minières. La grande capacité d'accumulation sera également mise à profit pour réduire ou même arrêter l'effluent final lors des périodes d'étiage sévères, ce qui sera facilité par le fait qu'il n'y aura alors pas ou peu d'eaux de ruissellement à gérer sur le site. Ainsi, la réduction ou l'arrêt du débit de l'effluent final permettra de réduire ou éliminer les impacts lors de ces périodes d'étiages sévères, lorsque la faible dilution disponible dans le ruisseau à l'Eau Morte ne permettra plus de rencontrer les critères de qualité des eaux et les objectifs environnementaux de rejet.

Pour ce qui est de l'intégration des principes de développement durable au projet Matawinie, un effort particulier a été fait au début de chacun des chapitres de l'ÉIES pour indiquer comment le contenu abordé répond à l'un ou l'autre des 16 principes de la Loi québécoise sur le développement durable. Rappelons que cette loi définit le développement durable comme « *un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement.* »³

Les 16 principes énoncés dans la Loi sur le développement durable visent les objectifs suivants :

- **Maintenir l'intégrité de l'environnement** pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie;
- **Assurer l'équité sociale** pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité;
- **Viser l'efficience économique** pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable.

Le tableau 9-5 fait état des grandes particularités du projet Matawinie qui répondent aux objectifs visés par la Loi québécoise sur le développement durable.

³ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/developpement/definition.htm#definition>

Tableau 9-5 Réponses du projet Matawinie à la stratégie québécoise sur le développement durable

Objectifs de développement durable	Réponses du projet Matawinie
Maintenir l'intégrité de l'environnement pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie	<ul style="list-style-type: none"> • Poursuite de l'élaboration et la validation technique et économique d'un concept de mine 100 % électrique • Une empreinte minimale du projet sur le milieu, notamment par le retour progressif à la fosse des résidus miniers • L'intégration de choix de conception et de mesures d'atténuation ou de compensation qui permettent la prévention ou de minimiser les impacts sur l'intégrité de l'environnement, la préservation des écosystèmes (par exemple la restauration progressive) • L'intégration de choix de conception et de mesures d'atténuation ou de compensation qui permettent de minimiser les impacts sur la santé et la sécurité des communautés humaines (par exemple la réduction des poussières, la réduction des bruits, l'encadrement du transport, etc.)
Assurer l'équité sociale pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité	<ul style="list-style-type: none"> • L'application d'une démarche d'interaction avec le milieu ayant permis d'identifier les enjeux du projet et de les considérer à l'intérieur des choix de conception et de l'ensemble des autres mesures de l'ÉIES • Le caractère éthique de la production locale graphite • Mesures de formation de la population locale pour leur procurer l'accès au savoir requis qui leur permettra de travailler à la mine ou dans des métiers connexes bien rémunérés • Des horaires d'opération adaptés pour tenir compte de la diversité des activités présentes dans le milieu • L'élaboration d'un Plan d'intégration au territoire (PIT) afin de concilier l'activité minière avec les autres formes d'occupation du territoire et de s'assurer d'en tirer le maximum de potentiel pour la communauté • Les retombées directes et indirectes générées par le projet pour les travailleurs et pour les communautés de la Haute-Matawinie par les retombées qui en découlent
Viser l'efficacité économique pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable.	<ul style="list-style-type: none"> • Production locale de graphite pour notamment appuyer l'objectif économique de développement du secteur de l'électrification des transports (batteries lithium-ion) • Innovation apportée aux équipements miniers afin de les transformer en véhicules électriques • Rentabilité économique suffisante du projet qui permet de soutenir l'adoption des mesures écologiques et sociales responsables et qui répondent à des enjeux du milieu (par exemple, la codisposition des résidus au lieu de digues, la restauration progressive des haldes, le versement de montants aux communautés via les ententes signées, l'encouragement à l'emploi et aux fournisseurs locaux, etc.)

9.10 Principaux enjeux, impacts et mesures d'atténuation particulières à la communauté autochtone Atikamekw de Manawan

Conformément à ses responsabilités, NMG a réalisé une démarche particulière d'information et de consultation auprès du Conseil de la Nation Atikamekw (CNA), du Conseil des Atikamekw de Manawan (CDAM) et de la communauté qu'il représente dans le cadre de l'élaboration du projet Matawinie. La démarche de consultation et les enjeux qui ont été soulevés sont résumés au chapitre 3 et présentés en détail à l'annexe 3-8.

Il ressort de cette démarche que cette communauté partage plusieurs des préoccupations économiques, environnementales et sociales qui ont été formulées par les allochtones, tout en ayant des défis qui lui sont propres. En effet, la communauté de Manawan est située à environ 65 km à vol d'oiseau du site du projet. Bien que celle-ci ne sera pas concernée par les nuisances liées à la proximité des lieux (bruit, poussière, camionnage), le projet est vu comme une opportunité de formation pour la communauté, d'obtenir des emplois à long terme, et des contrats pour les entreprises Atikamekw.

À ce chapitre, NMG a déjà pris des initiatives dans le contexte de son projet de démonstration qui seront reconduites et renforcées en phase d'exploitation. Celles-ci incluent, entre autres :

- Développement de critères de sélection favorisant l'embauche de la main-d'œuvre Atikamekw;
- Mise en place d'une politique d'habitation afin de faciliter l'accès à un logement à Saint-Michel-des-Saints et de favoriser l'assiduité au travail et l'intégration en milieu de travail ;
- Développement d'un programme de formation.
- Compléter l'implantation du DEP en opération d'équipement industriel et traitement du minerai en collaboration avec la Commission scolaire des Samares, les quatre industries de la région, le CFP Val D'Or, le Carrefour Jeunesse Emploi ainsi que le Conseil de bande de Manawan en vue de pourvoir l'ensemble des postes d'opérateurs de concentrateur de minerai durant la phase d'exploitation, et ce, pour toute la vie de la mine (26 ans).
- Renforcer les activités de promotion des métiers de la construction de NMG (par exemple : Journée Carrière, Semaine des mines, etc.) en collaboration avec les acteurs locaux et régionaux pertinents, dont le Centre jeunesse emploi.
- En préparation à la phase d'exploitation, rendre disponible la formation « L'essentiel des Mines » à Manawan et Saint-Michel-des-Saints dès septembre 2019
- Favoriser les entreprises ou co-entreprises locales ou Atikamekws afin de répondre aux besoins en services et en approvisionnement.

Des membres de la communauté ont indiqué que la préservation de la qualité de l'environnement était importante pour eux, et qu'ils s'attendaient à ce que le projet soit réalisé selon les plus hauts standards de protection environnementale. En effet, même si le territoire visé par le projet n'était plus utilisé sur une base régulière par les Atikamekw à l'heure actuelle, il s'agit néanmoins d'un lieu qui était utilisé historiquement, il y a une soixantaine d'années. Ainsi, la réalisation d'un projet respectueux de l'environnement, des ressources hydriques, floristiques et fauniques est d'importance pour les Atikamekw.

Le maintien de relations ouvertes avec le CNA et le CDAM est important pour NMG. À ce chapitre, NMG souhaite embaucher une personne-ressource pour assurer la liaison avec la communauté de Manawan. À l'heure actuelle, le CDAM est impliqué au comité d'accompagnement de NMG, et prendra également part aux travaux du comité de suivi environnemental.

Il importe de noter qu'une entente-cadre a été signée en 2018 avec le CNA et le CDAM. L'entente-cadre établit les objectifs des discussions et des négociations qui mèneront au règlement des enjeux respectifs des parties au projet Matawinie, de même que les sujets et les modalités à inclure dans le processus de discussion afin de favoriser un environnement propice à une saine négociation. Au moment de publier l'ÉIES, les discussions entourant une entente sur les répercussions et les avantages faisant suite à l'entente-cadre sont toujours en cours.

9.11 Bilan

Les travaux de l'EIES identifient les impacts positifs et les impacts négatifs associés au projet Matawinie.

Au niveau des impacts positifs, plusieurs retombées socioéconomiques sont attendues. À l'échelle de la Haute-Matawinie, les retombées socioéconomiques seront positives sur l'emploi (132 emplois en période d'exploitation à l'année 5, une moyenne de 250 travailleurs en période de construction, opportunités d'affaires pour les entreprises locales et régionales, formation, maintien et arrivée de nouvelles familles, etc.). Le programme de partage des bénéfices permettra aussi à la population locale et de la Haute-Matawinie, y incluant la communauté Atikamew de Manawan, de bénéficier de retombées économiques additionnelles ou d'améliorations à leur milieu de vie. Ces retombées sont soulignées par un grand nombre de parties prenantes du milieu qui associent le projet à une occasion de diversification économique et d'amélioration de leur qualité de vie par le maintien et le développement des services privés et publics disponibles pour la population. Ces retombées positives sont de grande valeur puisque le milieu est identifié comme un milieu défavorisé au sens de l'indice de vitalité économique qui a été marqué par une décroissance démographique et économique découlant notamment de la crise forestière (perte de commerce, fragilité de services publics – par exemple école, services de santé, aux aînés, etc.). La longue durée de vie de la mine (26 ans) permettra au milieu de bénéficier des retombées du projet de manière durable et à long terme.

Pour le Québec, en plus des retombées directes, indirectes et induites du projet et ses revenus fiscaux, le développement de la filière minière du graphite est un créneau porteur. Les opportunités de marchés sont excellentes, notamment en raison de la forte croissance prévue dans les dix prochaines années du marché des batteries au lithium-ion pour les véhicules électriques. Le projet saura ainsi contribuer à l'électrification des transports à l'échelle provinciale, nationale ou internationale. En combinant la volonté de NMG d'opérer une mine 100 % électrique⁴ avec les débouchés du graphite produit (composition des batteries lithium-ion)

⁴ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale des équipements fonctionnant au diesel pourraient être utilisés.

le projet Matawinie contribue favorablement à la lutte contre les changements climatiques en réduisant considérablement les émissions de GES. La poursuite de l'élaboration et de la validation technique et économique d'un concept de mine 100% électrique (basé sur l'énergie renouvelable hydroélectrique), ainsi que l'innovation technologique qui en découlerait pourrait bénéficier à l'ensemble du secteur minier québécois et même à d'autres secteurs industriels nécessitant l'utilisation de machineries lourdes similaires.

L'EIES démontre aussi qu'à plusieurs égards, le projet Matawinie propose l'adoption de meilleures pratiques qui se veulent avantageuses pour l'environnement et le milieu social et qui sont reconnues par le milieu. En plus des points cités précédemment, notons la gestion des résidus miniers et stériles en co-disposition en remplacement de digues et de leur risque environnemental, le retour des résidus miniers et des stériles à la fosse pour limiter l'empreinte du projet sur le milieu naturel ou encore la restauration progressive du site minier tout au long de la période d'exploitation du projet.

Le projet Matawinie témoigne par ailleurs d'une volonté de s'intégrer au territoire en proposant des horaires d'opération d'extraction minière adaptée au contexte de villégiature présent à proximité du site (16 h par jour, 5 jours par semaine – pas les fins de semaine, sauf exception), ou encore par la préparation d'un Plan d'intégration au territoire (PIT) de concert avec un comité composé de représentants de la communauté.

Ces choix de conception et autres mesures prévues au projet découlent notamment du processus d'interaction avec le milieu en cours depuis 2015 et qui a permis d'intégrer les préoccupations du milieu et les enjeux soulevés à l'intérieur de la définition du projet. Ce faisant, le projet Matawinie s'inscrit dans les objectifs de développement minier durable.

L'insertion d'un projet minier sur le territoire aura tout de même des impacts d'intensités variables sur le milieu physique, biologique et humain. L'EIES aborde successivement ces impacts relatifs aux composantes nommées ci-après : la qualité de l'air ; la qualité des eaux de surface et des sédiments ; la qualité et la quantité des eaux souterraines ; le climat sonore ; la luminosité ; le milieu forestier et les milieux humides ; la faune ichthyenne et son habitat ; les espèces à statut particulier ; la qualité de vie, la santé physique et psychosociale et la sécurité publique ; l'aménagement et l'utilisation du territoire et des infrastructures publiques, ainsi que le paysage. Ces impacts sont résumés à l'intérieur du tableau 9-3. L'identification de ces impacts a conduit à prévoir des mesures d'atténuation afin de minimiser ceux-ci.

A la suite de l'application de mesures d'atténuations courantes et spécifiques, l'EIES démontre que les principaux impacts du projet sont généralement limités et contrôlés à proximité du site minier, si bien que les noyaux villageois de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon sont préservés des principaux impacts, tout comme les lieux touristiques et de villégiature présents en Haute-Matawinie qui font sa renommée. Malgré tout, certaines parties prenantes du milieu, dont des villégiateurs, appréhendent l'arrivée du projet. Dans ce contexte, diverses mesures d'atténuation seront mises en œuvre. Notamment, pour les plus proches utilisateurs du territoire en périphérie du projet (rayon de 1 km de la fosse), NMG rend disponible un programme d'acquisition volontaire qui permet aux propriétaires concernés d'éviter d'être exposés aux nuisances découlant de leur proximité avec le site minier.

L'évaluation des impacts cumulatifs montre que la composante socioéconomique pourrait interagir favorablement avec les autres projets en Haute-Matawinie. Tandis que les composantes qualité de l'air, qualité des eaux de surface et des sédiments, qualité de vie, santé

physique et psychosociale et sécurité du public ainsi que l'aménagement et utilisation du territoire et infrastructure publiques sont peu susceptibles d'interagir avec les autres projets et activités en Haute Matawinie.

Une analyse des risques technologiques du projet indique qu'il n'y aurait pas de conséquences pour la population environnante (résidences secondaires au lac aux Pierres et résidences au Domaine Lagrange) ainsi que les autres éléments sensibles à proximité (lignes 735 kV d'Hydro-Québec). Enfin, les différentes mesures prévues au projet montrent qu'il est adapté aux changements climatiques.

Les programmes de surveillance et de suivi environnemental permettront par ailleurs de suivre les effets du projet sur l'environnement. Des mécanismes de suivi auprès du milieu humain sont également prévus, dont le comité de suivi, afin de maintenir des interactions propices à la prise en charge de toute situation soulevée par le milieu.

Les différentes initiatives prises dans le cadre du projet Matawinie et transposées à l'intérieur de l'EIES visent ainsi à maximiser les retombées économiques du projet, ainsi qu'à minimiser ses effets environnementaux et risques environnementaux et sociaux. Elles s'inscrivent dans l'approche responsable de rendement social, économique et environnemental désormais de plus en plus valorisée par les acheteurs et utilisateurs finaux de graphite, ce qui s'arrime avec les valeurs de NMG.

Références

MERN, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 2017. *Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois.*

Table des matières

10	Gestion des risques d'accidents technologiques	10-1
10.1	Intégration des principes de développement durable	10-1
10.2	Analyse des risques en période d'exploitation	10-2
10.2.1	Objectif	10-2
10.2.2	Portée de l'analyse	10-2
10.2.3	Démarche générale	10-2
10.2.4	Spécificités du projet en matière de sécurité	10-3
10.2.5	Identification des éléments sensibles du milieu	10-4
10.2.6	Identification des risques externes	10-5
10.2.7	Description des produits pouvant être la source d'un accident	10-7
10.2.8	Transport des produits	10-11
10.2.9	Historique des accidents	10-12
10.2.10	Identification des dangers	10-13
10.2.11	Évaluation des conséquences d'accidents potentiels	10-16
10.3	Mesures de prévention des accidents et sécurité des installations en période d'exploitation	10-21
10.3.1	Identification des lois et des règlements applicables	10-21
10.3.2	Équipements et mesures de sécurité	10-22
10.3.3	Programme de gestion des risques	10-24
10.4	Plan des mesures d'urgence en période d'exploitation	10-25
10.5	Analyse des risques en période de construction	10-25
10.6	Équipements et mesures de sécurité en période de construction	10-26
10.7	Plan des mesures d'urgence en période de construction	10-27

Liste des tableaux

Tableau 10-1	Principes de développement durable applicables au chapitre 10	10-1
Tableau 10-2	Principaux éléments sensibles de la zone d'étude	10-4
Tableau 10-3	Identification des produits utilisés au concentrateur et à l'unité de désulfuration	10-9
Tableau 10-4	Identification des produits utilisés à l'unité de traitement des eaux	10-10
Tableau 10-5	Entreposage du concentré de graphite	10-11
Tableau 10-6	Transport des produits.....	10-11
Tableau 10-7	Transport des explosifs	10-12
Tableau 10-8	Résumé des événements accidentels potentiels	10-14
Tableau 10-9	Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la vie	10-18
Tableau 10-10	Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la santé	10-18
Tableau 10-11	Seuils utilisés pour les dommages matériels et les effets dominos	10-18
Tableau 10-12	Distances des effets pour les scénarios de feu de nappe aux réservoirs de liquide inflammable.....	10-19

Liste des figures

Figure 10-1	Démarche de l'analyse	10-3
-------------	-----------------------------	------

Liste des cartes

Carte 10-1	Localisation des entreposages de matières dangereuses	10-8
Carte 10-2	Conséquences pour les scénarios de feux de nappe des réservoirs de liquides inflammables	10-20

Liste des annexes

Annexe 10-1	Fiches de données de sécurité
Annexe 10-2	Plan des mesures d'urgence préliminaire (période d'exploitation)
Annexe 10-3	Plan des mesures d'urgence (période de construction)

10 Gestion des risques d'accidents technologiques

10.1 Intégration des principes de développement durable

L'étude d'impact environnemental et social a été réalisée en prenant en considération la *Loi sur le développement durable du Québec* et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact sur l'environnement.

Dans le chapitre 10, les principes de développement durable considérés sont présentés plus bas (en gras dans le tableau 10-1).

Tableau 10-1 Principes de développement durable applicables au chapitre 10

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

- Santé et qualité de vie : intégrer la protection et l'amélioration de la santé et de la qualité de vie des personnes dans l'évaluation et la gestion des risques d'accidents;
- Protection de l'environnement : intégrer la protection de l'environnement et du milieu dans l'évaluation et la gestion des risques d'accidents;
- Subsidiarité : fournir les informations et préciser les responsabilités et les lieux de décisions afin d'assurer la gestion et la prévention des risques d'accidents et l'application des mesures d'urgence au niveau approprié;

- Prévention : en présence de risques d'accidents identifiés, fournir les informations permettant d'assurer une gestion préventive de ces risques;
- Précaution : prévoir des mesures de gestion et de prévention des risques d'accidents malgré les incertitudes et probabilité d'occurrence.

10.2 Analyse des risques en période d'exploitation

10.2.1 Objectif

L'analyse des risques technologiques du projet minier Matawinie a pour but d'identifier les événements accidentels susceptibles de se produire, d'en évaluer les conséquences potentielles et de juger de l'acceptabilité du projet en matière de risques technologiques. Elle sert également à optimiser les mesures de protection mises en place afin d'éviter ces accidents potentiels ou de réduire leur fréquence et leurs conséquences.

