



Réponses aux questions et commentaires du
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Étude d'impact sur l'environnement

Projet Authier

La Motte – Preissac, Québec, Canada

Décembre 2020

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Sayona Québec inc.

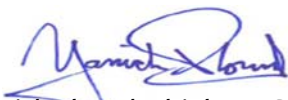
Guy Laliberté, ing.

Yanick Plourde, biol., M. Sc.

Karine Gauthier-Héty

Jarrett Quinn, ing., Ph. D.

Valérie Pelletier



Yanick Plourde, biol., M. Sc. Env.

Chef de la direction

Directeur Environnement et chargé de projet de l'étude d'impact sur l'environnement

Planification, soutien à la rédaction et coordination

Responsable du volet technique

Soutien à la rédaction et à la coordination interne

Approuvé le 18 décembre 2020



Collaborateurs

Del Degan, Massé et Ass. (Groupe DDM) :

Édition du document et contributions à plusieurs réponses relativement au milieu biologique

BBA

Volet technique (plans concepts, géotechnique, etc.) et contributions à plusieurs réponses

GCM Consultants

Soutien à la coordination, révision technique et rédaction de réponses

SNC Lavalin

Réponses en lien avec la modélisation de la dispersion des contaminants atmosphériques et révision du rapport de modélisation

Jean-Paul Lacoursière Inc.

Étude des risques technologique du projet Authier et réponses traitant des risques d'accident et du PMU

Norinfra

Caractérisation des sols et plans concepts des travaux d'amélioration du chemin de la Sablière

Gustavo Delendatti, géologue

Réponses aux questions QC-14, QC-15 et QC-16

Intervia

Étude de la circulation et de la géométrie des intersections avec la route 109

Services forestiers et d'exploration GFE

Accompagnement et contributions à certaines réponses

Lamont Expert Conseil

Contribution pour la caractérisation géochimique des stériles, du minerai et des résidus

Aki Ressources

Projet de compensation et rapport d'échantillonnage de la qualité de l'eau et des sédiments

Référence à citer :

Sayona Québec, 2020. Projet Authier – Réponses aux questions et commentaires sur l'étude d'impact sur l'environnement. Document réalisé pour le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 234 p. et 30 annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction	1
2	Changements apportés au projet Authier	2
	Plan général de site (BBA)	5
	Carte des infrastructures du projet	7
3	Réponses aux questions et commentaires	9
	QC-1.....	9
	QC-2	9
	QC-3.....	10
	QC-4.....	10
	QC-5.....	12
	QC-6.....	12
	QC-7	15
	QC-8.....	19
	QC-9.....	21
	QC-10	29
	QC-11	31
	QC-12.....	35
	QC-13.....	38
	QC-14.....	41
	QC-15.....	43
	QC-16	44
	QC-17.....	44
	QC-18	45
	QC-19	47
	QC-20.....	49
	QC-21.....	51
	QC-22	52
	QC-23	53
	QC-24.....	54
	QC-25	57
	QC-26.....	68
	QC-27	70
	QC-28.....	71
	QC-29.....	74
	QC-30.....	78
	QC-31.....	78

QC-32.....	79
QC-33.....	79
QC-34.....	80
QC-35.....	80
QC-36.....	81
QC-37.....	81
QC-38.....	85
QC-39.....	85
QC-40.....	87
QC-41.....	87
QC-42.....	93
QC-43.....	96
QC-44.....	96
QC-45.....	98
QC-46.....	99
QC-47.....	99
QC-48.....	108
QC-49.....	113
QC-50.....	118
QC-51.....	118
QC-52.....	118
QC-53.....	119
QC-54.....	119
QC-55.....	120
QC-56.....	120
QC-57.....	121
QC-58.....	121
QC-59.....	122
QC-60.....	123
QC-61.....	124
QC-62.....	124
QC-63.....	127
QC-64.....	128
QC-65.....	131
QC-66.....	131
QC-67.....	135
QC-68.....	135
QC-69.....	136

QC-70.....	136
QC-71.....	137
QC-72.....	139
QC-73.....	140
QC-74.....	141
QC-75.....	142
QC-76.....	142
QC-77.....	142
QC-78.....	143
QC-79.....	143
QC-80.....	145
QC-81.....	146
QC-82.....	148
QC-83.....	152
QC-84.....	154
QC-85.....	156
QC-86.....	157
QC-87.....	158
QC-88.....	158
QC-89.....	158
QC-90.....	162
QC-91.....	162
QC-92.....	163
QC-93.....	163
QC-94.....	167
QC-95.....	167
QC-96.....	168
QC-97.....	168
QC-98.....	169
QC-99.....	172
QC-100.....	173
QC-101.....	174
QC-102.....	174
QC-103.....	177
QC-104.....	178
QC-105.....	183
QC-106.....	184
QC-107.....	186

QC-108	192
QC-109	194
QC-110	204
QC-111	204
QC-112	208
QC-113	210
QC-114	213
QC-115	215
QC-116	216
QC-117	217
QC-118	219
QC-119	220
QC-120	220
QC-121	225
QC-122	225
QC-123	226
QC-124	226
QC-125	227
QC-126	228
QC-127	231
QC-128	231
QC-129	232
QC-130	233
QC-131	233

LISTE DES TABLEAUX

Tableau QC-7-1 – Estimation des volumes de matériel requis pour le développement du projet Authier	15
Tableau QC-12-1 – Résultats des tests de lixiviation CTEU-9	36
Tableau QC-14-1 – Activités des radionucléides	42
Tableau QC-25-1 – Normes et directives utilisées pour l'analyse de stabilité	60
Tableau QC-25-2 – Caractéristiques géotechniques des sols	61
Tableau QC-25-3 – Résultats de l'analyse de stabilité locale et globale	62
Tableau QC-25-4 – Évaluation des pertes et classement préliminaire des digues des bassins	66
Tableau QC-28-1 – Concentrations prévues à l'effluent final	73

Tableau QC-29-1 – Informations relatives aux marchandises dangereuses utilisées durant l’exploitation du site minier Authier	75
Tableau QC-37-1 – Identification et caractéristiques des stations hydrométriques régionales par rapport à la zone d’étude du projet Authier.....	83
Tableau QC-37-2 – Estimation du coefficient d’écoulement moyen annuel (région hydrologique III).....	83
Tableau QC-37-3 – Coefficients d’écoulement mensuels utilisés.....	84
Tableau QC-37-4 – Écoulement mensuel pour une année normale.....	84
Tableau QC-41-1 – Richesse de l’herpétofaune dans la région du projet Authier et sur le site minier et statut des espèces en péril.....	88
Tableau QC-47-2 – Superficie et longueur de rive des plans d’eau à proximité du nid de pygargue à tête blanche localisé au lac Preissac	105
Tableau QC-48-1 – Espèces à statut particulier de l’herpétofaune potentiellement présentes dans la zone d’étude.....	110
Tableau QC-48-2 – Espèces de chauve-souris à statut particulier et présence potentielle dans la zone d’étude	111
Tableau QC-48-3 – Espèces aviaires à statut particulier susceptibles de fréquenter la zone d’étude du projet Authier en période de nidification	112
Tableau QC-62-1 – Superficie des milieux hydriques avec et sans poisson affectée par la perte, la réduction ou l’augmentation du débit.....	126
Tableau QC-63-1 – Longueurs des segments de cours d’eau correspondant à l’évaluation des largeurs à la LNHE	128
Tableau QC-83-1 – Résumé de la réduction totale des GES et bénéfices pour la société associés au projet Authier	154
Tableau QC-84-1 – Liste des membres du comité de suivi environnemental du projet Authier	155
Tableau QC-84-2 – Liste des comités de liaison	156
Tableau QC-89-1 – Sélection d’accidents miniers.....	159
Tableau QC-99-1 – Facteurs de crête applicables en fonction des facteurs d’échelle.....	173
Tableau QC-99-2 – Distances par rapport à la quantité d’explosifs pour un inventaire maximal de 40 000 kg.....	173
Tableau QC-104-1 – Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sols analysés en 2018	181
Tableau QC-107-1 – Caractéristiques des milieux humides inventoriés en 2020	187
Tableau QC-107-2 – Type et superficie des milieux humides à la suite de la délimitation de 2020.....	189
Tableau QC-109-1 – Critères et pondérations utilisés pour déterminer la valeur écologique des milieux humides	195