10.2.2 Portée de l'analyse

Conformément à la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement et de son annexe 1 sur les autres renseignements requis pour un projet minier (mine ou usine de traitement de minerai) émise par le MELCC (2018), les risques couverts par cette analyse sont les événements accidentels majeurs qui pourraient avoir des conséquences hors site et porter atteinte à la population ou à l'environnement. Cette analyse ne couvre pas :

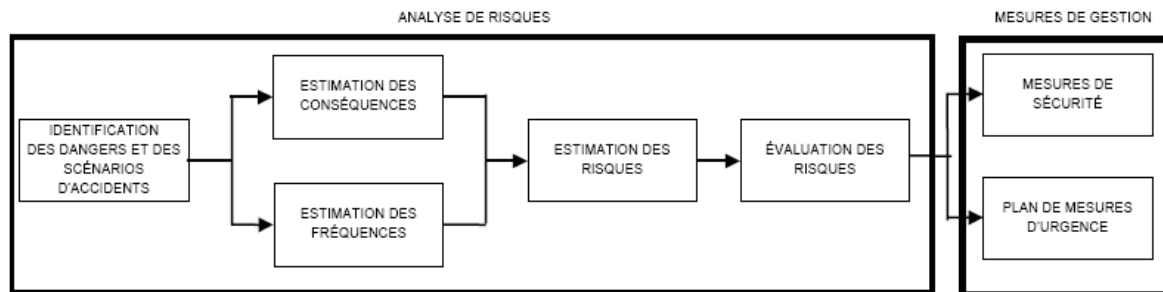
- Les risques liés aux accidents de travail;
- Les risques pour la santé des travailleurs dans le cadre normal des opérations (maladies professionnelles).

Cette analyse porte principalement sur les risques pendant la période d'exploitation. Les risques pendant la période de construction sont discutés à la section 10.5.

10.2.3 Démarche générale

La démarche générale de l'analyse des risques du projet répond aux exigences du guide d'analyse des risques technologiques du ministère de l'Environnement (MENV 2002) et de la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement et de son annexe 1 sur les autres renseignements requis pour un projet minier (mine ou usine de traitement de minerai) (MELCC 2018). Tel que schématisé à la figure 10-1, les premières étapes consistent à identifier les éléments sensibles du milieu et les dangers externes ainsi qu'à établir un historique des accidents survenus dans le passé dans des sites miniers semblables. Par la suite, les conséquences potentielles sont évaluées sur la base de scénarios normalisés et alternatifs d'accidents. Si les scénarios d'accidents évalués peuvent affecter la population, une évaluation additionnelle est effectuée quant aux risques individuels. Enfin, les mesures de sécurité à mettre en place sont déterminées afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accidents et un plan de gestion des risques est établi, y compris un plan des mesures d'urgence, en vue de gérer les risques résiduels qui ne peuvent être éliminés.

Figure 10-1 Démarche de l'analyse



Source : MENV, 2002.

10.2.4 Spécificités du projet en matière de sécurité

Plusieurs caractéristiques intrinsèques du projet Matawinie font en sorte que les risques pour la population et l'environnement seront très faibles. Ainsi, les caractéristiques suivantes, établies dès la conception du projet, contribueront à éliminer à la source plusieurs risques souvent présents dans les projets miniers :

- Le projet ne comportant pas de digue d'entreposage des résidus minier, il n'y a pas de risque lié à une rupture ou une perte d'étanchéité d'une digue. Les résidus miniers seront filtrés pour minimiser leur teneur en eau avant leur co-disposition dans une halde, ce qui évitera qu'ils puissent se liquéfier. À partir de la 6^e année d'exploitation, les résidus miniers seront co-disposés dans la fosse, réduisant d'autant les risques.
- Il est prévu que la mine soit entièrement électrifiée¹ lors de l'exploitation (à l'exception peut-être des premières années) et il n'y aura pas de transport, d'entreposage et de ravitaillement de carburant pour les équipements mobiles et la machinerie (camions, pelles mécaniques, boteurs, foreuses, etc.).
- Il n'y aura pas d'entreposage d'explosifs sur le site, car ceux-ci seront acheminés et préparés au site au fur et à mesure des besoins par une entreprise externe spécialisée.
- Le procédé n'utilisera pas des substances de grande dangerosité, qui pourraient créer des nuages de gaz ou vapeurs toxiques se déplaçant sur de longues distances ou qui seraient très toxiques pour la vie aquatique en cas de déversement accidentel.

La disposition de résidus filtrés s'inscrit dans une tendance à concevoir des projets miniers de plus en plus sécuritaires. Ce type de conception permet d'éviter une rupture ou une perte d'étanchéité d'une digue, soit les accidents de l'industrie minière qui ont été les plus dommageables pour l'environnement et les populations.

¹ La volonté de NMG est d'opérer une mine en période d'exploitation alimentée entièrement à l'électricité, incluant les équipements mobiles. Si la validation du concept pour certains équipements mobiles, notamment ceux alimentés par des batteries, n'est pas complétée, non disponible ou non viable économiquement dans les premières années d'exploitation commerciale des équipements fonctionnant au diesel pourraient être utilisés.

L'électrification de la mine permet d'abord de réduire l'empreinte carbone du projet et les émissions de polluants à l'atmosphère. Toutefois, l'élimination des risques liés au transport, au ravitaillement et à l'utilisation de carburant représente un bénéfice additionnel appréciable.

10.2.5 Identification des éléments sensibles du milieu

Les éléments sensibles du milieu sont ceux qui, en raison de leur proximité, pourraient être touchés par un accident majeur au site du projet minier. Ces éléments sensibles ont été identifiés à partir des cartes du secteur et d'inventaires sur le terrain.

Le tableau 10-2 dresse la liste des principaux éléments sensibles du milieu présents dans la zone d'étude. L'emplacement de ces éléments sensibles est illustré à la carte 5-18. Le projet minier étant localisé dans un milieu forestier relativement éloigné des milieux urbanisés, les éléments sensibles du milieu humain à proximité se composent essentiellement de résidences isolées et de chalets. Comme principale infrastructure à proximité, on retrouve deux lignes électriques à haute tension (735 kV) d'Hydro-Québec. Quant aux éléments sensibles du milieu naturel, on retrouve les cours d'eau et lacs à proximité du site minier, notamment le ruisseau à l'Eau Morte et la rivière Matawin.

Tableau 10-2 Principaux éléments sensibles de la zone d'étude

Catégorie	Description	Distance par rapport au site du concentrateur
Population	Résidences isolées - Domaine Lagrange - Lac aux Pierres - Autres lacs	Environ 2 km Environ 200 m Variable
	Saint-Michel-des-Saints (noyau urbain)	Environ 5 km
	CHSLD Brassard CLSC de Saint-Michel-des-Saints Résidences Saint-Georges	Dans le noyau urbain, à environ 6 km
	École des Montagnes École Saint-Jean-Baptiste	Dans le noyau urbain, à environ 6 km
Éléments environnementaux	Lacs - Lac aux Pierres - Petit lac aux Pierres	Environ 120 m Environ 770 m
	Milieu humide sud	Environ 1,6 km
	Cours d'eau - Ruisseau à l'Eau Morte - Rivière Matawin	Environ 2,3 km Environ 3,3 km
Infrastructures	Sentiers de VTT	Variable
	Principales routes - Route 131 - Chemin Matawin Ouest - Chemin des Cyprès	Environ 5 km Environ 2,6 km Environ 3,7 km
	Lignes de transport d'électricité à haute tension (735 kV) d'HQ	1,7 km (190 m de la partie sud de la fosse)
Autres activités industrielles	Scierie St-Michel	Environ 6 km
	Coupe forestière	Variable

10.2.6 Identification des risques externes

Les risques externes sont les événements d'origine naturelle ou anthropique, sans lien avec le présent projet, susceptibles d'affecter le fonctionnement de la mine ou l'intégrité des installations. Les risques externes d'origine anthropique ont été identifiés à partir des cartes du secteur, du schéma d'aménagement de la MRC et d'inventaires sur le terrain.

10.2.6.1 Tremblements de terre

La partie Est du Canada (Ontario, Québec et Provinces maritimes) est située dans une région continentale stable de la plaque tectonique nord-américaine où l'activité sismique est relativement faible (Landry 2013). La plupart des tremblements de terre dans le monde se produisent près des frontières des plaques tectoniques. L'Est du Canada ne compte pas de telles frontières et l'activité sismique semble être liée à des champs de contraintes régionaux, étant donné que les séismes se concentrent dans les zones de faiblesse de la croûte terrestre.

Selon les statistiques de (RNCAN 2018), environ 450 séismes se produisent dans l'Est du pays à chaque année. La plupart des séismes sont trop faibles ou trop éloignés pour qu'on les remarque. Environ 25 séismes sont ressentis chaque année par les résidents de cette région. Sur une période de dix ans, approximativement trois séismes sont susceptibles de causer des dommages aux constructions. Généralement, ces séismes ont une magnitude supérieure à 5.

L'Est canadien comporte cinq zones présentant une activité sismique relativement plus importante :

- L'Ouest du Québec;
- Le secteur de Charlevoix-Kamouraska;
- Le Bas-Saint-Laurent;
- La partie nord des Appalaches;
- La marge continentale du sud-est.

La région de Lanaudière se situe à la limite nord-est de la zone nommée Ouest du Québec.

Le risque sismique au Canada est défini dans le Code national du bâtiment du Canada (CNRC 2015). L'activité sismique déterminée pour la région de Lanaudière est comparable à celle qui prévaut dans l'ensemble de la vallée du St-Laurent, si on fait exception de la zone Charlevoix-Kamouraska.

Les bâtiments et les installations de la mine seront construits conformément au *Code national du bâtiment du Canada*, qui établit des normes pour chaque zone sismique afin d'assurer que les bâtiments résistent aux surcharges sismiques. De plus, la halde de co-disposition sera conçue pour résister au risque sismique, conformément à la Directive 019.

10.2.6.2 Conditions météorologiques exceptionnelles

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

Les conséquences de ces conditions météorologiques exceptionnelles peuvent être directes ou indirectes. En effet, le vent, les précipitations, la neige et la glace peuvent engendrer des surcharges mettant directement en cause l'intégrité des bâtiments ou des équipements, ou encore, peuvent éroder ou déstabiliser des structures telles les haldes. De plus, ces événements météorologiques peuvent notamment provoquer des interruptions de l'alimentation en électricité, des inondations ou des chutes d'objets.

Le Code national du bâtiment (CNRC 2015) contient des données climatiques locales, telles la pression de vent horaire, la hauteur de précipitation maximale, la surcharge maximale due à la neige et la pluie combinées, qui seront prises en compte lors de la conception. Ainsi, les bâtiments et les équipements de la mine seront conformes aux codes et règlements en vigueur afin de résister aux surcharges créées par les conditions météorologiques extrêmes. De plus, les fossés de collecte seront conçus pour gérer une pluie d'une récurrence 1:100 ans, tandis que les bassins de collecte et le système de pompage seront conçus pour gérer une pluie de récurrence 1:2 000 ans avec une durée de 24 heures combinée à une fonte des neiges de récurrence 1:100 ans durant 30 jours consécutifs.

10.2.6.3 Inondation par le réseau hydrique

Ce type d'inondation se produit habituellement en amont des seuils (relèvement du cours d'eau ou resserrement des berges) qui entravent l'écoulement des eaux. La formation d'embâcles de glace peut aussi contribuer à une inondation en faisant obstruction à l'écoulement de l'eau, particulièrement aux points de rétrécissement des cours d'eau.

Le site minier n'est pas situé à proximité d'un cours d'eau important et se situe sur une colline dans la tête du bassin versant. Il n'y a donc pas de risque d'inondation sur le site du projet dû aux cours d'eau à proximité.

10.2.6.4 Incendies de forêt

Étant localisé dans un secteur où prédomine la forêt, le site du projet est exposé aux incendies de forêt. Les éléments critiques du projet, comme les stockages de produits chimiques, seront aménagés à des endroits dégagés et suffisamment éloignés des zones boisées. Le plan des mesures d'urgence prévoira, en cas d'un incendie de forêt majeur à proximité, des mesures pour arrêter de façon sécuritaire les opérations et évacuer les employés.

10.2.6.5 Transport aérien

Les petits appareils, les hydravions et les hélicoptères représentent l'essentiel du transport aérien dans ce secteur. Il y a un aérodrome à environ 5 km au nord-ouest du site minier, de même qu'un hydroaérodrome à environ 5 km au nord-est, tous deux situés hors de la zone des manœuvres d'atterrissage et de décollage où les risques d'accidents d'avion sont plus élevés. Le site minier n'est donc pas exposé à un risque particulier en regard du transport aérien. Comme la halde de co-disposition et le concentrateur seront plus hauts que les collines environnantes, Transports Canada sera consulté pour savoir si du balisage est requis ou si des modifications sont requises aux cartes aéronautiques.

10.2.6.6 Activités industrielles et commerciales

Le site minier est situé dans un endroit relativement isolé et il n'y a pas d'activité industrielle ou commerciale à proximité qui pourrait représenter un risque externe pour le projet minier. La coupe forestière dans le secteur peut toutefois être la source d'un incendie de forêt.

10.2.7 Description des produits pouvant être la source d'un accident

Cette section contient une description des produits explosifs, chimiques et pétroliers requis pour l'opération de la mine, que ce soit au niveau de l'extraction du minerai, la concentration du minerai ou le traitement des eaux, de même qu'une description du produit fini et des résidus miniers. La localisation des entreposages de matières dangereuses est indiquée sur la carte 10-1. Les fiches signalétiques de ces produits chimiques et pétroliers peuvent être consultées à l'annexe 10-1. La section 10.2.8 présente les informations relativement au transport des produits chimiques.

10.2.7.1 Carburant

Il est prévu que la mine soit électrifiée. Toutefois, dans les premières années d'exploitation, du diesel pourrait être utilisé comme carburant si les équipements électriques mobiles (principalement les camions) ne sont pas encore disponibles.

Le cas échéant, la consommation en diesel pour cet usage s'élèverait à environ 11,2 m³ par jour d'opération, soit environ 2 800 m³ par année en considérant 250 jours d'opération par année (5 jours/semaine, 50 semaines/année). Il n'y aurait pas d'entreposage sur le site puisque le diesel serait acheminé à l'aide de camions-citernes qui approvisionneraient directement les équipements sur les lieux d'opération.

Du diesel sera également utilisé comme carburant par la génératrice d'urgence et le moteur de la pompe du système de protection des incendies. Pour chaque équipement, ce carburant sera stocké dans un petit réservoir d'une capacité de l'ordre de 1 m³.

10.2.7.2 Sautages

Les explosifs utilisés pour l'extraction du minerai seront de type émulsion en vrac (Centra Gold 100 ou équivalent), transportés au fur et à mesure directement sur le site par camions. Il n'y aura donc pas d'entreposage d'explosifs sur le site minier. Les sautages seront réalisés à un rythme moyen d'environ 2 tirs par semaine sur la durée de vie de la mine. Évidemment tout cela variera selon l'avancement de la mine. Par exemple lors des sautages en surface (dit en topographie), les tirs peuvent être plus fréquents, alors qu'en profondeur, ils peuvent être moins fréquents. La consommation annuelle moyenne est estimée à 1 650 tonnes.

10.2.7.3 Concentration du minerai et désulfuration des résidus miniers

Le tableau 10-3 identifie les produits requis pour la concentration du minerai et la désulfuration des résidus miniers, à l'aide de procédés de flottation. Ce tableau indique également les quantités consommées, les quantités maximales sur le site et les modes d'entreposage.

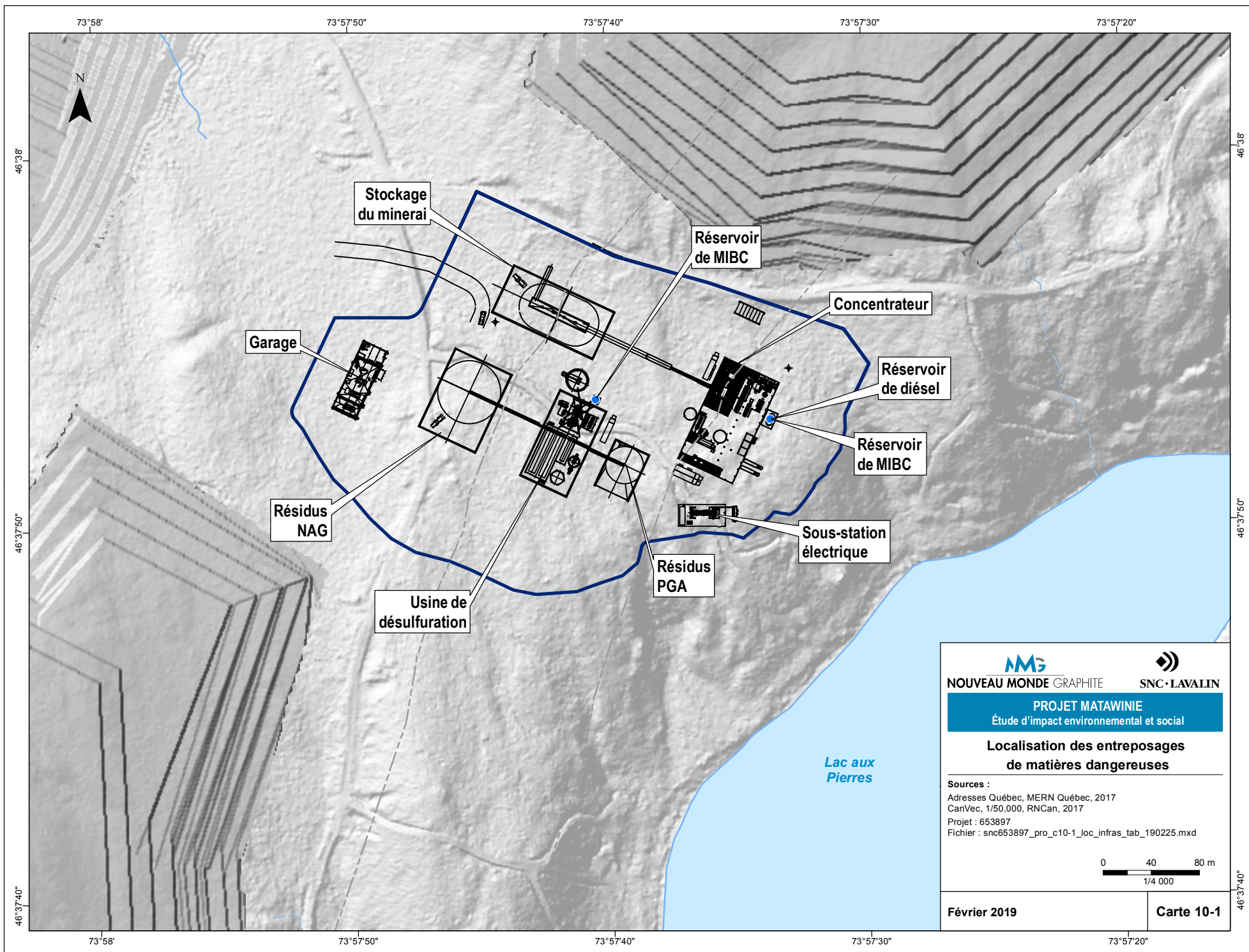


Tableau 10-3 Identification des produits utilisés au concentrateur et à l'unité de désulfuration

Nom	Consommation	Mode d'entreposage	Quantité max sur le site (tonnes)
Diésel (réactif)	645 L/jour	Réservoir extérieur (1)	48 (1 x 54 m ³)
MIBC	1 035 L/jour	Réservoirs extérieurs (2)	86 (2 x 54 m ³)
PAX	640 kg/jour	Sacs de 1 tonne, entreposés à l'intérieur	33
Flomin 913 ou équivalent	130 kg/jour	Sacs de 25 kg, 40 sacs par palettes, entreposés à l'intérieur	14

Du diésel sera utilisé comme agent collecteur dans le procédé de concentration par flottation. Un réservoir extérieur de 54 m³ localisé à côté du concentrateur est prévu pour le stockage principal, de même qu'un petit réservoir intérieur de 1,2 m³ pour l'usage journalier. Inflammable, le diésel a l'apparence d'un liquide clair de couleur ambre. Le diésel est moins dense que l'eau (densité relative d'environ 0,85) et est insoluble dans celle-ci.