Tableau QC-109-2 – Valeur écologique des milieux humides (MH01 à MH05)	197
Tableau QC-109-3 – Valeur écologique des milieux humides (MH06 à MH10).....	198
Tableau QC-109-4 – Valeur écologique des milieux humides (MH11 à MH14)	199
Tableau QC-109-5 – Valeur écologique des milieux humides (MH15 à MH17)	200
Tableau QC-109-6 – Valeur écologique des milieux humides (MH18 à MH20).....	201
Tableau QC-109-7 – Valeur écologique des milieux humides (MH21 à MH24).....	202
Tableau QC-109-8 – Valeur écologique des milieux humides (MH25 à MH26).....	203
Tableau QC-111-1 – Comparaison des volumes de mort-terrain, de stérile et de minerai extraits de la fosse lors des années 6 et 7 de l'exploitation.....	204
Tableau QC-111-2 – Comparaison des concentrations maximales calculées entre les scénarios d'émission des ans 6 et 7	206
Tableau QC-112-1 – Liste des principaux réactifs et nature des produits	209
Tableau QC-113-2 – Concentrations des différents paramètres dans le mort-terrain du site Authier...	213
Tableau QC-114-1 – Teneurs en chrome (mg/kg) dans le roc	215
Tableau QC-114-2 – Concentrations de chrome considérées pour la modélisation atmosphérique des contaminants.....	215
Tableau QC-115-1 – Taux d'extraction et de transport des matériaux à l'année 6 (tonne par jour).....	216
Tableau QC-117-1 – Teneurs en métaux utilisées pour la poussière émise par les routes pour l'accès au site minier	219
Tableau QC-120-1 – Tableau repris de l'étude de WSP (2016) (Tableau MEM-200-3 : Teneurs en silice selon la taille des particules pour chaque échantillon).....	223
Tableau QC-120-2 – Ratios de silice cristalline dans les PM ₁₀ et les PM ₄ appliqués dans le modèle de dispersion révisé	224
Tableau QC-126-1 – Type et superficie des milieux humides perdus dans l'empreinte du projet.....	229

LISTE DES FIGURES

Figure QC-8-1 – Type de camion qui sera utilisé pour le transport du concentré de spodumène	20
Figure QC-9-1 – Itinéraire de camionnage entre le site minier et de la nouvelle gare de triage.....	22
Figure QC-9-2 – Installations du Groupe Mirault à Val-d'Or.....	25
Figure QC-9-3 – Trajets prévus pour les options 1, 2 et 3.....	26
Figure QC-9-4 – Tracé d'alignement potentiel de l'embranchement industriel à l'ouest d'Amos.....	27
Figure QC-10-1 – Réseau ferroviaire disponible entre le site minier Authier et les ports de Trois- Rivières et de Montréal.....	30

Figure QC-10-2 – Aperçu de la subdivision Val-d'Or se connectant avec la subdivision Taschereau et la subdivision Saint-Maurice	31
Figure QC-24-1 – Option 1 – Tracé longeant le chemin de la Sablière – Ligne électrique 25 kV	56
Figure QC-24-2 – Tracé longeant le chemin Saint-Luc – Ligne électrique 25 kV	56
Figure QC-25-1 – Coupe-type d'un bassin en présence de sols graveleux	61
Figure QC-25-2 – Coupe-type d'un bassin en présence de sols argileux.....	62
Figure QC-25-3 – Stabilité court terme, excavation dans des sols grossiers	62
Figure QC-25-4 – Stabilité long terme avec une couche d'enrochement de 600 mm, excavation dans des sols grossiers.....	63
Figure QC-25-5 – Stabilité pseudostatique, excavation dans des sols grossiers	63
Figure QC-25-6 – Stabilité court terme, pente d'excavation 3,5H:1V, excavation dans des sols argileux	63
Figure QC-25-7 – Stabilité long terme avec une couche d'enrochement de 600 mm, pente d'excavation 3,5H:1V et pente après le remblayage 2,5H:1V, excavation dans des sols argileux	63
Figure QC-25-8 – Stabilité pseudostatique, pente d'excavation 3,5H:1V et pente après le remblayage 2,5H:1V, excavation dans des sols argileux.....	64
Figure QC-25-9 – Stabilité court terme, pente externe de la digue, excavation dans des sols argileux	64
Figure QC-25-10 – Stabilité court terme, pente externe de la digue, excavation dans des sols argileux	64
Figure QC-25-11 – Stabilité pseudostatique, pente externe de la digue, excavation dans des sols argileux	65
Figure QC-25-12 – Limites simulées des zones potentiellement inondables en cas de ruptures de digues des bassins	67
Figure QC-41-1 – Répartition géographique de la tortue peinte (<i>Chrysemys picta</i>) en Ontario (<i>C. p. marginata</i>) et au Québec (<i>Chrysemys picta spp.</i>) (tirée de COSEPAC, 2018).....	90
Figure QC-42-1 – Zone d'étude de la tortue serpentine au lac Mud (tirée de Lapointe et coll., en préparation).....	94
Figure QC-42-2 – Observation d'une tortue serpentine en juin 2019 à 3 km environ au nord-ouest du marais Kergus.....	94
Figure QC-47-1 – Répartition des observations de l'engoulement bois-pourri en Abitibi (extrait de eBird).....	100
Figure QC-47-1 – Vue des eaux brunâtres du lac Kapitagama	106
Figure QC-49-1 – Extrait du PATP (MRNF, 2012).....	115

Figure QC-49-2 – Isocontours de bruit à l’année 6 de l’exploitation	117
Figure QC-82-1 – Analyse de la main-d’œuvre requise pour la phase d’exploitation du projet Authier	151
Figure QC-93-1 – Localisation de l’entrepôt pour les réactifs en réservoirs et grands sacs	165
Figure QC-93-2 – Localisation des réservoirs d’hydroxyde de sodium, de collecteur de spodumène et du silo de carbonate de sodium	166
Figure QC-93-3 – Localisation des entrepôts d’explosifs	167
Figure QC-102-1 – Localisation des bassins versants étudiés par Ouranos	176
Figure QC-104-1 – Emplacements des sondages manuels réalisés en 2018	179
Figure QC-108-1 – Distribution du vérâtre vert (<i>Veratrum viride</i>) en Amérique du Nord et localisation du projet Authier	193
Figure QC-112-1 – Illustration du site de chargement des résidus miniers	210
Figure QC-113-1 – Simulation du profil granulométrique des fragments de roches dynamités	211
Figure QC-126-1 – Vue du Marais Double à l’automne 2020	230

LISTE DES CARTES

Carte QC-7-1 – Sites d'extraction de substance minérales de surface	17
Carte QC-11.1 – Distances minimales entre les infrastructures et l'esker Saint-Mathieu-Berry	33
Carte QC-47.1 – Domaine vital du pygargue à tête blanche à partir de l'observation du couple nicheur en 2013	103
Carte QC-64-1 – Milieux hydriques susceptibles d'être affectés par le projet	129
Carte QC-65-1 – Inventaires et observations de l'ichtyofaune et de son habitat	133

1 Introduction

En janvier 2020, Sayona Québec inc. (Sayona) soumettait au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet Authier. Dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, durant la phase de recevabilité, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) soumettait à Sayona, le 31 mars 2020, une série de 131 questions et commentaires relativement à l'ÉIE du projet Authier.

Ce document présente toutes les réponses détaillées, mais identifie d'abord, au chapitre 2, les principaux changements apportés au projet Authier depuis le dépôt de l'ÉIE. Le chapitre 3, quant à lui, comprend l'ensemble des réponses aux questions et commentaires transmis à Sayona ; chaque question est reprise intégralement, suivie de la réponse correspondante. Enfin, ce rapport est accompagné de 30 annexes où plusieurs documents ou études complémentaires sont regroupés pour fournir toute l'information utile relativement à certaines questions et commentaires sur le projet Authier.