Le MIBC (méthyl isobutyl carbinol ou 4-méthyl-2-pentanol) est un composé organique de la famille des alcools qui servira comme agent de moussage dans le procédé de concentration par flottation et le procédé de désulfuration des résidus. Le concentrateur et l'unité de désulfuration auront chacun un réservoir extérieur de 54 m³ pour le stockage principal, de même qu'un petit réservoir intérieur de 1,2 m³ pour l'usage journalier. Le MIBC est un liquide inflammable, incolore avec une odeur d'alcool. Soluble dans l'eau, il présente un faible potentiel de toxicité pour les organismes aquatiques et se biodégrade facilement, atteignant 94% de décomposition à l'intérieur de 20 jours (OCDE 2005).

Le PAX (xanthate amylique de potassium) sera utilisé comme collecteur dans le procédé de désulfuration des résidus, aussi réalisé par flottation. Le PAX est un composé organosulfuré qui se présente sous forme d'un solide jaune et dégageant une odeur de soufre. Il est combustible et, exposé à la chaleur ou à l'humidité, il peut se décomposer et produire des gaz toxiques de sulfures d'hydrogène et de carbone. Les xanthates sont miscibles avec l'eau, avec une demi-vie d'environ 4 jours dans l'environnement (Vigneault *et al.* 2009). Livré dans des sacs de 1 tonne, une quantité maximale de 33 tonnes sera entreposée à l'unité de désulfuration. Le PAX sera également en solution dans un réservoir de mélange intérieur de 6,2 m³ et un réservoir de stockage intérieur de 10,8 m³.

Le produit Flomin 913 est un floculant à base de polyacrylamide, avec apparence d'un solide granulaire blanc et sans odeur. Il est soluble dans l'eau et se biodégrade lentement. Utilisé pour faciliter la décantation du concentré de graphite et des résidus dans les épaisseurs, il sera livré et entreposé dans des sacs de 25 kg, avec une quantité stockée maximale de 14 tonnes partagée entre le concentrateur et l'unité de désulfuration. On le retrouvera également en solution dans 2 réservoirs de mélange intérieurs de 3,6 m³ et 2 réservoirs de stockage intérieurs de 7,1 m³. Suite aux résultats des tests à l'usine de démonstration, un floculant équivalent en termes de performance pourrait être utilisé.

10.2.7.4 Traitement des eaux

Le conditionnement du pH dans les bassins de collecte et l'unité de traitement des eaux nécessiteront les produits listés au tableau 10-4. Ce dernier présente également des informations relatives à la consommation annuelle, le mode d'entreposage et la quantité maximale entreposée.

Tableau 10-4 Identification des produits utilisés à l'unité de traitement des eaux

Nom	Consommation	Mode d'entreposage	Quantité maximale entreposée
Chaux	270 kg/jour	Sacs sur palette	400 x 20 kg
Bicarbonate de sodium	500 m ³ /an	Silo	1 x 43 m ³
Chemfloc CMX 123	8,7 tonnes/an	Sacs sur palette	40 x 25 kg
Metalsorb FZ	420 m ³ /an	Bacs-citernes (totes)	8 x 1 000 L
Acide sulfurique (98%)	70 m ³ /an	Bacs-citernes (totes)	8 x 1 000 L

La chaux servira à ajuster le pH dans les bassins de collecte. C'est un mélange minéral, formé principalement d'oxyde de calcium, ayant l'apparence d'un solide blanc cristallin. Classée comme matière corrosive, elle réagit avec l'eau pour former de l'hydroxyde de calcium. Une quantité maximale de 8 tonnes sera stockée dans des sacs de 20 kg et la solution sera préparée dans 1 réservoir de mélange de 2,1 m³ et 1 réservoir de stockage de 5,3 m³.

Le bicarbonate de sodium est un composé inorganique d'usage courant, qui se présente sous forme d'une poudre blanche cristalline inodore. Il n'est pas considéré comme une matière dangereuse. Il sera utilisé pour le dosage du pH et sera stocké dans un silo de 43 m³.

Le produit Chemfloc CMX 123 est un flocculant à base d'acide adipique et d'acide sulfamique. Il se présente sous forme d'un solide granulaire blanc, sans odeur. Soluble dans l'eau, il est facilement biodégradable. Il sera livré et stocké dans des sacs de 25 kg.

Le produit Metalsorb FZ est un coagulant à base de sulfure (dithiocarbamate polymérique), utilisé pour fixer les ions métalliques et permettre leur précipitation par la suite. Il se présente sous forme d'un liquide rouge avec une odeur de soufre. Il est soluble dans l'eau et difficilement biodégradable. Il sera livré et stocké dans des bacs-citernes de 1 000 litres.

L'acide sulfurique concentré se présente sous forme d'un liquide incolore et inodore. L'acide sulfurique est corrosif et soluble dans l'eau. Utilisé pour l'ajustement du pH, il sera livré et entreposé dans des bacs-citernes de 1 000 litres.

10.2.7.5 Produit fini

Le concentré de graphite sera le produit fini de ce projet. Essentiellement inerte, il ne pose pas de danger particulier. La littérature indique que la poussière de graphite n'est pas explosible (Eckhoff 2003). Des essais réalisés avec des échantillons du projet ont confirmé que la poussière n'est pas explosible (Hammer 2017).

Tel qu'indiqué au tableau 10-5, le concentré de graphite sera mis dans des sacs d'une capacité individuelle de 1,134 tonne. L'entreposage de ces sacs se fera à l'extérieur, sous des toiles à l'abri des intempéries.

Tableau 10-5 Entreposage du concentré de graphite

Production annuelle	Mode d'entreposage
100 000 tonnes	Sacs de 1,134 tonne, entreposés à l'extérieur à l'abri des intempéries

10.2.7.6 Résidus miniers

Le procédé de désulfuration permettra d'obtenir des résidus concentrés en sulfures présentant un potentiel de génération d'acide (19 % en volume) et des résidus miniers non générateurs d'acide (81 % en volume). Les résidus générateurs d'acide ont un potentiel d'auto-échauffement, par oxydation exothermique des sulfures, pouvant mener à un incendie ou l'émission de gaz sulfuré. Le minerai et les résidus non générateurs d'acidité n'ont pas cette propriété, car ils sont pauvres en sulfures.

10.2.7.7 Autres

D'autres produits seront présents, tels des produits pour entretien, des huiles de lubrification, des produits de laboratoire et de l'acétylène. Ils ont une faible dangerosité ou sont présents en faibles quantités, de sorte qu'ils ne posent pas de risques significatifs.

10.2.8 Transport des produits

Le transport des produits requis pour la concentration du minerai, la désulfuration des résidus miniers, le traitement des eaux usées, de même que le transport du concentré de graphite seront réalisés par camions. Les informations relatives au transport de ces produits sont résumées au tableau 10-6. Ces données sont des estimations et pourraient varier quelque peu au moment de l'exploitation.

Tableau 10-6 Transport des produits

Substance	Moyen de transport	Quantité par transport (tonnes)	Fréquence de transport Camions / an
Diésel (réactif)	Camion-citerne	39 tonnes	6
MIBC	Camion-citerne	28 tonnes	11
PAX	Camion	23 tonnes	11
Flomin 913 ou équivalent	Camion	24 tonnes	4
Chaux	Camion	24 tonnes	8
Bicarbonate de sodium	Camion-vrac	40 m ³	13
Metalsorb FZ	Camion	8 m ³	52
Chemfloc CMX 123	Camion	1 tonne	8 - 9
Acide sulfurique (98%)	Camion	8 m ³	8 - 9
Concentré de graphite	Camion	23 tonnes	4 410

Comme mentionné précédemment, les explosifs ne seront pas entreposés sur le site. Une entreprise spécialisée sera mandatée pour amener les explosifs sur le site au fur et à mesure des besoins. Les émulsions seront transportées séparément des détonateurs et des sensibilisateurs, réduisant ainsi les risques. Le tableau 10-7 résume les informations relatives au transport des explosifs.

Tableau 10-7 Transport des explosifs

Substance	Moyen de transport	Quantité par tir (tonnes)	Fréquence des livraisons # moyen / semaine
Émulsion	Camion	15,9	2
Détonateurs, sensibilisateur	Camionnette	-	1

Advenant que l'équipement électrique ne soit pas prêt durant les premières années d'opération, l'utilisation du diesel comme carburant impliquera son transport au site avec au maximum un camion-citerne par jour ouvrable.

Le transport routier de matières dangereuses au Québec est assujéti au *Règlement sur le transport des matières dangereuses* du ministère des Transports du Québec. Le règlement s'applique à la manutention et au transport des matières dangereuses sur les routes du Québec, à partir du lieu de fabrication ou de distribution jusqu'au lieu de livraison ou de déchargement. Ce règlement s'appuie sur les normes du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* de Transports Canada.

Le Règlement sur le transport des matières dangereuses oblige les transporteurs à :

- Classifier les matières dangereuses;
- Utiliser des documents d'expédition durant le transport;
- Indiquer les dangers relatifs aux matières transportées;
- Respecter certaines normes et règles de sécurité.

Le transport routier des matières dangereuses nécessaires au fonctionnement de l'usine sera conforme à ce règlement.

10.2.9 Historique des accidents

L'historique des accidents survenus dans des installations similaires permet de mieux préciser la nature des problèmes qui peuvent survenir et ainsi d'établir les scénarios d'accidents qui seront utilisés dans l'analyse de risques. Il peut aussi servir à améliorer la conception de l'usine et ses équipements, à déterminer les équipements de sécurité requis et à mieux définir le plan de gestion des risques.

Diverses sources d'information et bases de données ont été consultées afin de vérifier les accidents déjà survenus dans des mines de graphite. Tous les événements identifiés sont des accidents de travail, affectant uniquement les travailleurs. De plus, ces événements sont pour la plupart survenus en Chine ou en Inde (plus de 75% de la production mondiale), pays où les lacunes en matière de sécurité sont notoires, de sorte qu'ils ne sont pas représentatifs du projet à l'étude.

Au Canada, la mine du lac des Îles au sud de Mont-Laurier est la seule mine de graphite en exploitation en Amérique du Nord. Un évènement accidentel avec des conséquences hors site est survenu à cette mine, soit un déversement dans l'environnement en raison de la défaillance d'une digue où les résidus liquides étaient disposés. Cet évènement ne pourrait pas se produire dans le projet de NMG car il n'y aura pas de digue, les résidus étant disposés en cellules de co-disposition ou codisposés à l'intérieur de la fosse.

Un autre évènement, non accidentel mais plutôt lié à un problème opérationnel au niveau du système de traitement des eaux, a mené à un dépassement temporaire des matières en suspension dans l'effluent rejeté à l'environnement.

10.2.10 Identification des dangers

Une séance HAZID (Hazard Identification) a été réalisée afin d'identifier les principaux dangers du projet, que ce soit au niveau opérationnel ou technologique. Les informations provenant de cette séance et d'autres sources ont permis d'identifier les principaux dangers suivants :

- Déversement de diésel (réactif) ou MIBC en raison d'un sur-remplissage des réservoirs;
- Déversement de diésel (réactif) ou MIBC en raison d'une fuite à partir des réservoirs ou des conduits connexes;
- Déversement de diésel (réactif) ou MIBC en raison d'une rupture d'un boyau lors du déchargement;
- Déversement à partir des cellules de flottation, épaisseurs ou autres équipements de procédé;
- Déversement à partir des bacs-citernes, barils d'huile ou de matières résiduelles liquides;
- Déversement, incendie ou explosion d'un transformateur avec huile;
- Incendie ou explosion des batteries lithium-ion lors de la recharge ou en cours d'utilisation;
- Fuite d'huile hydraulique par la machinerie et des équipements mobiles;
- Auto-échauffement des résidus PGA;
- Sautage (vibrations et projections) dans la fosse affectant les lignes à haute tension d'Hydro-Québec;
- Explosion non contrôlée des explosifs.

Le tableau 10-8 détaille les conséquences potentielles des évènements accidentels cités précédemment, de même que les mesures de prévention ou de protection en place pour chacun d'entre eux.

Tableau 10-8 Résumé des évènements accidentels potentiels

Évènement accidentel	Conséquences potentielles	Mesures de prévention ou de protection *
Si du diesel est utilisé comme carburant pendant les premières années au lieu de la machinerie électrique, déversement de diesel en raison d'une rupture d'un boyau ou d'un sur remplissage lors du ravitaillement sur les lieux d'opération ou à l'aire de ravitaillement	Contamination des sols, eaux souterraines ou eaux de surface Feu de nappe si ignition	Ravitaillement à plus de 30 m des cours d'eau ou lacs Vanne d'arrêt manuelle du camion-citerne Opérateur présent en tout temps lors du ravitaillement Trousses de récupération disponibles aux lieux de ravitaillement
Déversement de diesel (réactif) ou MIBC en raison d'un sur-remplissage des réservoirs	Contamination des sols, eaux souterraines ou eaux de surface Feu de nappe si ignition	Cuvette de rétention pour chaque réservoir (110% de la capacité du réservoir) Indicateur de haut niveau Surveillance des déchargements
Déversement de diesel (réactif) ou MIBC en raison d'une fuite à partir des réservoirs	Contamination des sols, eaux souterraines ou eaux de surface Feu de nappe si ignition	Cuvette de rétention pour chaque réservoir (110% de la capacité du réservoir) Inspection régulière des équipements
Déversement de diesel (réactif) ou MIBC en raison d'une rupture d'un boyau lors du déchargement	Contamination des sols, eaux souterraines ou eaux de surface Feu de nappe si ignition	Surface imperméable à l'aire de déchargement avec drainage vers un collecteur Vanne d'arrêt manuelle du camion-citerne Présence constante d'un opérateur lors du déchargement Trousses de récupération disponibles
Déversement de diesel (carburant) à la génératrice ou le moteur de la pompe du système de protection des incendies	Contamination des sols, eaux souterraines ou eaux de surface Feu de nappe si ignition	Réservoir à double paroi ou pourvu d'une cuvette de rétention (110% de la capacité du réservoir) Indicateur de niveau Surveillance des déchargements
Déversement à partir des cellules de flottation, épaisseurs, autres équipements de procédé	Contamination des sols, eaux souterraines ou eaux de surface	Équipements à l'intérieur d'un bâtiment avec plancher imperméable et caniveaux
Déversement à partir des bacs-citernes ou barils	Contamination des sols, eaux souterraines ou eaux de surface	Stockage à l'intérieur avec plancher imperméable
Déversement, incendie ou explosion à un transformateur à l'huile	Contamination des sols, eaux souterraines ou eaux de surface Radiations thermiques Projection de débris	Cuvette de rétention sous le transformateur avec un lit coupe-feu Mur coupe-feu au besoin Inspection régulière des équipements
Incendie ou explosion des batteries lithium-ion lors de la recharge ou en cours d'utilisation	Radiations thermiques Projection de débris Émission de produits de combustion toxiques	Protection incendie aux bornes de recharge Inspection régulière des équipements
Fuite d'huile hydraulique par la machinerie et des équipements mobiles	Contamination des sols, eaux souterraines ou eaux de surface	Trousses de récupération Inspection périodique des véhicules et de la machinerie
Auto-échauffement des résidus PGA	Incendie des résidus Dégagement de gaz toxique	Contrôle des conditions d'entreposage intérieur Surveillance pour les points chauds dans la pile Contrôle de l'humidité
Explosion dans la fosse affectant les lignes haute tension d'Hydro-Québec	Vibrations et projections	Plan de sautage et adaptation des sautages à proximité des lignes (surveillance des vibrations à la base des pylônes, diamètre des forages et hauteur des collets, roc dynamité du tir précédent laissé en place, etc.)
Explosion non contrôlée des explosifs	Suppressions Projection de débris	Pas d'entreposage à la mine Transport séparé de l'émulsion, du sensibilisateur et des détonateurs électroniques Préparation au lieu du sautage

* Un plan des mesures d'urgence permettra de répondre aux déversements et incendies (voir section 10.4).

Déversement de diesel (réactif) ou MIBC (réservoirs extérieurs)

Le diesel et le MIBC seront les deux liquides inflammables utilisés dans le procédé et entreposés en grande quantité dans des réservoirs extérieurs. Ils seront transportés et entreposés à la température ambiante, en dessous de leurs points d'éclair. Un déversement serait donc peu susceptible de produire un nuage inflammable avec possibilité d'un feu éclair ou d'une explosion dans un milieu congestionné ou confiné. La conséquence potentielle d'un déversement serait donc essentiellement un feu de nappe en cas d'ignition ou une contamination des sols et des eaux de surface. Pour les réservoirs principaux, des rétentions sont prévues et les aires de déchargement seront pourvues d'une surface imperméable drainant vers un collecteur.

Autres déversements

Les petits réservoirs journaliers de diesel et de MIBC, les aires de stockage ou d'utilisation des substances autres que le diesel et le MIBC, ainsi que les équipements de procédé qui les contiennent (cellules de flottation, épaisseurs, etc.) seront tous localisés à l'intérieur de bâtiments. Ces derniers seront pourvus de planchers imperméables et de caniveaux/puisards qui permettront de récupérer les déversements potentiels. Par ailleurs, le petit réservoir de la génératrice d'urgence sera à double paroi ou pourvu d'une cuvette de rétention (110% de la capacité du réservoir).

Tout le site minier sera circonscrit par des canaux de drainage qui collecteront les eaux de contact ou les eaux du site industriel afin de les acheminer dans des bassins de collecte et ensuite les traiter. Ceci constituera une deuxième barrière de protection s'il advenait qu'un déversement parvienne à l'extérieur d'un bâtiment.

Incendies ou explosions avec conséquences localisées

Les accidents liés aux transformateurs à l'huile et aux batteries auraient des conséquences limitées au site minier et pourraient affecter surtout les travailleurs. Les transformateurs et les bornes de recharges seront suffisamment éloignés des zones boisées pour éviter la propagation d'un incendie.

Potentiel d'auto-échauffement des résidus PGA

Les résidus PGA (potentiellement générateurs d'acidité) qui seront issus de l'usine de désulfuration ont un potentiel d'auto-échauffement, dû à l'oxydation exothermique des sulfures. À la sortie de l'usine, ces résidus seront empilés temporairement à l'intérieur d'un dôme. Advenant un auto-échauffement, il faudrait que la température des résidus atteigne le point d'ignition avant de créer un incendie, ce qui est peu probable pour des résidus miniers en l'absence de phénomènes apportant suffisamment d'oxygène. En ce qui concerne l'émission de gaz toxique (dioxyde de soufre, sulfure d'hydrogène) lors d'un auto-échauffement, le dégagement potentiel est trop faible et trop lent pour représenter un danger important.

Les conditions de transport et d'entreposage des résidus PGA seront conçues pour éliminer la possibilité d'auto-échauffement de ces résidus. La pile d'entreposage temporaire fera l'objet d'une surveillance pour les points chauds et le dôme sera suffisamment éloigné des zones boisées. Pour la disposition permanente, dans les cellules ou la fosse, ce danger sera éliminé, car les résidus ne sont plus en contact avec l'oxygène.

Explosifs

Deux lignes de transport d'électricité à haute tension (735 kV) passent près de l'emplacement de la future fosse. Plus précisément, la partie sud de la fosse sera en exploitation à environ 190 m de la ligne lors de l'année 1, mais gagnera en profondeur par la suite et s'éloignera progressivement vers le nord-est à partir de l'année 6.

Des mesures de vibrations par sismographe seront réalisées lors des sautages. Ce contrôle sera exercé pour que les vibrations à la base des pylônes n'excèdent pas les normes d'Hydro-Québec (25 mm/sec). Dans le cas des sautages à moins de 300 m des lignes, le diamètre de forage sera réduit afin d'assurer à la fois un meilleur contrôle des projections et des vibrations. Pour contrôler la projection de roc, les faces libres de sautage exposées aux installations de HQ demeureront entièrement confinées en laissant en place le roc dynamité du tir précédent. Les surpressions seront contrôlées en adaptant le chargement des trous de face libre selon le fardeau et la qualité du roc, en contrôlant les hauteurs de collet à chaque trou chargé, et en adaptant le chargement et le séquençage des trous de face libre selon les conditions météorologiques prévues au moment du sautage. Ce critère de 300 m fera l'objet de révision selon la progression de l'exploitation de la fosse minière.

Un ingénieur spécialisé préparera un plan de sautage et supervisera les sautages, de façon à assurer la protection des lignes. Les sautages seront ajustés au besoin en fonction des résultats de la surveillance.

L'explosion non contrôlée des explosifs n'apparaît pas un scénario plausible en raison des pratiques qui seront utilisées pour les sautages (pas d'entreposage à la mine, transport séparé des émulsions et des détonateurs électroniques, préparation au lieu du sautage).

Débordement des bassins et inondation en aval du site

Comme mentionné précédemment, les résidus miniers seront filtrés avant leur disposition et il n'y aura pas de digue d'entreposage des résidus miniers, éliminant ainsi le risque lié à une rupture ou une perte d'étanchéité d'une digue. De plus, les eaux de ruissellement sur le site minier seront captées par des bassins de collecte et un système de pompage conçus pour une pluie de récurrence 1:2 000 ans avec une durée de 24 heures combinée à une fonte des neiges de récurrence 1:100 ans durant 30 jours consécutifs. Advenant que l'abondance de pluie ne puisse être gérée par ce système de collecte, le surplus sera dirigé vers la fosse qui agira comme bassin d'urgence. Conséquemment, un débordement des bassins collecteurs entraînant une inondation en aval du site minier n'apparaît pas possible.

10.2.11 Évaluation des conséquences d'accidents potentiels

10.2.11.1 Scénarios retenus

Les guides méthodologiques d'analyse des risques technologiques (CRAIM 2017; MENV 2002) incluent des listes de matières dangereuses avec des quantités seuils pour déterminer si des scénarios d'accidents doivent être évalués en regard de ces substances. Le diésel, le MIBC et les divers réactifs prévus pour la concentration du minerai, la désulfuration des résidus miniers et le traitement des eaux ne font pas partie de ces listes.

Nonobstant leur présence dans ces listes, les guides indiquent également que les substances doivent être considérées si les conséquences potentielles peuvent avoir des effets hors site. Les réservoirs de stockage extérieurs de diésel et de MIBC ont donc fait l'objet d'une évaluation quantitative des conséquences.

Dans chaque cas, l'évaluation porte sur un scénario normalisé ou dans un pire cas, soit la perte complète du contenu du réservoir. Le scénario considère les mesures de protection passive, en l'occurrence la présence de bassins de rétentions. Ces deux substances étant peu volatiles, l'évaluation s'est limitée aux conséquences d'un déversement majeur suivi d'un feu de nappe.

Les autres dangers discutés dans la section 10.2.10 n'ont pas été retenus pour une évaluation quantitative des conséquences, car ils sont jugés peu plausibles ou avec des conséquences potentielles très limitées.

10.2.11.2 Logiciel utilisé

Les conséquences physiques des scénarios d'accidents ont été simulées à l'aide de la version 8.11 du logiciel PHAST (Process Hazards Analysis Software Tools) de la firme DNV-GL. DNV-GL est un des chefs de file reconnus internationalement dans le domaine de l'évaluation des risques, de la sécurité, de l'environnement et des calculs de conséquences d'accident.

PHAST est un logiciel intégré d'analyse des conséquences d'accidents technologiques qui comporte les modèles suivants : rejets liquides, gazeux et bi-phasiques; modèle de jet et d'aérosol; dispersion gaussienne, gaz lourds et hybrides; formation de nappes liquides et évaporation; radiations thermiques pour divers types d'incendies; surpression pour divers types d'explosions.

Les propriétés physico-chimiques et thermodynamiques des produits sont incluses dans PHAST et proviennent de la banque de données DIPPR (Design Institute for Physical Property) de l'Institut américain de génie chimique.

10.2.11.3 Seuils d'effets

Les seuils d'effets représentent les niveaux à partir desquels des effets sur la vie et la santé pourraient être observés au sein de la population exposée. Les seuils utilisés dans cette analyse pour évaluer les effets potentiels sur la vie et la santé correspondent aux valeurs recommandées dans les guides méthodologiques en analyse des risques technologiques (CRAIM 2015; MENV 2002).

Les zones liées aux effets potentiels sur la vie ont été évaluées avec les seuils présentés au tableau 10-9. Ces seuils représentent une probabilité de décès de l'ordre de 1 %. Quant aux seuils servant à évaluer les distances pour les effets potentiels sur la santé, ils sont présentés au tableau 10-10. Les seuils pour définir les zones des effets dominos potentiels et des dommages matériels qui ont été retenus sont ceux définis par le (MEDD 2005), prescrits par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 du gouvernement français. Ces critères sont présentés au tableau 10-11.

Tableau 10-9 Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la vie

Événement	Seuil	Définition
Incendie (radiations thermiques)	13 kW/m ²	Ce seuil pourrait entraîner un décès après une exposition de 30 secondes.

Tableau 10-10 Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la santé

Événement	Seuil	Définition
Incendie (radiations thermiques)	5 kW/m ²	Ce seuil correspond à une possibilité de brûlure au deuxième degré après une exposition de 40 secondes.
	3 kW/m ²	Ce seuil correspond au seuil de douleur après une exposition d'environ 30 secondes.

Tableau 10-11 Seuils utilisés pour les dommages matériels et les effets dominos

Type d'effet	Seuil	Définition
Incendie (radiations thermiques) MEDD	5 kW/m ²	Seuil de destruction significative des vitres pour une exposition prolongée.
	8 kW/m ²	Seuils des effets dominos.
	13 kW/m ²	Ce niveau peut être suffisant pour faire fondre certains plastiques ou enflammer le bois.
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structure de béton.

10.2.11.4 Conditions météorologiques

L'évaluation des conséquences a pris en compte les conditions météorologiques moyennes les plus souvent observées, soit un vent moyen 3,5 m/s et une stabilité atmosphérique neutre (catégorie D dans la classification de Pasquill-Gifford).

10.2.11.5 Résultats

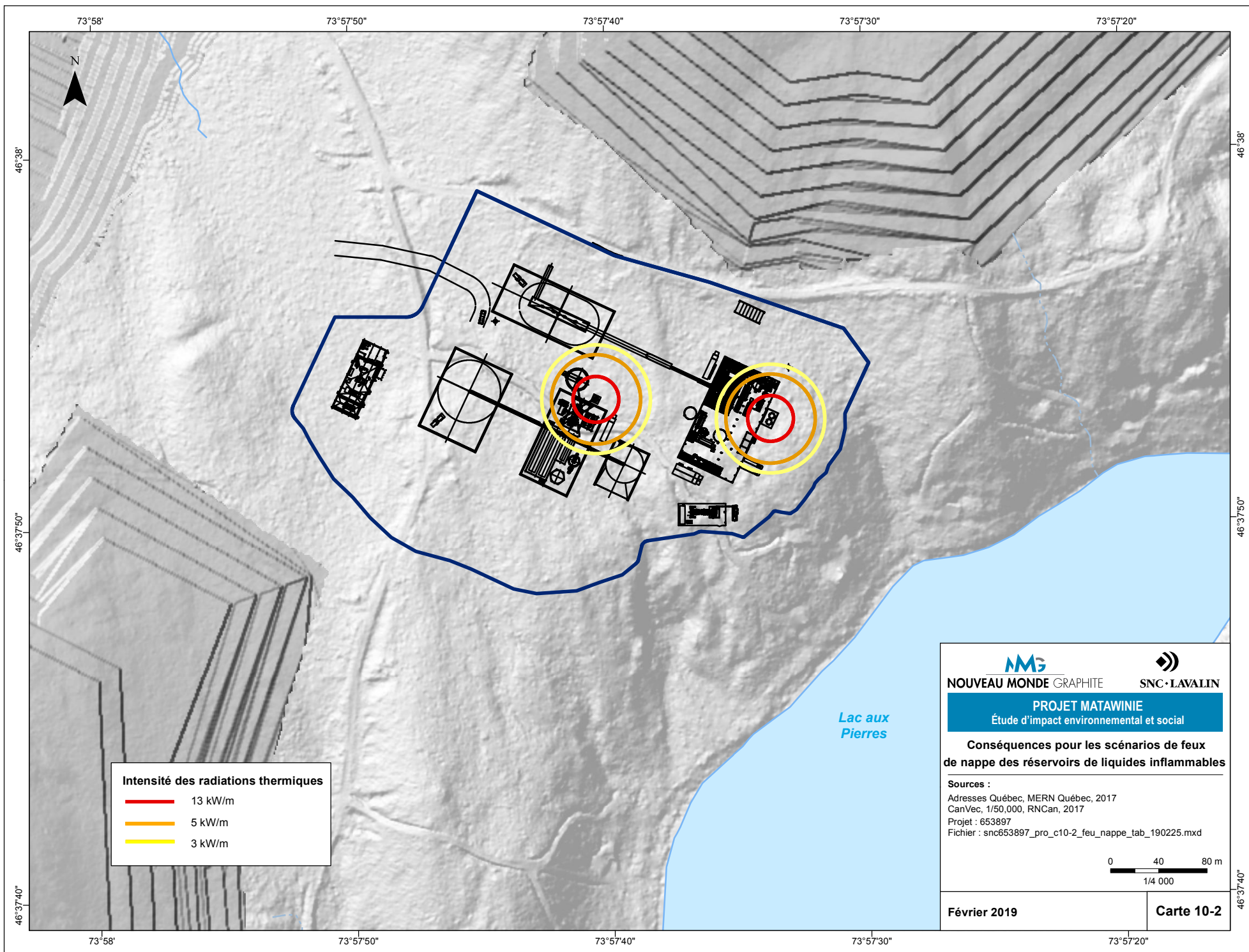
Les distances correspondantes aux effets d'un feu de nappe sont indiquées au tableau 10-12 et illustrées à la carte 10-2 pour une fuite majeure impliquant un des trois réservoirs de diesel ou de MIBC. Pour les réservoirs de diesel ou de MIBC au concentrateur, des effets sur la santé (3 kW/m²) pourraient être observés jusqu'à une distance maximale de 45 m, tandis que des dommages matériels mineurs (5 kW/m²) pourraient survenir jusqu'à une distance maximale de 37 m. Pour le réservoir de MIBC à l'unité de désulfuration, ces distances seraient respectivement de 37 et 30 m.

Tableau 10-12 Distances des effets pour les scénarios de feu de nappe aux réservoirs de liquide inflammable

Équipement	Effets sur la vie et la santé			Dommages matériels et effets dominos		
	13 kW/m ² (vie)	5 kW/m ² (santé)	3 kW/m ² (santé)	16 kW/m ² (dommages majeurs)	8 kW/m ² (effets dominos)	5 kW/m ² (dommages mineurs)
Réservoir de diesel ou MIBC au concentrateur	19 m	37 m	45 m	15 m	29 m	37 m
Réservoir de MIBC à l'unité de désulfuration	18 m	30 m	37 m	14 m	25 m	30 m

Les conséquences de ces scénarios d'accident indiquent qu'il n'y aurait pas de conséquences pour la population environnante (résidences secondaires au lac aux Pierres et résidences au Domaine Lagrange), les autres éléments sensibles à proximité (lignes d'Hydro-Québec) ou à la pile temporaire de résidus PGA. Les résultats indiquent également que l'incendie ne pourrait pas se propager aux zones boisées qui jouxtent le site.

Les réservoirs étant adjacents à des bâtiments, un feu de nappe dans la rétention du réservoir pourrait causer un incendie général au bâtiment adjacent. En raison des distances qui les séparent, cet incendie général ne serait toutefois pas en mesure de se propager aux autres bâtiments, à la pile temporaire de résidus PGA ou aux zones boisées à proximité.



NOUVEAU MONDE GRAPHITE **SNC-LAVALIN**

PROJET MATAWINIE
Étude d'impact environnemental et social

**Conséquences pour les scénarios de feux
de nappe des réservoirs de liquides inflammables**

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCAN, 2017
Projet : 653897
Fichier : snc653897_pro_c10-2_feu_nappe_tab_190225.mxd

0 40 80 m
1/4 000

Février 2019

Carte 10-2

10.3 Mesures de prévention des accidents et sécurité des installations en période d'exploitation

Afin d'assurer la sécurité des personnes et des lieux durant l'exploitation de la mine, la conception des équipements et la construction des installations seront réalisées dans le respect des lois, des règlements et des codes applicables. De plus, on mettra en place des équipements de protection afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accidents. Enfin, le programme de gestion des risques qui sera élaboré inclura un plan des mesures d'urgence.

10.3.1 Identification des lois et des règlements applicables

Les lois, règlements et codes suivants régissent la prévention des accidents et les mesures d'urgence.

Canada

- *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* :
 - Règlement sur le transport des marchandises dangereuses.
- *Loi sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses* :
 - Règlement sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses.
- *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* :
 - Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés;
 - Règlement sur les urgences environnementales.

Québec

- *Loi sur la Sécurité civile*
- *Loi sur la santé et la sécurité au travail* :
 - Règlement sur les établissements industriels et commerciaux;
 - Règlement sur l'information concernant les produits contrôlés;
 - Règlement sur l'application d'un Code du bâtiment.
- *Loi sur le bâtiment*
 - Code de construction;
 - Code de sécurité.
 - Règlement sur les installations sous pression.
- *Loi sur la qualité de l'environnement* :
 - Règlement sur les matières dangereuses.
- *Code de la sécurité routière* :
 - Règlement sur le transport des matières dangereuses.

Municipalité et MRC

- Plan d'urgence de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints.
- Schéma d'aménagement et schéma de couverture de risque de la MRC de la Matawinie.

Principaux codes et guides (les plus récentes versions en vigueur)

- American Petroleum Institute :
 - Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks;
 - Welded steel tanks for oil storage;
 - Management of process hazards.
- Association canadienne de normalisation (ACNOR) :
 - Planification des mesures et interventions d'urgence;
 - Programmes de gestion des mesures d'urgence et de continuité des opérations.
- Code national de prévention des incendies (CNPI).
- Code national du bâtiment du Canada (CNB).
- Hydro-Québec :
 - Protection des postes et centrales contre l'incendie, les déversements d'huile accidentels et les fuites d'huile provenant des transformateurs et inductances.
- National Fire Protection Association (NFPA) :
 - Flammable and combustible liquid code.

10.3.2 Équipements et mesures de sécurité

Les équipements et les mesures de sécurité prévus afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accidents sont résumés dans cette section (plusieurs ont déjà été mentionnés dans le tableau 10-8).

Ensemble du site minier

- Équipements de protection contre les incendies dont des alarmes, des détecteurs de fumée, des gicleurs, des lances à incendie, un réseau de distribution d'eau incendie (bornes fontaines, alimentation dans les bassins d'eau traitée, pompes).
- Équipements d'intervention pour les déversements (trousses de récupération).
- Eaux pluviales du site minier drainées vers les bassins collecteurs qui pourront servir de bassin d'urgence en cas de déversement.
- Éloignement des zones boisées (prévention contre les feux de forêt) pour le stockage des produits inflammables, les transformateurs à l'huile, les unités de recharge des batteries, l'entreposage temporaire des résidus PGA.
- Site sécurisé et accès contrôlés.
- Si applicable les premières années, ravitaillement en diesel sous surveillance constante, à plus de 30 m des cours d'eau ou lacs.

Réservoirs d'entreposage (diesel, MIBC)

- Cuvettes de rétention étanches, avec une capacité équivalente à 110 % du réservoir ou du plus volumineux si plusieurs réservoirs dans la cuvette.
- Indicateurs de haut niveau.
- Drainage des eaux pluviales vers un puisard muni d'une valve normalement en position fermée.

- Aires de déchargement avec surfaces imperméables et drainage vers collecteurs.
- Déchargement sous surveillance constante.

Autre entreposage (sacs, bacs-citernes, etc.)

- Entreposage sécuritaire à l'intérieur d'un bâtiment (plancher imperméable, ségrégation).

Génératrice d'urgence et moteur de la pompe du système de protection des incendies

- Réservoirs à double paroi ou avec bassin de rétention (110 % de la capacité de réservoir).
- Indicateurs de niveau.

Résidus et stériles

- Filtration et co-disposition des résidus pour éviter leur disposition dans des digues.
- Étude de stabilité géotechnique pour la conception des haldes.
- Résidus PGA surveillés pour les points chauds dans la pile temporaire, stockage temporaire à l'intérieur.

Unités de procédé

- Matériel électrique adapté aux atmosphères explosibles pour les endroits à risque élevé.
- Redondance des systèmes critiques de mesure et de contrôle.
- Cellules de flottation et épaisseurs à l'intérieur de bâtiments avec des planchers imperméables munis de caniveaux.