Enfin, Sayona souhaite réitérer son engagement à développer un projet minier qui minimisera les impacts sur le milieu récepteur tout en maximisant les retombées positives pour les communautés d'accueil, et contribuera aussi significativement à l'électrification des transports et à l'atteinte des cibles que s'est fixées le Gouvernement du Québec. À cet égard, Sayona continue d'évaluer toutes les nouvelles technologies disponibles pour convertir, le plus possible et d'une manière responsable, les opérations minières au moyen d'équipements qui fonctionneront avec une forme d'énergie pauvre en carbone. Ainsi, le projet Authier deviendra un acteur de changement dans la transition énergétique et dans l'électrification des transports, rendant disponible suffisamment de lithium pour diminuer le nombre de véhicules à essence et réduire les émissions des gaz à effet de serre pour le Québec. Une importante contribution de l'Abitibi-Témiscamingue permettant au Québec d'atteindre ce grand objectif de réduction des GES.

Sayona entreprendra une campagne de communication dès février 2021 avec une multitude d'organisations publiques et d'intérêt de l'Abitibi, comme les municipalités, la MRC d'Abitibi, les communautés autochtones et les regroupements d'affaires, pour présenter les différents aspects du projet Authier, tant techniques, qu'environnementaux et économiques. L'objectif est d'expliquer le projet, son évolution, son calendrier et les bénéfices pour la communauté, la région, la lutte aux changements climatiques que le Québec a entreprise dans le cadre de l'électrification des transports. Elle vise également à continuer de recevoir les préoccupations des parties prenantes et de la population.

En somme, le projet Authier a déjà été optimisé depuis le dépôt de l'ÉIE (chapitre 3) et continuera de l'être au fil de son développement, pour accroître davantage son acceptabilité environnementale et sociale. Sayona en fait son engagement de tous les jours!

2 Changements apportés au projet Authier

Depuis le dépôt de la version de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier en janvier 2020, Sayona a poursuivi la définition de ses concepts afin d'apporter des modifications permettant notamment de réduire les impacts sur le milieu.

Plusieurs de ces modifications sont illustrées sur le nouveau plan d'aménagement des infrastructures minières du projet Authier représenté sur le plan et la figure montrés à la fin du présent chapitre.

Parmi les modifications les plus significatives, mentionnons :

- ▶ Repositionnement de la halde de terre végétale afin de créer une plus grande zone tampon avec un milieu humide à valeur écologique élevée;
- ▶ Repositionnement de la route d'accès au site minier de manière à réduire l'empreinte du projet et à éviter d'éventuels conflits avec les utilisateurs d'un sentier existant de motoneige;
- ▶ Optimisation du système de collecte des eaux de contact (fossés), de manière à améliorer la gestion des eaux, principalement dans le secteur de la zone industrielle et des chemins;
- ▶ Optimisation du mode de gestion des stériles et des résidus de traitement de manière à limiter l'érosion éolienne et hydrique, ainsi qu'à favoriser la revégétalisation progressive de la halde de codisposition;
- ▶ Définition plus précise des bassins de gestion des eaux (digues périphériques, exutoires d'urgence, etc.).

Par ailleurs, de nombreuses études spécifiques existantes ont été mises à jour et plusieurs nouvelles études ont été produites, ce qui a permis de mieux définir le projet et de tenir compte des multiples améliorations apportées au projet. Parmi celles-ci, mentionnons :