Transformateurs à l'huile

- Cuvettes de rétention (125 %) avec lits coupe-feu.
- Cuvettes avec drainage vers un puisard muni d'une valve normalement en position fermée.
- Murs coupe-feu au besoin.

Sautages

- Plan de sautage.
- Adaptation des sautages à moins de 300 m des lignes de 735 kV pour contrôler les vibrations et les projections de débris.
- Pas d'entreposage d'explosif sur le site, transport séparé des émulsions et des détonateurs électroniques, préparation au lieu du sautage.

10.3.3 Programme de gestion des risques

Afin d'assurer la sécurité des travailleurs, de la population et de l'environnement pendant les activités d'exploitation, un programme de gestion des risques sera élaboré pour ceux qui ne peuvent être éliminés avec les moyens de protection prévus. Les principales composantes de ce programme seront les suivantes :

- 1) Adoption d'une politique de santé, de sécurité et de protection de l'environnement.
- 2) Mise en place d'un programme de gestion de la sécurité.
- 3) Allocation de ressources humaines et matérielles pour la mise en place et la gestion du programme.
- 4) Surveillance pendant la construction et l'exploitation de l'usine.
- 5) Procédures de mise en service et de démarrage.
- 6) Procédures d'exploitation sécuritaires, incluant la surveillance continue des procédés par des techniciens qualifiés à la salle de contrôle.
- 7) Programme d'entretien des équipements et d'inspection périodique.
- 8) Documentation et mise à jour des informations relatives :
 - aux dangers liés aux activités d'exploitation, aux produits chimiques et à la technologie utilisée;
 - aux inventaires de matières dangereuses (quantités stockées, livrées ou expédiées hors site);
 - à la conception des équipements et à leurs modifications;
 - aux procédures d'exploitation, aux conditions normales d'exploitation et aux systèmes de sécurité mis en place;
 - au plan des systèmes électriques, à l'instrumentation, etc.
- 9) Système d'identification visuelle des produits chimiques entreposés, de la tuyauterie ainsi que des connexions aux aires de chargement et de déchargement.
- 10) Formation relative à la sécurité donnée à tous les employés. Cette formation portera sur les principaux éléments suivants :
 - le fonctionnement et l'organisation de l'usine;
 - les risques inhérents aux activités de l'usine;
 - les méthodes sécuritaires de travail;
 - la protection personnelle grâce aux moyens mis à la disposition des travailleurs.
- 11) Services extérieurs (livraison, entretien) assujettis à une autorisation spécifique et informés des consignes de sécurité.
- 12) Procédures sécuritaires développées pour le déchargement des camions-citernes (utilisation de l'aire dédiée, vérification préalable du niveau dans le réservoir, présence d'un opérateur en tout temps).
- 13) Prise de mesures pour le contrôle des activités des entrepreneurs effectuant des travaux à l'usine :
 - connaissance des règles de sécurité;
 - vérification des compétences (entrepreneurs accrédités et familiarisés avec les codes);
 - inspection des travaux effectués.

- 14) Enquête sur les accidents et incidents pour en déterminer les causes et mettre en place des mesures correctrices.
- 15) Vérification interne et externe de la conformité du système de gestion de la sécurité.
- 16) Processus de gestion des changements et d'amélioration continue.

10.4 Plan des mesures d'urgence en période d'exploitation

Un plan des mesures d'urgence sera préparé pour la période d'exploitation du projet. Les objectifs de ce plan seront :

- D'assurer la sécurité des employés, des entrepreneurs, des intervenants externes et du public;
- De réduire les risques de dommages matériels et les impacts sur l'environnement et la communauté en cas d'accident;
- De planifier les procédures d'urgence afin de minimiser les temps et les coûts d'intervention et de rétablissement;
- De définir les responsabilités des employés et des intervenants externes dans la planification et l'exécution des interventions d'urgence.

Ce plan des mesures d'urgence prévoira :

- La nomination d'un directeur du plan des mesures d'urgence;
- Une formation relative au plan d'intervention en cas d'urgence offerte à chaque employé;
- Une formation pour le personnel concernant la manipulation des extincteurs et du matériel de premiers secours;
- L'affichage dans les lieux de travail du plan d'évacuation et des consignes de sécurité;
- La présence de sauveteurs secouristes au sein de chaque équipe de travail.

Une version préliminaire de ce plan des mesures d'urgence est présentée à l'annexe 10-2. La version finale du plan intégrera les principales informations de l'analyse des risques du projet. De plus, la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, la Sécurité publique, le ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques du Québec, ainsi que les autres organismes publics ou privés pouvant être concernés seront consultés. Ce plan sera harmonisé avec les autres plans d'urgence existants et sera déposé au MELCC avant la mise en opération des installations.

10.5 Analyse des risques en période de construction

Pendant la période de construction, les dangers seront principalement des déversements ou des incendies impliquant les hydrocarbures présents sur le chantier. Plus spécifiquement, les événements accidentels suivants pourraient survenir :

- Fuite de carburant durant le ravitaillement du matériel roulant et de la machinerie de chantier;

- Fuite d'huile hydraulique provenant du matériel roulant et de la machinerie de chantier;
- Déversement ou incendie des réservoirs temporaires de carburant sur le chantier;
- Déversement ou incendie aux dépôts des matières dangereuses résiduelles sur le chantier.

Pendant la construction, le système de traitement des eaux de l'usine de démonstration continuera à être opéré afin de gérer les eaux de ruissellement captées sur l'ensemble du chantier. Un déversement des réactifs utilisés pour ce traitement durant leur transport, leur entreposage ou leur préparation représente un autre danger pendant la période de construction. Ces réactifs seront les mêmes que ceux prévus pour la période d'exploitation (voir section 10.2.7.4), soit :

- Le bicarbonate de sodium pour le dosage du pH (livré et stocké dans des sacs de 25 kg);
- Le floculant Chemfloc CMX 123 (livré et stocké dans des sacs de 25 kg);
- Le coagulant Metalsorb FZ (livré et stocké dans des barils de 45 gallons).

Il y aura également usage d'explosifs durant la période de construction. Comme pour la période d'exploitation, les explosifs seront des émulsions en vrac, transportées au fur et à mesure directement sur le site par camions. Il n'y aura donc pas d'entreposage d'explosifs sur le chantier.

10.6 Équipements et mesures de sécurité en période de construction

Divers équipements permettront d'intervenir si un événement accidentel survient pendant la période de construction :

- Des trousse d'intervention d'urgence présentes aux endroits stratégiques sur le chantier (aires de ravitaillement, zones des travaux en eau) pour intervenir rapidement en cas de déversement;
- Des extincteurs portables pour maîtriser les petits incendies.

Bien qu'elle ne soit pas dédiée à cet usage, la machinerie disponible sur le chantier pourra être utilisée afin de contrôler l'étendue d'un déversement majeur en construisant des tranchées ou des remblais. Par ailleurs, les bassins collecteurs sur le chantier pourront servir comme rétention si des eaux de ruissellement devenaient contaminées par un déversement.

L'utilisation, l'entretien et le ravitaillement de la machinerie sur le chantier seront soumis aux mesures suivantes :

- Les équipements mécaniques utilisés pour effectuer les travaux en eau doivent être en bonne condition et ne pas avoir de fuites;
- La machinerie travaillant en eau doit être munie d'huile hydraulique biodégradable;
- Le réapprovisionnement en carburant doit être réalisé dans une zone à l'écart (minimum de 30 m) des milieux aquatiques;
- Si la distance précédente ne peut pas être respectée, des mesures de prévention supplémentaires telles que l'utilisation de bacs de rétention sous le point de ravitaillement et le ravitaillement sous surveillance constante devront être appliquées;

- Si des réservoirs de carburants sont présents au chantier, ceux-ci seront à double paroi ou pourvu d'une cuvette de rétention;
- Pour ce qui est des produits dangereux, le transport de carburant et autres matières dangereuses sera conforme au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*.

D'autres mesures s'appliqueront aux matières dangereuses résiduelles sur le chantier :

- Des aires d'entreposage temporaires sécuritaires, permettant la consolidation (par ex. : mise en baril), seront aménagées pour permettre aux entrepreneurs d'en finaliser l'emballage et l'étiquetage avant leur expédition dans des sites autorisés;
- Les aires temporaires seront aménagées de façon à respecter les exigences du *Règlement sur les matières dangereuses*.

Les exigences mentionnées dans cette section feront l'objet de spécifications dans le devis environnemental que tous les entrepreneurs seront contractuellement tenus de respecter. Un surveillant en environnement de NMG verra à leur application lors de la période de construction.

10.7 Plan des mesures d'urgence en période de construction

Un plan d'urgence spécifique sera élaboré afin de répondre aux situations d'urgence pendant la période de construction. Comme c'est le cas dans la majorité des chantiers, l'entrepreneur affecté à la construction du projet aura l'obligation contractuelle de mettre en place son propre plan des mesures d'urgence, adapté aux dangers inhérents à ses travaux. NMG s'assurera de la conformité de ce plan d'urgence.

Les mesures d'intervention en cas d'urgence permettront de déployer rapidement et efficacement les effectifs et le matériel afin de limiter les conséquences. Pour les déversements, le matériel et les sols contaminés seront récupérés et disposés selon la réglementation en vigueur.

Une version préliminaire du plan des mesures d'urgence qui sera exigé de l'entrepreneur apparaît à l'annexe 10-3. La version finale sera déposée au MELCC avant le début des travaux de construction.

Références

- CNRC, Conseil national de recherches du Canada. 2015. Code national du bâtiment.
- CRAIM, Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs. 2015. *Les valeurs de référence de seuils d'effets pour déterminer des zones de planification des mesures d'urgence et d'aménagement du territoire*. 2e édition.
- CRAIM, Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs. 2017. *Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs*. 7e édition.
- Eckhoff, R. K. 2003. *Dust explosion in the process industries – Identification, assessment and control of dust hazards*. Elsevier publisher.
- Hammer, R. 2017. *Dust Cloud Explosibility Testing*. Report # CARL-14236-006, Dekra Insight, 12 p.
- Landry, B. 2013. *Notions de géologie*. Modulo éditeur, 4e édition.
- MEDD, Ministère de l'Écologie et du Développement durable, France. 2005. Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.
- MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. 2018. Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement.
- MENV, Ministère de l'Environnement du Québec. 2002. *Guide d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs*. Document de travail, Ministère de l'Environnement, Direction des évaluations environnementales.
- OCDE, Organisation de coopération et de développement économiques. 2005. *SIDS assessment report for SIAM-21 : 4-methypentan-2-ol*.
- RNCan, Ressources Naturelles Canada. 2018. Site web. Disponible à : <http://www.seismescanada.rncan.gc.ca/index-fr.php> Site Internet consulté en novembre 2018.
- Vigneault, B., M. Desforges et J. McGeer. 2009. *Mining reagents and by-products as potential toxicants in mine effluents*. Metal mining investigation of cause workshop.

Table des matières

11	Programme préliminaire de surveillance et de suivi	11-1
11.1	Intégration des principes de développement durable	11-1
11.2	Surveillance environnementale	11-2
11.2.1	Responsable de la surveillance	11-3
11.2.2	Période de construction	11-3
11.2.3	Période d'exploitation.....	11-5
11.2.4	Période de fermeture	11-8
11.3	Suivi environnemental.....	11-9
11.3.1	Période de construction	11-9
11.3.2	Période d'exploitation.....	11-10
11.3.3	Période post-exploitation	11-17
11.3.4	Période post-restauration.....	11-17
11.4	Suivi du milieu humain	11-20
11.4.1	Contexte	11-20
11.4.2	Communication et participation des parties prenantes.....	11-22
11.4.3	Environnement socioéconomique	11-22
11.4.4	Qualité de vie	11-22
11.4.5	Utilisation du territoire	11-23
11.4.6	Paysages	11-23
11.4.7	Peuples autochtones	11-23
11.4.8	Rapport de suivi du milieu humain.....	11-24
	Références	11-25

Liste des tableaux

Tableau 11-1	Principes de développement durable applicables au chapitre 11	11-1
Tableau 11-2	Paramètres et fréquences du suivi régulier de l'effluent final	11-7
Tableau 11-3	Paramètres du suivi annuel	11-7
Tableau 11-4	Limites de rejet de la Directive 019 pour l'effluent final.....	11-8
Tableau 11-5	Paramètres analysés pour les eaux de surface.....	11-11
Tableau 11-6	Paramètres à analyser pour les sédiments.....	11-12
Tableau 11-7	Suivi proposé pour les eaux souterraines en période d'exploitation.....	11-13
Tableau 11-8	Suivi proposé pour les eaux de surface en période post-restauration.....	11-18
Tableau 11-9	Suivi proposé pour les eaux souterraines en période post-restauration.....	11-19

11 Programme préliminaire de surveillance et de suivi

11.1 Intégration des principes de développement durable

L'étude d'impact environnemental et social a été réalisée en prenant en considération la *Loi sur le développement durable du Québec* et ses 16 principes, adoptée en 2006 par le Gouvernement du Québec. En conséquence, les principes de développement durable pertinents et pris en compte sont présentés au début de chaque chapitre. Leur identification systématique permet de mieux mesurer le processus d'intégration des principes de développement durable tout au long de l'élaboration du projet et de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'objectif du chapitre 11 est de présenter des programmes préliminaires de surveillance et de suivi pour les périodes de construction, d'exploitation et de fermeture, dans le but d'assurer un contrôle environnemental de la mise en œuvre du projet tout au long de sa durée de vie.

Le tableau 11-1 présente en caractères gras les principes de développement durable applicables au programme préliminaire de surveillance et de suivi.

Tableau 11-1 Principes de développement durable applicables au chapitre 11

Item de la Loi	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

Les interrelations entre le contenu du chapitre et les principes de développement durable qui justifient leur sélection sont les suivantes :

- Santé et qualité de vie : présenter les objectifs, les caractéristiques et les modalités des programmes de surveillance et de suivi des composantes pertinentes au maintien et à l'amélioration de la santé et la qualité de vie;
- Équité et solidarité sociales : planifier la mise en œuvre des programmes de surveillance et de suivi dans une optique d'assurer une équité entre les générations pour toute la durée de vie du projet;

- Protection de l'environnement : présenter les objectifs, les caractéristiques et les modalités des programmes de surveillance et de suivi des composantes pertinentes à la protection de l'environnement;
- Efficacité économique : favoriser une contribution optimale du projet à l'économie régionale et à celle du Québec en identifiant les objectifs, les caractéristiques et les modalités des programmes de surveillance et de suivi des composantes susceptibles de maximiser les effets positifs;
- Participation et engagement : soutenir la participation et l'engagement par mise en place de mécanismes d'interactions avec les intervenants du milieu dans le programme de suivi;
- Accès au savoir : encourager et supporter l'accès à l'information, la sensibilisation et la participation au projet par la reddition de compte des résultats des programmes de surveillance et de suivi;
- Subsidiarité : assurer une délégation au niveau approprié des pouvoirs et des responsabilités dans le cadre des comités issus du programme de suivi, afin de rapprocher les citoyens des lieux de décision;
- Prévention : en présence de risques connus et identifiés, préciser les objectifs, les caractéristiques et les modalités des programmes de surveillance et de suivi des composantes pertinentes à mettre en place pour en assurer la gestion;
- Précaution : malgré les incertitudes liées à certains risques, préciser les objectifs, les caractéristiques et les modalités des programmes de surveillance et de suivi des composantes pertinentes à mettre en place pour en assurer la gestion;
- Protection du patrimoine culturel : assurer la protection et la mise en valeur du patrimoine culturel, notamment le territoire et les paysages, en précisant les éléments de suivi à mettre en place;
- Préservation de la biodiversité : assurer la préservation de la biodiversité et des services qu'elle rend par l'entremise des espèces, des écosystèmes et des processus naturels, notamment ceux liés aux milieux humides et hydriques, en précisant les éléments de surveillance et de suivi à mettre en place;
- Respect de la capacité de support des écosystèmes : présenter les objectifs, les caractéristiques et les modalités des programmes de surveillance et de suivi des composantes susceptibles de contribuer au respect de la capacité de support de ces écosystèmes;
- Pollueur payeur : assumer la part des coûts et les responsabilités du promoteur par la mise en œuvre des programmes de surveillance et de suivi pertinents pour prévenir, réduire et contrôler les atteintes à l'environnement.

11.2 Surveillance environnementale

Le programme de surveillance environnementale comprend les moyens et mécanismes mis en place en vue de s'assurer, au cours des différentes périodes du projet (construction, exploitation, fermeture), du respect des mesures environnementales déterminées au préalable, généralement lors d'une étude environnementale. Le programme de surveillance inclut la vérification de la mise en place des mesures d'atténuation ou la réalisation des mesures de compensation, ainsi que le respect des conditions, engagements et exigences fixés par les autorisations gouvernementales ou ministérielles et par les lois et règlements pertinents.

Dans le cadre du projet Matawinie, une surveillance environnementale sera réalisée en périodes de construction, d'exploitation et de fermeture pour l'ensemble des travaux. De façon générale, la surveillance environnementale a pour objectifs de s'assurer du respect :

- Des mesures proposées dans l'ÉIES, incluant les mesures d'atténuation courantes et les mesures d'atténuation spécifiques;
- Des conditions fixées par le MELCC;
- Des engagements de l'initiateur prévus dans les autorisations;
- Des exigences relatives aux lois et règlements pertinents.

Ainsi, le programme de surveillance proposé permettra de vérifier le bon fonctionnement des travaux, des équipements et des installations et de surveiller toute perturbation de l'environnement causée durant chaque période du projet. **Le programme de surveillance peut évoluer avec le temps : certains éléments pourraient être ajoutés ou retranchés, et la fréquence de mesure de certains paramètres pourrait augmenter ou diminuer selon les résultats obtenus, après entente avec le MELCC.**

Le programme préliminaire de surveillance environnementale présenté dans le présent document sera complété ultérieurement, soit à la suite de l'obtention des autorisations pour la réalisation du projet. Le programme de surveillance environnementale définitif contiendra notamment :

- La liste des composantes physiques, biologiques et humaines nécessitant une surveillance environnementale;
- L'ensemble des mesures et des moyens envisagés pour protéger l'environnement;
- Les caractéristiques du programme de surveillance;
- Un mécanisme d'intervention en cas d'observation du non-respect des exigences légales et environnementales ou des engagements de NMG;
- Les engagements de NMG quant à la transmission périodiques de certains résultats.

11.2.1 Responsable de la surveillance

Une équipe de surveillance environnementale et d'inspection sera formée avant le démarrage des travaux. L'équipe de surveillance sera constituée d'un responsable, appuyé au besoin par le personnel requis pour la surveillance environnementale des diverses périodes du projet.

11.2.2 Période de construction

En période de construction, les objectifs spécifiques de la surveillance environnementale sont de s'assurer du respect des dispositions à l'égard de l'environnement dans les plans et devis et du respect des exigences et conditions des permis et autorisations, ainsi que de valider l'application des mesures d'atténuation courantes et spécifiques décrites dans l'ÉIES. Le devis environnement fera partie des documents contractuels qui régiront le chantier. Les mesures d'atténuation prévues dans l'étude d'impact seront intégrées à ce devis et seront mises en application.

La surveillance des activités de construction sera effectuée par le responsable de la surveillance, selon une fréquence et des modalités déterminées en fonction de l'évolution des travaux et des contraintes environnementales rencontrées.

La surveillance environnementale portera principalement sur les activités touchant aux infrastructures de surface. Ainsi, les activités telles que les travaux d'excavation, de terrassement, de déboisement, d'aménagement des nouveaux chemins d'accès, des fossés, de construction des infrastructures minières et de préparation des haldes feront l'objet d'une surveillance.

Cette surveillance sera faite en tout temps par le service Environnement de NMG. Le responsable de la surveillance relèvera toute non-conformité ou situation pouvant entraîner des impacts négatifs sur l'environnement et s'assurera que des mesures correctives appropriées sont appliquées. Des améliorations souhaitables aux mesures d'atténuation devront être proposées. Toutes les observations seront inscrites dans un registre de surveillance précisant la nature des observations et les mesures correctives appliquées.

La surveillance environnementale aura notamment pour but d'assurer la prise en considération des préoccupations environnementales et des mesures d'atténuation courantes proposées concernant les éléments suivants :

- Le respect des plans et devis, particulièrement en regard de l'application et de l'efficacité des mesures d'atténuation;
- Le déboisement en dehors des périodes de nidification;
- Le maintien de périmètres de protection appropriés autour des nids, pour les travaux devant être réalisés pendant une période de nidification ;
- Le niveau sonore des activités;
- Les émissions de poussières liées au chantier ;
- Les rejets (MR solides et dangereuses) liés aux activités de construction;
- Le contrôle et le traitement des eaux de drainage du site;
- La protection des cours d'eau et des milieux humides;
- La gestion des sols excavés;
- La protection contre les déversements accidentels;
- La gestion des carburants et des produits dangereux;
- Le bon fonctionnement des installations sanitaires.

Tout incident et accident pouvant porter atteinte à l'environnement sera immédiatement signalé aux autorités compétentes selon la réglementation applicable. Par ailleurs, le constructeur mettra en œuvre, dès le début du projet, un programme de sensibilisation de ses employés sur les mesures de protection de l'environnement qui doivent être appliquées.

Les objectifs du MELCC applicables au bruit émis par le chantier de construction seront intégrés aux devis du projet. Des relevés sonores seront effectués à des points représentatifs pendant les principales phases du chantier. Dans l'éventualité d'une plainte ou de dépassement du niveau sonore, les activités en cause seront évaluées et des mesures d'atténuation raisonnables et de suivi seront prises pour limiter le plus possible les dépassements.

Concernant les eaux de drainage du site, des échantillons hebdomadaires seront prélevés au cours des premiers mois du chantier associé aux activités de préparation de site et ensuite sur une base mensuelle pour les phases subséquentes. Les échantillons seront prélevés à la sortie du bassin de collecte principal une fois construit et à la sortie des bassins de collecte aménagés en amont, afin de vérifier le contenu en matières en suspension et en hydrocarbures pétroliers. Des

mesures d'atténuation supplémentaires seront appliquées au besoin pour ramener la concentration de l'effluent en dessous des limites imposées à la Directive 019 (MDDEP 2012).

Pour la période de construction, un registre de la quantité de diesel consommé au chantier sera tenu, pour évaluer les émissions de GES du chantier.

Des registres seront maintenus pour les stockages de carburants, le dépôt des matières dangereuses résiduelles et les réactifs utilisés à l'unité de traitement des eaux. Ces registres contiendront des informations sur la nature des produits stockés, les quantités entreposées, livrées ou expédiées hors site.

Une communication constante avec les principaux organismes concernés (MELCC et municipalité) sera maintenue tout au long de la période de construction. Les responsables identifiés de ces organismes seront régulièrement tenus au courant de l'avancement des travaux. Ils seront de plus avisés de tout changement d'importance au calendrier de construction.

11.2.3 Période d'exploitation

En période d'exploitation, les objectifs spécifiques du programme de surveillance sont d'effectuer une surveillance et un contrôle des émissions de rejets associés aux activités du projet, de s'assurer du respect des exigences et conditions des permis et autorisations obtenus et enfin, de valider la mise en place des mesures d'atténuation et de leur efficacité.

Pour ce faire, NMG veillera à réaliser des visites de reconnaissance des sites afin de vérifier le respect des normes environnementales en place. Ces visites seront principalement faites par le service Environnement de NMG. En cas d'observation de non-respect des exigences ou engagements de NMG, des mesures correctives seront appliquées le plus rapidement possible.

11.2.3.1 Qualité de l'air

Les articles applicables du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (chapitre Q-2, r. 4.1) seront suivis. Le bon fonctionnement de tous les équipements en lien avec la manutention du minerai (concasseur, convoyeur, dômes d'entreposage, etc.) sera vérifié selon les spécifications techniques des fabricants. De plus, les particules récupérées par un dépoussiéreur seront manipulées selon les procédures requises pour éviter les émissions de poussières à l'atmosphère.

Un programme de suivi de la qualité de l'air sera réalisé pendant l'exploitation de la mine avec comme objectif de mesurer l'impact des activités minières sur la qualité de l'air ambiant aux récepteurs sensibles autour des installations, et de déterminer la conformité des activités minières aux normes et critères applicables du MELCC (MELCC 2018a). Ainsi, une station d'échantillonnage de la qualité de l'air ambiant est prévue près des chalets du lac aux Pierres à une localisation qui fera l'objet d'une entente avec le MELCC, pour mesurer les matières particulaires totales (« PMT ») aux six jours, et d'y mesurer à titre indicatif, le contenu en silice cristalline. Si la concentration annuelle de silice cristalline dans les PMT devait dépasser la norme ambiante de silice dans les PM₄, la situation serait alors revue avec le MELCC.

11.2.3.2 Suivi des émissions de GES et des changements climatiques

Bien qu'à priori les émissions de GES du projet ne soient pas soumises à une déclaration obligatoire au MELCC et à ECC, un bilan annuel des émissions de GES sera dressé chaque année, conformément au *Règlement de déclaration obligatoire de certaines émissions de*

contaminants à l'atmosphère (RDOCECA, c. Q-2, r. 15) (MELCC 2018b), en relation avec le carburant consommé au site minier.

À titre indicatif, les statistiques météorologiques annuelles disponibles enregistrées à la station 7077570 de Saint-Michel-des-Saints seront documentées, et mises en relation avec les normales climatiques les plus récentes (de 1981 à 2010), et les prévisions météorologiques d'Ouranos. Les paramètres d'intérêt disponibles concernant les changements climatiques sont les températures (moyennes, maximum et minimum quotidien, maximum extrême) incluant les jours avec température maximale, ainsi que les précipitations mensuelles, incluant les chutes de pluie, les couvertures de neige et les extrêmes quotidiens de pluie.

11.2.3.3 Eaux minières et effluent final

Conformément à la Directive 019, le système de mesure en continu du débit de l'effluent final sera inspecté régulièrement et sa précision sera vérifiée annuellement. La vérification de la précision du système de mesure sera réalisée selon les directives de la version la plus récente du cahier 7 du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale – Méthodes de mesure du débit en conduit ouvert*, publié par le MELCC (MDDEP 2008). Quant au système de mesure en continu du pH de l'effluent final, sa précision sera vérifiée hebdomadairement.

Le programme de surveillance en période d'exploitation comportera également l'entretien et l'inspection des infrastructures ou équipements suivants pour voir à leur intégrité et leur bon fonctionnement :

- Fossés de dérivation des eaux de ruissellement et fossés de collecte (absence d'érosion) ;
- Bassins de collecte (vérification du niveau des boues, vidange au besoin) ;
- Conduite de l'effluent final (absence de fuite) et perré au point de rejet de l'effluent final (absence d'érosion) ;
- Séparateurs huile-eau (vérification de la performance et du niveau d'huile, vidange au besoin) ;
- Unité de traitement des eaux usées sanitaires (vérification de la performance avec mesure de l'effluent au besoin) ;
- Cuvettes de rétention des réservoirs et des transformateurs (vidange des eaux de pluie accumulées, vérification visuelle préalable puis rejetées dans les fossés de drainage si conformes, ou récupérées et disposées par une firme autorisée si contaminées).

Les eaux de diverses provenances (eaux de procédé, eaux sanitaires traitées, eaux de ruissellement) générées sur le site seront dirigées vers le bassin de collecte final pour ensuite être traitées avant leur rejet dans l'environnement. L'effluent final sera rejeté dans le ruisseau à l'Eau Morte et fera l'objet d'un suivi tel qu'exigé dans la Directive 019.

Un suivi régulier de l'effluent final sera réalisé en fonction des paramètres et des fréquences mentionnés au tableau 11-2. En accord avec la Directive 019, le suivi régulier fera l'objet d'un rapport mensuel au MELCC indiquant les mesures en continu, les résultats des analyses, le nombre de jours d'écoulement, le calcul des charges mensuelles et, le cas échéant, les cas de non-respect des critères et les mesures prises pour prévenir et éliminer les causes de dépassement.

Tableau 11-2 Paramètres et fréquences du suivi régulier de l'effluent final

Paramètres	Types de mesure	Fréquence
Débit pH	Débitmètre pH-mètre	Continue
Matières en suspension	Échantillonneur automatisé et analyses en laboratoire (composite 24 heures)	3 fois/semaine
Arsenic Cuivre Fer Nickel Plomb Zinc	Échantillonneur automatisé et analyses en laboratoire (composite 24 heures)	Hebdomadaire
Toxicité aiguë - Truite arc-en-ciel (UTA) - Daphnie (UTA)	Échantillonneur automatisé et analyses en laboratoire (composite 24 heures)	Mensuelle

Un suivi annuel sera aussi réalisé à la fin de l'été pour les paramètres mentionnés au tableau 11-3. Le MELCC pourrait ajouter des paramètres à cette liste.

Ce suivi permettra de vérifier que l'effluent final respecte les limites de rejet de la Directive 019, de même que les OER qui seront déterminés par le MELCC. Les limites de rejet de la Directive 019 sont résumées au tableau 11-4.

Tableau 11-3 Paramètres du suivi annuel

Paramètre usuel	Nutriments	Métaux	Sulfures	Toxicité
Alcalinité Chlorures DBO5 DCO Débit Dureté Fluorures Hydrocarbures pétroliers MES pH Solides dissous Solides totaux Substances phénoliques Sulfates Turbidité	Azote ammoniacal Azote total Kjeldahl Nitrites et nitrates Phosphore total	Aluminium Arsenic Cadmium Calcium Chrome Cobalt Cuivre Fer Magnésium Manganèse Mercure Molybdène Nickel Plomb Potassium Sodium Zinc	Sulfures Thiosulfates	Toxicité aiguë

Tableau 11-4 Limites de rejet de la Directive 019 pour l'effluent final

Paramètres	Concentration moyenne mensuelle	Concentration maximale
Arsenic extractible	0,2 mg/l	0,4 mg/l
Cuivre extractible	0,3 mg/l	0,6 mg/l
Fer extractible	3 mg/l	6 mg/l
Nickel extractible	0,5 mg/l	1 mg/l
Plomb extractible	0,2 mg/l	0,4 mg/l
Zinc extractible	0,5 mg/l	1 mg/l
Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀)	N.A. ¹	2 mg/l
Matières en suspension	15 mg/l	30 mg/l

¹N.A.: non applicable

11.2.3.4 Matières dangereuses

Un programme de gestion des risques sera en vigueur pendant la période d'exploitation (voir section 10.3.3). Entre autres, ce programme contient les dispositions suivantes :

- Programme d'entretien des équipements et d'inspection périodique ;
- Documentation relative aux matières dangereuses (quantités stockées, livrées ou expédiées hors site).

Tout incident et accident pouvant porter atteinte à l'environnement sera immédiatement signalé aux autorités compétentes selon la réglementation applicable, conformément au plan des mesures d'urgence (voir section 10.4).

11.2.3.5 Climat sonore

Les hypothèses, niveaux de puissance acoustique et exigences énoncés dans la section 7.3.5.3 devront être validés et intégrés dans les spécifications du projet. La performance acoustique des principales sources de bruit devra être vérifiée à l'usine de traitement et sur le site minier au cours de la mise en exploitation. Le constructeur ou fournisseur retenu devra garantir la performance acoustique des installations de l'usine de traitement.

Des mesures de bruit seront réalisées durant la première année d'exploitation après la mise en service de l'usine de traitement et des diverses sources potentielles de bruit (concasseur, convoyeurs, camions, foreuses, etc) afin de vérifier la conformité des installations aux normes de bruit aux récepteurs identifiés. Si des dépassements des normes de bruit survenaient en raison des activités du site minier, les sources seront identifiées et des mesures correctives seront appliquées. La conformité aux normes sera de nouveau vérifiée, le cas échéant, après l'application des mesures correctives.

11.2.4 Période de fermeture

En période de fermeture, les objectifs spécifiques de la surveillance environnementale sont les mêmes que ceux de la période de construction et sont basés selon les dispositions mentionnées aux sections 2.10 et 2.11 de la Directive 019. Ainsi, la Directive 019 distingue deux périodes : la **période post-exploitation** suivant l'arrêt définitif des activités minières, avant que les travaux de restauration ne soient achevés sur l'ensemble du site minier ; et la période **post-restauration** correspondant à la situation une fois les travaux de restauration complétés.

La surveillance des activités de fermeture sera effectuée par le responsable de la surveillance, selon une fréquence et des modalités déterminées en fonction de l'évolution des travaux et des contraintes environnementales rencontrées.

La surveillance environnementale portera essentiellement sur les activités de démantèlement des infrastructures et de restauration finale du site minier et sur les infrastructures et/ou équipements qui seront encore en fonction (fossé de dérivation, fossés de collecte, conduite de l'effluent final) afin de s'assurer de leur intégrité et leur bon fonctionnement.

Le responsable de la surveillance relèvera toute non-conformité ou situation pouvant entraîner des impacts négatifs sur l'environnement et s'assurera que des mesures correctives appropriées sont appliquées. Toutes les observations seront inscrites dans un registre de surveillance précisant la nature des observations et les mesures correctives appliquées. Cette surveillance sera faite en tout temps en collaboration avec le service Environnement de NMG.

De plus, des inspections rigoureuses par un ingénieur en géotechnique seront faites deux fois par an pendant cinq (5) années suivant la restauration. Les inspections seront faites après le dégel printanier et à l'été ou l'automne.

Durant la période de surveillance, advenant un événement exceptionnel (tremblement de terre, pluie d'ampleur exceptionnelle), il y aura une visite d'inspection pour s'assurer de l'intégrité et de la stabilité des ouvrages.

11.3 Suivi environnemental

Le programme préliminaire de suivi environnemental constitue une démarche scientifique qui permet de suivre, dans le temps et dans l'espace, l'évolution des composantes des milieux naturels et humains affectés par la réalisation du projet. L'objet du suivi est de vérifier la justesse de l'évaluation et de la prévision des impacts appréhendés et pour lesquels subsiste une incertitude dans l'étude d'impact, de juger l'efficacité des mesures d'atténuation des impacts environnementaux négatifs et de réagir à toute défaillance d'une mesure d'atténuation ou de compensation ou à un effet environnemental inattendu. Les suivis identifiés pourront être réévalués au besoin ou arrêtés en cours de projet selon les données et résultats obtenus. Selon l'évolution du projet de nouveaux suivis environnementaux pourraient être proposés. Le suivi environnemental permet également d'établir une base de connaissances afin d'améliorer la planification de futurs projets.

11.3.1 Période de construction

Un rapport de suivi environnemental de la construction résumant les activités et les résultats du programme de surveillance environnemental (section 11.2.2) sera remis sur une base semestrielle au MELCC. Le rapport de suivi semestriel fera état :

- De l'avancement général du projet et des principales activités qui se sont déroulées au chantier;
- Des caractérisations de l'effluent du bassin de collecte des eaux de drainage avant rejet au cours d'eau récepteur;
- Des valeurs inscrites dans les divers registres (carburant livré au chantier, matières dangereuses résiduelles générées, etc.);
- Des relevés de bruit effectués, le cas échéant;

- Des émissions de GES générées au cours de la période;
- Des mesures d'atténuation particulières mises en application suite à une intervention du surveillant de chantier;
- De toute autre information environnementale pertinente en lien aux activités de chantier, quant à des mesures d'atténuation spécifiques qui auraient été mises en oeuvre.

Par ailleurs, tel que prévu à la Directive 019, les caractérisations de l'effluent seront remises sur une base mensuelle au MELCC. Le dernier rapport de suivi résumera l'ensemble des résultats obtenus pour la période de construction.

11.3.2 Période d'exploitation

Le programme de suivi environnemental inclura le suivi des résultats du programme de surveillance identifié à la section 11.2.3, ainsi que des éléments spécifiques suivants liés au suivi :

- de la qualité des eaux de surface
- de la qualité des eaux souterraines
- de la qualité des sédiments
- des haldes de résidus
- des vibrations et projections associées aux sautages
- des milieux humides
- des aires forestières et milieux humides restaurés, dont le complexe tourbeux CP4
- des niveaux d'eau des cours d'eau, pour la faune ichthyenne

11.3.2.1 Qualité des eaux de surface

Certains lacs et cours d'eau du secteur seront suivis pour vérifier les impacts du projet sur la qualité des eaux de surface. Parmi celles qui ont déjà été utilisées dans la caractérisation initiale du milieu récepteur (annexes 5-4 et 5-5), huit stations d'échantillonnage ont été retenues dans les lacs et cours d'eau potentiellement affectés :

Ruisseau à l'Eau Morte

- Station Eau morte – Amont (en amont du point de rejet de l'effluent final) – Station témoin ;
- Station Eau Morte – Aval (en aval du point de rejet de l'effluent final) ;
- Station Eau Morte Embouchure (en aval du point de rejet de l'effluent final).

Rivière Matawin

- Station Matawin – Amont (en amont du point de rejet de l'effluent final) – Station témoin ;
- Station Matawin – Aval (en aval du point de rejet de l'effluent final).

Lacs

- Station lac aux Pierres (proximité du site minier) ;
- Station Petit lac aux Pierres (proximité de la route d'accès).

Le suivi de la qualité des eaux de surface portera sur les paramètres indiqués au tableau 11-5, soit ceux mesurés lors de la caractérisation initiale du milieu. L'échantillonnage de ces huit stations aura lieu quatre fois par année pendant la période libre de glace. En fonction des résultats obtenus pendant les deux premières années, les paramètres et la fréquence seront revus avec le MELCC. Une section portant sur le suivi des eaux de surface sera intégrée au rapport annuel de surveillance environnementale envoyé au MELCC.

Tableau 11-5 Paramètres analysés pour les eaux de surface

Physico-chimie de base et nutriments		
Alcalinité	Conductivité (in situ)	pH (in situ)
Azote ammoniacal	Cyanures totaux	Phosphore total en traces
Azote total	Matières en suspension	Solides dissous totaux
Carbone organique dissous	Nitrates-Nitrites (en N)	Turbidité
Coliformes fécaux	Oxygène dissous (in situ)	Dureté
Ions majeurs		
Bromures	Fluorures	Sodium
Calcium	Magnésium	Sulfates
Chlorures	Potassium	
Métaux extractibles totaux en traces		
Aluminium	Cadmium	Molybdène
Antimoine	Chrome	Nickel
Argent	Cobalt	Plomb
Arsenic	Cuivre	Sélénium
Baryum	Fer	Strontium
Béryllium	Manganèse	Vanadium
Bore	Mercure	Zinc

Également, afin de déterminer les périodes de l'année pour lesquelles une réduction ou l'arrêt du débit de l'effluent devra être appliqué, un suivi limnimétrique en temps réel du ruisseau à l'Eau Morte sera réalisé. Ce suivi sera réalisé dès le début de la période de construction et sera poursuivi tout au long de la période d'exploitation. Une section portant sur le suivi du débit du ruisseau à l'Eau Morte et des périodes sera intégrée au rapport annuel de suivi environnemental transmis au MELCC.

11.3.2.2 Effluent final

L'eau traitée retournée à l'environnement devra respecter au minimum les critères de rejet définis par la Directive 019 (MDDEP 2012). La qualité d'eau ne devra pas dépasser les seuils au tableau 11-4 (voir section 11.2.3.3). Il est à noter que l'effluent final doit également avoir un pH entre 6,0 et 9,5 et ne doit présenter aucune toxicité aiguë aux tests de truites arc-en-ciel et de daphnies.

À ce jour, les objectifs environnementaux de rejet (OER) n'ont pas été reçus du MELCC. Les critères de rejet finaux seront établis en tenant compte de ces objectifs ainsi que des meilleures technologies disponibles et économiquement réalisables.

11.3.2.3 Qualité des sédiments

Trois lacs du secteur et le ruisseau à l'Eau Morte seront suivis pour vérifier les impacts du projet sur la qualité des sédiments. Parmi celles qui ont déjà été utilisées dans la caractérisation initiale du milieu récepteur (SNC-Lavalin GEM Québec inc 2019), les cinq stations d'échantillonnage suivantes ont été retenues :

- Station Lac aux Pierres (proximité du site minier) ;
- Station Petit lac aux Pierres (proximité de la route d'accès) ;
- Station Matawin (en aval du point de rejet de l'effluent final) ;
- Station Sed-Exp1 (ruisseau à l'Eau Morte) ;
- Station Sed-Exp3 (ruisseau à l'Eau Morte).

Le suivi de la qualité des sédiments portera sur les paramètres indiqués au tableau 11-6, soit ceux mesurés lors de la caractérisation initiale du milieu. L'échantillonnage de ces trois stations aura lieu une fois à tous les trois ans, pendant toute la durée du projet. Les résultats du suivi seront inclus dans les rapports annuels transmis au MELCC.

Tableau 11-6 Paramètres à analyser pour les sédiments

Métaux extractibles totaux		
› Aluminium (Al)	› Cobalt (Co)	› Molybdène (Mo)
› Antimoine (Sb)	› Cuivre (Cu)	› Nickel (Ni)
› Argent (Ag)	› Étain (Sn)	› Plomb (Pb)
› Arsenic (As)	› Fer (Fe)	› Sélénium (Se)
› Baryum (Ba)	› Lithium (Li)	› Strontium (Sr)
› Béryllium (Be)	› Magnésium (Mg)	› Thorium (Th)
› Bore (B)	› Manganèse (Mn)	› Vanadium (V)
› Cadmium (Cd)	› Mercure (Hg)	› Zinc (Zn)
› Chrome (Cr)		
Autres		
› Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	› pH	› Calcium (Ca)
› Carbone organique total	› Soufre (S) total	› Sodium (Na)
	› Phosphore total	› Potassium (K)

11.3.2.4 Qualité de l'eau souterraine

Durant la période d'exploitation, un suivi de l'eau souterraine aux puits d'observation ceinturant les aménagements miniers (fosse, halde de co-disposition, usine de traitement du minerai) et à quelques puits privés sera réalisé pour détecter d'éventuels changements du niveau de la nappe phréatique et de la qualité de l'eau souterraine. En plus, ce suivi permettra de valider les prédictions des simulations numériques.

Le programme de suivi respectera les exigences de la Directive 019 du MELCC (Sections 2.3.2 et 2.3.3). Le suivi de la qualité des eaux souterraines sera réalisé à raison de deux fois par année pendant la période d'exploitation, au printemps et à l'été, pour représenter les périodes de crue et d'étiage. Il sera réalisé dans au moins trois puits d'observation qui seront installés soit un en amont

et deux en aval près des aménagements à risque de contamination. La sélection des puits d'observation sera faite durant l'ingénierie détaillée du projet Matawinie. Le Tableau 11-7 présente les paramètres ainsi que les critères qui seront inclus dans le suivi des eaux souterraines durant la phase d'exploitation. Les paramètres de suivi sont inspirés du tableau 2.1 de la section 2.1.1.1 de la Directive 019. D'autres paramètres sont ajoutés à cette liste (entre autres, des paramètres en dépassement de critères de consommation et/ou de résurgence dans l'eau de surface du Guide d'intervention (PSRTC) du MELCC (Beaulieu 2019) lors de la caractérisation hydrogéologique initiale).

Tableau 11-7 Suivi proposé pour les eaux souterraines en période d'exploitation

Paramètres	Critères de qualité*		
	Unités	Eau de consommation**	Résurgence dans l'eau de surface
Aluminium dissous	µg/l	100	
Arsenic dissous	µg/l	0,3	340
Cadmium dissous	µg/l	5	1.1
Cuivre dissous	µg/l	1 000	7,3
Fer dissous	µg/l	-	-
Manganèse dissous	µg/l	50	2 300
Mercurure dissous	µg/l	1	0,0013
Nickel dissous	µg/l	70	260
Plomb dissous	µg/l	10	34
Zinc dissous	µg/l	5 000	67
Cyanures totaux	µg/l	-	22
HP C ₁₀ -C ₅₀	µg/l	-	2 800
Ca ⁺² (Calcium)	µg/l	-	-
HCO ₃ ⁻ (Bicarbonate)	µg/l	-	-
K ⁺ (potassium)	µg/l	-	-
Mg ⁺² (Magnésium)	µg/l	-	-
Na ⁺ (Sodium)	µg/l	200 000	-
SO ₄ ⁻² (Sulfate)	µg/l	-	-
pH		-	-
Conductivité	µS/cm	-	-

* Selon l'annexe 7 du Guide d'intervention de PSRTC (MELCC, 2016)

** Exprimés en concentrations maximales acceptables (CMA)

Le suivi du niveau d'eau souterraine au puits d'observation et à quelques puits privés sera réalisé en même temps que le suivi de la qualité d'eau souterraine, soit deux fois par année. Par ailleurs, le suivi en continu du niveau de la nappe, à l'aide de capteurs de pression installés dans des puits en aval de la fosse (puits existants et autres puits d'observation éventuels) sera effectué pour connaître la progression du rabattement de la nappe. Une section portant sur le suivi des eaux souterraines sera intégrée au rapport annuel de suivi environnemental transmis au MELCC.

11.3.2.5 Sautage - Vibrations et projections

11.3.2.5.1 Vibrations

En période de pré-production et d'exploitation, le suivi des résultats de sautage sera réalisé par l'installation d'au minimum un sismographe à la base du pylône d'Hydro-Québec le plus rapproché (voir annexe 4.2).

Les résultats obtenus dans le secteur de la ligne de haute tension seront transmis à Hydro-Québec afin de valider la conformité des résultats. La norme de vibration à respecter au pylône est de 25,0 mm/sec.

Les résultats de vibration de chaque sautage seront analysés afin de définir et d'actualiser les constantes de vibration qui seront subséquemment utilisées pour concevoir et estimer les prochains sautages.

11.3.2.5.2 Projections

Le contrôle des projections de roc lors du sautage constitue un enjeu sur le plan environnemental, mais également au niveau de la sécurité. Ce critère fera l'objet d'un suivi rigoureux constant au chantier et particulièrement dans le contexte des sautages à réaliser à proximité des lignes 735 kV d'Hydro-Québec (voir annexe 4.2).

Chaque sautage sera filmé et analysé afin de valider ces recommandations au chantier. Toutes modifications apportées à ces critères seront validées suite aux résultats observés et analysés en chantier.

Une section portant sur le suivi des vibrations et des projections de roc sera intégrée au rapport annuel de suivi environnemental envoyé au MELCC.

11.3.2.6 Suivi du complexe tourbeux CP4

Durant la période d'exploitation, le complexe tourbeux CP4 est le milieu humide qui sera le plus affecté par le rabattement de la nappe phréatique. Puisqu'il est difficile d'anticiper l'impact que le rabattement aura sur le milieu humide, un suivi de l'intégrité du CP4 sera réalisé.

Les méthodes de suivi pourront être précisées suivant l'autorisation du projet et fera l'objet d'un plan de suivi environnemental. Le suivi pourra notamment considérer les méthodes suivantes :

- Suivi de la végétation afin de déceler, le cas échéant, les modifications notables dans le cortège floristique;
- Suivi du niveau d'eau.

Le milieu humide a déjà fait l'objet d'une caractérisation de son état initial (quatre stations) en 2018. Le suivi du niveau d'eau sera, quant à lui, réalisé dès l'obtention des autorisations afin de recueillir le plus d'informations possible avant la période d'exploitation. L'ensemble du suivi sera ensuite réalisé annuellement, par un professionnel qualifié, durant toute la période d'exploitation. Dans l'éventualité où un impact du projet sur l'intégrité du milieu humide est observé, des mesures correctives seront appliquées. Ces mesures pourront comprendre le rejet d'eaux souterraines dans CP4 afin de contrer les réductions d'apport d'eau, notamment en période d'étiage.

Une section portant sur le suivi des milieux humides sera intégrée au rapport annuel de suivi environnemental envoyé au MELCC.

11.3.2.7 Suivi des niveaux d'eau (faune ichthyenne)

Pendant la période d'exploitation, un suivi des niveaux et du débit sera réalisé aux cours d'eau et plan d'eau où un abaissement du niveau d'eau ou une réduction du débit est possible. Ces milieux sont :

- Le lac aux Pierres;
- Le cours d'eau CE36;
- Le ruisseau aux Pierres (exutoire du lac aux Pierres).

Les méthodes de suivi pourront être précisées suivant l'autorisation du projet et fera l'objet d'un plan de suivi environnemental. Ce suivi des niveaux d'eau sera fait selon des méthodes reconnues (par exemple : échelles limnométriques, mesures saisonnières de débits, etc.):

Ce suivi sera réalisé dès l'obtention des autorisations afin de recueillir le plus d'informations possible de ces milieux avant la période d'exploitation. Ce suivi sera ensuite réalisé annuellement durant toute la période d'exploitation. Dans l'éventualité où un impact du projet sur les niveaux d'eau ou des débits des cours d'eau était observé, des mesures correctives seront réalisées. Ces mesures pourront comprendre le rejet d'eaux souterraines dans ces milieux afin de contrer les réductions de débit, notamment en période d'étiage.

Une section portant sur le suivi des niveaux d'eau sera intégrée au rapport annuel de suivi environnemental envoyé au MELCC.

11.3.2.8 Rapports de suivi

11.3.2.8.1 Prescriptions générales

En conformité avec la Directive 019, les rapports de surveillance seront transmis au MELCC sur une base mensuelle et annuelle sous format électronique, selon les tableaux de présentation et les prescriptions prévus à l'annexe IV de la Directive. Les certificats d'analyse et les résultats de prises de mesures seront conservés pendant une période minimale de deux ans.

Les résultats d'analyses pour les paramètres qui font l'objet d'un suivi annuel et les résultats d'analyses pour le suivi semestriel des eaux souterraines seront présentés dans le rapport mensuel associé à la période visée.

11.3.2.8.2 Rapports mensuels

Les rapports mensuels transmis au MELCC au plus tard 30 jours après la fin du mois civil visé contiendront les informations suivantes :

- L'ensemble des résultats des analyses de l'effluent final;
- Les mesures prises durant le mois visé;
- Le nombre de jours d'écoulement de l'effluent au cours d'eau récepteur;
- Le calcul des charges mensuelles de contaminants rejetés à l'effluent final effectué selon la méthode prescrite à la Directive (incluant, s'il y a lieu, les résultats du calcul de charge trimestriel réalisé pendant ce mois);

- Les cas de non-respect des exigences du MELCC et les mesures prises pour prévenir et éliminer les causes;
- Les dates et les résultats des inspections de la station d'échantillonnage de l'effluent final et des systèmes de mesure du pH et du débit.

11.3.2.8.3 Rapport annuel

Tel que requis par la Directive 019, le rapport annuel à transmettre au MELCC dans les 90 jours qui suivent la fin de l'année civile visée, sera effectué jusqu'à la fin de la période transitoire menant à la restauration complète du site (année 28). Le rapport annuel contiendra les informations suivantes :

- Un résumé des activités courantes de l'année (tonnage extrait et usiné, nombre de jours de production, arrêt temporaire des activités, etc.) faisant état des problèmes survenus et susceptibles d'avoir des répercussions sur l'environnement (ex. : déversements accidentels) et des mesures prises pour y remédier;
- Les statistiques disponibles sur les données météorologiques de la station de Saint-Michel-des-Saints, en relation avec les normales climatiques et les prévisions d'Ouranos;
- Le bilan des émissions de GES de la mine;
- Les résultats des concentrations maximales sur 24 h et annuelles de PMT (et de silice cristalline dans les PMT) dans l'air ambiant;
- Le calcul des charges annuelles de contaminants rejetés à l'effluent final;
- La quantité annuelle (en tonnes métriques) de chaque résidu minier (incluant les stériles miniers) et leur répartition par mode de gestion (élimination dans les aires d'accumulation de résidus miniers, dépôt dans la fosse d'extraction, etc.);
- La superficie touchée (en hectare) par les aires d'accumulation de résidus miniers et les bassins de traitement;
- Les résultats du suivi des eaux souterraines (voir section 11.3.2.4) et une interprétation des résultats de la qualité de ces eaux;
- La mise à jour du bilan des eaux. Le rapport fera état du taux d'utilisation d'eau usée minière et du taux d'efficacité d'utilisation d'eau usée minière sur le site minier ainsi que de toutes les données nécessaires à leur calcul (volume annuel d'eau usée minière réutilisée, volume annuel d'eau fraîche utilisée et volume annuel à l'effluent final);
- Les résultats du suivi des niveaux d'eau, et les périodes d'arrêt du rejet de l'effluent final, le cas échéant;
- Les résultats du calcul du débit de percolation de chaque aire d'accumulation de résidus miniers de niveau A, y compris toutes les données nécessaires à leur calcul;
- Les informations concernant la vérification annuelle de la précision des systèmes de mesure de débit en continu de l'effluent final;
- Le bilan de la quantité de matières dangereuses résiduelles générées et leur mode de gestion;
- Les autres éléments de suivi réalisés durant l'année, le cas échéant (ex : bruit, sédiments, suivi des aires forestières et des milieux humides restaurés, vibrations et projections des sautages, etc.);
- Les modifications apportées au programme d'inspection périodique de stabilité physique de l'aire d'accumulation hors sol des résidus (section 3.2.8.5 de la Directive 019);

- Les modifications apportées au plan d'intervention en cas de déversement accidentel;

Le rapport annuel comprendra également une section faisant la synthèse des travaux de restauration (incluant les travaux de restauration progressive) réalisés durant l'année, y compris l'emplacement et les superficies restaurées, de même que les mesures de suivi mises en place.

11.3.3 Période post-exploitation

À la fin de l'exploitation de la mine, NMG procèdera à la restauration du site sur une période de deux ans (annexe 4-3). Durant cet intervalle et jusqu'à la fin des travaux de restauration, un réseau de surveillance sera mis en place de façon à s'assurer que les activités sur le site sont toujours conformes. Le réseau de surveillance détaillé sera précisé au moment de la fermeture du site. De façon préalable, le programme de surveillance comprendra l'échantillonnage de l'effluent final. Durant la période post-exploitation, le pompage des eaux vers les différents bassins sera maintenu. L'unité de traitement des eaux, les postes de pompage et conduites seront les derniers éléments à être démantelés et ne le seront que lorsque le suivi de la qualité de l'eau aura permis de s'assurer que l'eau peut être retournée au milieu récepteur sans traitement.

Les paramètres de la Directive 019 à analyser seront les mêmes qu'en période d'exploitation soient au minimum : pH, MES, As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn et toxicité. La fréquence d'échantillonnage sera hebdomadaire durant les six mois suivant l'arrêt des activités et pour les six mois suivants, l'échantillonnage sera bimensuel.

Quant aux eaux souterraines, l'échantillonnage se fera deux fois par an pour les mêmes paramètres que pour les eaux de surface, à l'exception des matières en suspension (MES) qui n'est pas un paramètre de suivi des eaux souterraines. Une caractérisation des sols et de l'eau souterraine du terrain de l'usine de traitement du minerai sera effectuée et remise au MELCC au plus tard six mois après la fin de l'exploitation minière.

Conséquemment à la caractérisation géochimique et suivant les résultats de la cellule expérimentale, ou autres essais suivant la caractérisation géochimique, des paramètres additionnels pourront être ajoutés au suivi.

Une caractérisation environnementale des sols (phase II) sera réalisée dans les six mois suivant l'arrêt des activités. Dans le cas où des sols seraient contaminés, ceux-ci seront excavés et disposés conformément aux politiques et règlements en vigueur.

Le rapport annuel de suivi environnemental post-exploitation sera transmis dans les trente jours suivant la fin de l'année civile, jusqu'à la fin de la période transitoire menant à la restauration complète du site minier.

11.3.4 Période post-restauration

En période post-restauration, un réseau de surveillance sera élaboré afin de s'assurer que le site restauré permette de rencontrer les exigences en termes de qualité des eaux de rejets. Le suivi se poursuivra sur une période minimale de dix ans et se terminera par l'abandon du programme, conformément aux spécifications de la Directive 019 (annexe 4-3).

Un suivi agronomique sera réalisé une fois par année pendant cinq ans afin de valider que la mise en végétation sur le site minier atteigne un état satisfaisant et les critères établis. Le suivi annuel sera réalisé par un professionnel qualifié qui confirmera la viabilité et pérennité de la végétation

selon les conditions en place. En plus de l'inspection, un relevé de la végétation sera effectué afin d'évaluer la couverture de la végétation, la composition, la densité et la fréquence des espèces.

11.3.4.1 Suivi de l'effluent final

De façon préliminaire, NMG prévoit surveiller l'effluent final mais le nombre de stations sera déterminé en fonction du suivi effectué pendant la période d'exploitation. Les paramètres d'analyse et la fréquence d'échantillonnage seront ceux de la Directive 019 (voir tableau 11-8).

Tableau 11-8 Suivi proposé pour les eaux de surface en période post-restauration

Paramètres	Critères Directive 019		
	Unités	Colonne I Concentration moyenne mensuelle acceptable	Colonne II Concentration maximale acceptable
Arsenic extractible	mg/l	0,2	0,4
Cuivre extractible	mg/l	0,3	0,6
Fer extractible	mg/l	3	6
Nickel extractible	mg/l	0,5	1
Plomb extractible	mg/l	0,2	0,4
Zinc extractible	mg/l	0,5	1
Cyanures totaux	mg/l	1	2
HP C ₁₀ -C ₅₀	mg/l	-	2
Cyanures totaux	mg/l	1	2
Matières en suspension	mg/l	15	30
pH		Entre 6,0 et 9,5	Entre 6,0 et 9,5
Toxicité aiguë		*	*
Nombre de stations	À déterminer en fonction du suivi annuel en exploitation		
Fréquence	6 échantillonnages, espacés de 30 jours/an		

* Doit être inférieur au niveau de létalité aiguë selon les tests de truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et de daphnies (*Daphnia magna*)

11.3.4.2 Suivi des eaux souterraines

Le suivi de la qualité des eaux souterraines à raison de deux fois par année se poursuivra pendant les travaux de restauration ainsi que pendant une période minimale de 10 ans durant la période post-restauration. Il sera réalisé dans au moins trois puits d'observation qui seront installés soit un en amont et deux en aval du site, selon le sens d'écoulement. L'emplacement et la sélection finale des puits d'observation qui serviront au suivi post-restauration seront déterminés en fonction des résultats de la qualité de l'eau qui seront obtenus pendant la phase d'exploitation. Le Tableau 11-9 présente les paramètres ainsi que les critères qui seront inclus dans le suivi post-restauration des eaux souterraines.

De plus, un suivi de la qualité des eaux dans la fosse sera réalisé deux fois par année. L'échantillonnage sera effectué par du personnel qualifié et l'analyse des échantillons sera faite par un laboratoire certifié.

Le rapport de suivi environnemental post-restauration, qui consiste en l'interprétation annuelle des résultats du suivi et l'évaluation de l'efficacité des techniques de restauration mises en place, sera transmis au MELCC dans les 90 jours suivant la fin de l'année civile, et sera poursuivi pour une durée de dix ans.

Tableau 11-9 Suivi proposé pour les eaux souterraines en période post-restauration

Paramètres	Critères de qualité*		
	Unités	Eau de consommation**	Résurgence dans l'eau de surface
Arsenic dissous	µg/l	0,3	340
Cuivre dissous	µg/l	1 000	7,3
Fer dissous	µg/l	-	-
Nickel dissous	µg/l	70	260
Plomb dissous	µg/l	10	34
Zinc dissous	µg/l	5 000	67
Cyanures totaux	µg/l	-	22
HP C ₁₀ -C ₅₀	µg/l	-	2 800
Ca ⁺² (Calcium)	µg/l	-	-
HCO ₃ ⁻ (Bicarbonate)	µg/l	-	-
K ⁺ (potassium)	µg/l	-	-
Mg ⁺² (Magnésium)	µg/l	-	-
Na ⁺ (Sodium)	µg/l	2 000	-
SO ₄ ⁻² (Sulfate)	µg/l	-	-
pH		-	-
Conductivité	µS/cm	-	-
Nombre de stations	3 puits (1 en amont et 2 en aval hydraulique du site)		
Fréquence	2 fois/année, pendant 10 ans		

* Selon l'annexe 7 de la PPSRTC tel que décrit dans son Guide d'intervention (MELCC 2016)

** Exprimés en concentrations maximales acceptables (CMA)

11.3.4.3 Suivi des aires forestières et milieux humides restaurés

Tel que décrit à la section « 5.4 Suivi agronomique » du plan de réaménagement et de restauration (annexe 4-3), une mise en végétation et un reboisement avec des espèces permettant une reprise rapide de la végétation sera effectuée lors de la végétalisation. De plus, les bassins de collecte et le pourtour de la partie nord de la fosse seront restaurés en milieux humides. Le suivi des aires forestières et des milieux humides restaurés se poursuivra durant un minimum de cinq ans, suite à la restauration, sous forme d'inspections annuelles. Les inspections consisteront principalement en une évaluation visuelle de différents paramètres tels que la condition des plants, le pourcentage des aires montrant une reprise végétative, l'érosion des sols, etc. Le cas échéant, des engrais de rappel seront épandus et des reprises d'ensemencement seront effectuées.

Le suivi permettra d'évaluer la croissance et la diversification des espèces implantées lors de la fermeture et de prendre des actions correctrices si nécessaire. Le suivi sera réalisé lors de visites annuelles par un professionnel qualifié qui confirmera la viabilité et la pérennité de la végétation selon les conditions en place. En plus de l'inspection visuelle, un relevé de la végétation sera fait afin d'évaluer la couverture de la végétation selon la strate, la composition, la densité et la fréquence des espèces. Un rapport de visite incluant les informations recueillies et les photographies pertinentes sera complété suite à l'inspection.

11.3.4.4 Suivi des haldes de co-disposition

Les aires d'accumulation feront l'objet d'un suivi au niveau de la stabilité géotechnique et géochimique. Le suivi de l'intégrité des ouvrages permettra de s'assurer que l'empilement est stable, qu'il n'y a pas d'érosion ou de mouvement important de terrain et que l'écoulement des eaux se fait librement. Des inspections rigoureuses par un ingénieur en géotechnique seront faites minimalement deux fois par an pendant les cinq (5) années post-restauration. Les inspections seront faites après le dégel printanier et à l'automne, avant l'apparition de la neige, ou suite à des événements extrêmes.

Le suivi de la stabilité géochimique au niveau de la co-disposition et du recouvrement avec une CEBC pourra se faire lors des travaux de restauration progressive par de l'instrumentation spécifique qui sera choisi suite aux résultats des essais sur la cellule de terrain (projet de démonstration) et à l'ingénierie détaillée.

11.4 Suivi du milieu humain

11.4.1 Contexte

Dans le contexte de l'évaluation des impacts du projet Matawinie sur le milieu humain, des impacts ont été déclarées sur cinq composantes valorisées :

- Environnement socioéconomique ;
- Qualité de vie, santé physique et psychosociale, et sécurité du public ;
- Aménagement et utilisation du territoire, et les infrastructures publiques;
- Paysage;
- Retombées pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw.

Le suivi proposé visera à s'assurer que les mesures de bonification des impacts positifs et que les mesures d'atténuation des impacts négatifs soient efficaces. Ainsi, un suivi sera proposé pour chacune des composantes valorisées. Ce suivi inclura le recours à des indicateurs sélectionnés afin de permettre de juger de la mise en œuvre des mesures d'atténuation ou de bonification pour le milieu humain. L'échelle du suivi est prévue pour l'ensemble de la Haute-Matawinie, incluant la communauté de Manawan.

De façon préliminaire, le contenu envisagé du suivi du milieu humain aborderait les aspects présentés ci-dessous. Ces mesures devront être mises à jour et pourront évoluer ou être revues d'ici le démarrage de la construction du projet Matawinie selon la progression du projet suite au dépôt de l'EIES et des discussions réalisées auprès des parties prenantes à ce sujet.

11.4.1.1 Mécanismes courants et à venir d'interactions entre NMG et les intervenants du milieu favorisant le suivi

Comité de suivi

Dans le cadre du développement du projet, NMG a déjà mis en place un comité d'accompagnement qui regroupe des représentants du milieu et de parties prenantes. La Loi sur les mines prévoit par ailleurs qu'un comité de suivi répondant aux critères et aux objectifs de la Loi soit mis sur pied dans les 30 jours suivant la délivrance du bail minier. NMG respectera cette exigence, ce qui impliquera probablement la transformation du comité d'accompagnement en

comité de suivi ou encore à l'abolition du comité d'accompagnement et à son remplacement par le comité de suivi. NMG s'assurera de consulter la communauté pour déterminer la composition du comité de suivi et mesurer l'intérêt des gens à y participer. La Loi sur les mines prévoit que le comité de suivi est composé d'au moins : un représentant du milieu municipal; un représentant du milieu économique; un citoyen; un représentant d'une communauté autochtone consultée par le gouvernement à l'égard du projet, le cas échéant. Le comité de suivi doit être composé majoritairement de membres indépendants de l'exploitant minier. Des représentants de l'exploitant minier peuvent siéger au comité de suivi; toutefois, ils sont réputés être non indépendants. Tous les membres doivent provenir de la région où est situé le terrain qui fait l'objet du bail minier. NMG assumera ses obligations envers le comité de suivi afin que ce dernier soit maintenu jusqu'à l'exécution complète des travaux prévus dans le plan de réaménagement et de restauration des terrains au terme de l'activité minière de l'exploitant minier, tel que le prescrit la Loi sur les mines. Notons que des membres de la communauté Atikamekw de Manawan seront invités à prendre part à ce comité de suivi.

Comité d'intégration au territoire

Le mandat principal du comité est de préparer un plan d'intégration au territoire (PIT) qui puisse maintenir et bonifier la vocation récréotouristique de la région. Pour ce faire, ce comité impliquera divers intervenants des milieux touristiques et de l'aménagement du territoire. Ce comité sera en place jusqu'à ce qu'un plan d'intégration au territoire sera complété (en période de construction) et puis implanté (en période d'exploitation).

Comité de liaison

NMG prévoit mettre en place un comité de liaison dont le mandat principal sera d'aborder tous les sujets relatifs au bon voisinage. S'il y a lieu, le comité de suivi pourra également jouer ce rôle si tel est le désir des membres qui en feront partie. Le comité de liaison réunira principalement des intervenants des municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon ou d'autres organisations citoyennes pertinentes.

Signalement et traitement des plaintes

Afin d'être en mesure de faire le suivi des enjeux du projet Matawinie qui touchent le milieu humain ainsi que les milieux physique et biologique, NMG maintiendra son programme de gestion des plaintes mis sur pied en mars 2018 en prévision du démarrage du projet de démonstration. Ce programme assure un traitement rigoureux et la traçabilité de tout signalement reçu de la part des citoyens. Le programme et les coordonnées à utiliser pour le signalement d'une plainte ou d'un incident seront communiqués au public et à différentes parties prenantes du milieu, en plus d'être facilement repérable sur le site web de NMG. Il sera possible pour tout individu de communiquer en tout temps par téléphone ou par courriel ou encore en personne au bureau de NMG à Saint-Michel-des-Saints lors des heures d'ouverture afin d'effectuer son signalement. Un registre des plaintes et signalements sera tenu à jour par NMG et ses informations demeureront confidentielles. Une version synthétisée et absente d'information nominative sera produite mensuellement (par exemple nature de la plainte, date, traitement effectué, mesures correctives appliquées au besoin) et pourra faire l'objet d'une diffusion limitée au comité de suivi de la mine ou encore à la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, s'ils en font la demande.

Autres synergies

NMG réalise déjà différentes initiatives sur le territoire en collaboration avec des partenaires du milieu (ou collabore avec des intervenants du milieu à des initiatives locales). Cette implication assure le développement de synergies positives qui sont autant d'occasions pour les dirigeants de

l'entreprises ou la personne responsable des relations avec la communauté d'entrer en contact avec les citoyens dans un cadre moins formel que le comité de suivi ou que le programme de traitement des plaintes. Il s'agit donc de tribunes propices à des interactions et des échanges directs au sujet d'enjeux vécus envers le projet (souvent d'intensité moindre) ou pour recueillir de bonnes idées dans une optique d'amélioration continue. NMG assurera donc le maintien ponctuel d'activités d'engagement, tel que celles décrites au chapitre 3.

11.4.2 Communication et participation des parties prenantes

La communication est essentielle au maintien de bonnes et saines relations entre NMG et les parties prenantes. Elle joue également un rôle de premier plan dans l'atténuation des impacts ou la bonification des retombées locales du projet en rendant l'information sur de nombreux sujets disponible au plus grand nombre de parties prenantes (opportunités de formation, d'emplois et de contrats, impacts environnementaux, projets, partenariats, initiatives d'engagement social, etc.). Les consultations pour le projet Matawinie ont révélé que les efforts d'information et de participation du milieu réalisés jusqu'à présent par NMG dans le cadre du développement du projet ont été appréciés¹. Pour assurer le maintien d'efforts de communication et d'information suffisants, un suivi des communications sera donc mis en place avec comme objectif de poursuivre les efforts en cours en matière de communication. Des indicateurs de l'efficacité des mesures d'atténuation, comme par exemple le taux de satisfaction des parties prenantes quant à la communication effectuée par NMG pour le projet Matawinie, seront développés pour s'assurer que les objectifs du projet en matière de communication sont atteints. Le résultat de ces efforts sera joint au rapport annuel de suivi environnemental du projet.

11.4.3 Environnement socioéconomique

Les consultations menées dans le cadre du développement du projet Matawinie ont démontré que les parties prenantes désirent que le projet maximise ses retombées socioéconomiques à l'échelle locale et régionale. Pour se faire, plusieurs mesures de bonification ont été présentées à l'intérieur de l'ÉIES, telles que l'avaient souhaitées des parties prenantes lors des consultations. Pour assurer que les mesures de bonifications des retombées économiques locales et régionale sont efficaces, un suivi sera mis en place. Ce suivi, à partir d'indicateur de l'efficacité des mesures tel que par exemple le nombre de formations offertes dans le secteur minier; le nombre de travailleurs locaux (allochtones et Atikamekw) ayant complétés des formations, sera complété et les résultats disponibles dans le rapport annuel de suivi environnemental du projet.

11.4.4 Qualité de vie

La qualité de vie regroupe un ensemble de paramètres rattachés aux impacts du projet dans le milieu. Elle est également fonction des caractéristiques propres des individus et de leurs pratiques d'occupation du territoire. Si le projet Matawinie a des impacts inhérents sur le territoire, il est souhaité par le milieu en période d'exploitation de veiller à ce que le projet puisse maximiser l'amélioration de la qualité de vie des employés, des familles et des communautés, tout en assurant un contrôle transparent des impacts négatifs possibles sur le milieu de vie (nuisances et impacts environnementaux pouvant affecter la qualité de vie). Afin de mieux connaître les impacts anticipés du projet sur la qualité de vie des employés, des familles et des communautés et l'efficacité de la mise œuvre de mesures d'atténuation ou de bonification, un suivi sera effectué et

¹ Voir annexe 3-6 (Sondage Léger)

les résultats de ce suivi (p. ex. nombre de plaintes reçues et traitées, montant remis dans le cadre du programme de partage des bénéfices et initiatives soutenues, etc) seront accessibles dans le rapport annuel de suivi environnemental du projet.

11.4.5 Utilisation du territoire

Les enjeux relatifs à l'utilisation du territoire concernent principalement les activités touristiques, de villégiature et récréatives réalisées sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints. Les impacts anticipés lors des consultations concernent la compatibilité de l'exploitation minière avec ce type d'activités dont certaines se déroulent à proximité du site du projet et d'autres plus éloignées. Il est souhaité par les intervenants du milieu qu'une vigilance accrue soit assurée, qu'il s'agisse du contrôle des nuisances ou encore des risques environnementaux pouvant affecter la qualité du milieu naturel propice à d'autres formes d'utilisation du territoire comme les activités touristiques, de villégiature et récréatives. Afin de suivre l'évolution des impacts anticipés du projet sur l'utilisation du territoire et de l'effet de la mise en œuvre de mesures d'atténuation proposées dans l'EIES, un programme de suivi sera effectué sur une base annuelle. Ce programme aura comme objectif entre-autres d'assurer la meilleure harmonisation entre les activités minières et les activités touristiques, de villégiature et récréatives. Les résultats de ce suivi seront accessibles dans le rapport annuel de suivi environnemental.

11.4.6 Paysages

Les principales modifications apportées au paysage sont associées au déboisement et à la restauration progressive de la halde de co-disposition des résidus et stériles miniers. Dans le cadre des consultations du milieu, le choix de conception du projet d'effectuer la restauration progressive de la halde de co-disposition tout au long de la durée de vie du projet a été apprécié afin de réduire les impacts sur le paysage. La volonté présente dans le milieu consiste à s'assurer du respect des pratiques de verdissement de la halde et de sa meilleure intégration possible au paysage forestier actuellement présent sur le site du projet. Afin de connaître le bon déploiement du programme de restauration progressive de la halde de co-disposition, un suivi annuel sera mis en place pour en évaluer la progression. L'efficacité des mesures de restauration sera déterminée par le suivi de différents indicateurs dont par exemple le pourcentage de visibilité de la partie restaurée et de la partie non restaurée de la halde de co-disposition à partir de points de vue critiques. Les résultats de ce suivi seront accessibles dans le rapport annuel de suivi environnemental.

11.4.7 Peuples autochtones

En regard des Peuples autochtones, il a été établi² qu'une part importante de leurs attentes vis-à-vis le projet consiste à maximiser les retombées socioéconomiques pour leur communauté. La communauté Atikamekw a également fait part de préoccupations environnementales envers le projet (à l'image d'autres parties prenantes du milieu), tout en signifiant qu'au moment où a eu lieu la dernière consultation (janvier 2019), le site du projet n'était pas connu comme faisant l'objet d'activités traditionnelles.

C'est pourquoi les mesures de suivi prévues pour le milieu humain (section 11.4) sont inclusives et s'adressent également à la communauté Atikamekw.

² Voir annexe 3-8

11.4.8 Rapport de suivi du milieu humain

11.4.8.1 Comité de suivi

Chaque année, le comité de suivi produira une synthèse des principaux résultats et activités du comité qui sera mis en ligne sur le site web de NMG et des copies seront disponibles au bureau de NMG également. Notons que le comité de suivi pourrait tenir annuellement une activité ouverte au public afin que tous puissent s'exprimer.

11.4.8.2 Mise à jour régulière du site web de NMG

Tout au long du développement du projet, NMG veillera à mettre à jour son site web, qui diffusera des informations vulgarisées en lien avec les activités minières : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, résultats de certains suivis environnementaux, processus de signalement, etc. Des résultats vulgarisés des divers suivis pourraient également se retrouver sur ce site web.

Références

- Beaulieu, M. 2019. Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 219 p. + annexes.
- MDDEP, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2012. Directive 019 sur l'industrie minière du Québec (Mars 2012).
- MDDEP, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec,. 2008. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 7 – Méthodes de mesure du débit en conduit ouvert, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 248p. Site web. Disponible à : http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/guides_ech.htm.
- MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques,. 2018a. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère. Site web. Disponible à : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm>. Consulté le 10 février 2019.
- MELCC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques,. 2018b. Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère. Site web. Disponible à : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2015>.
- SNC-Lavalin GEM Québec inc. 2019. Projet Matawinie – Caractérisation des eaux de surface et des sédiments, rapport sectoriel 010.