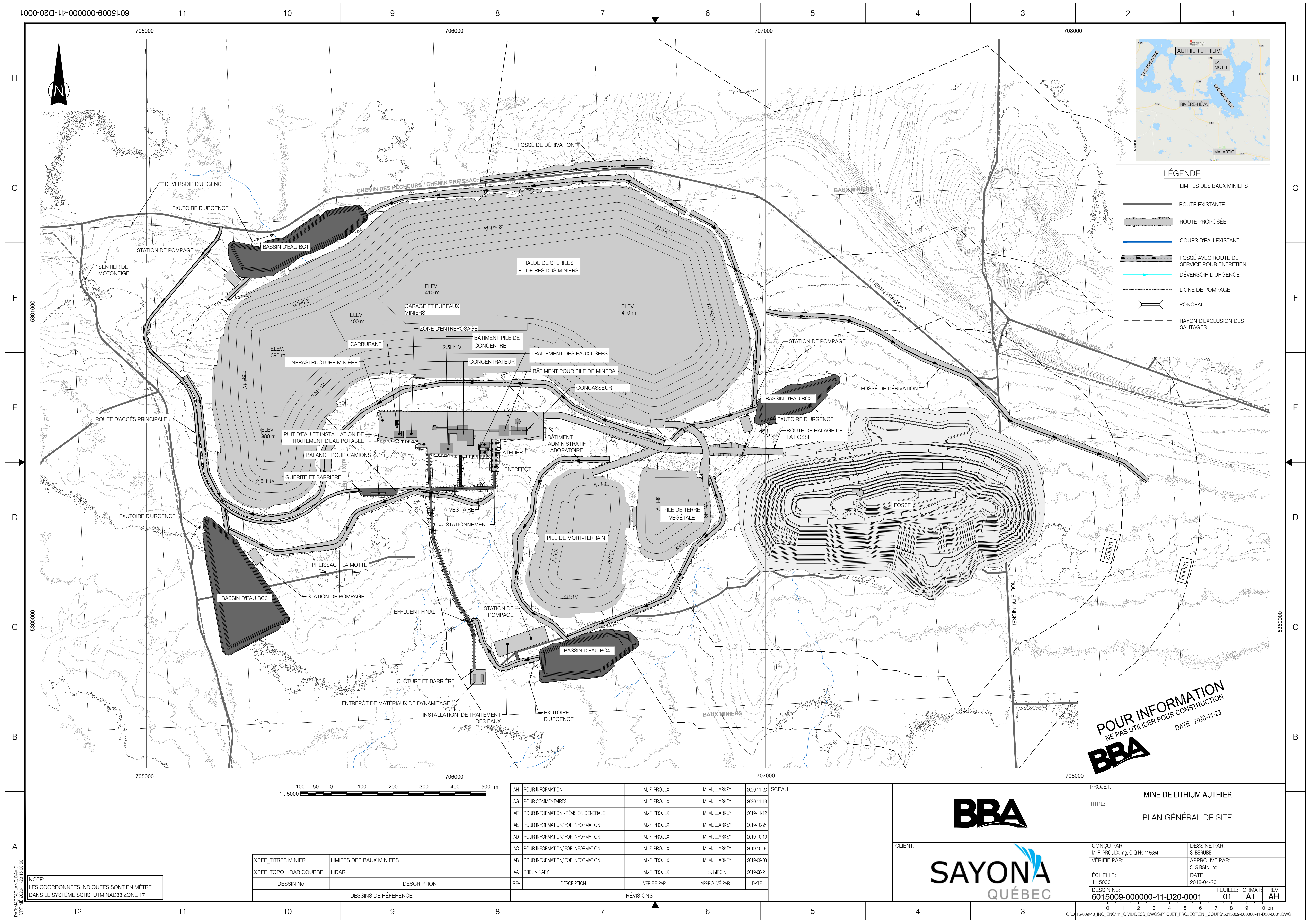
- ▶ Études géotechniques de caractérisation du mort-terrain réalisées à l'été 2020. Celles-ci ont permis de mettre à jour les études de stabilité existantes pour la halde de codisposition et de produire des études de stabilité pour les bassins de gestion des eaux;
- ▶ Étude de rupture des digues des bassins d'accumulation d'eau minière;
- ▶ Mise à jour de l'étude de risques technologiques;
- ▶ Mise à jour des plans de mesures d'urgence (pour les phases de construction et d'exploitation);
- ▶ Mise à jour de la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants;
- ▶ Mise à jour du plan de gestion intégrée des poussières;
- ▶ Production d'un plan préliminaire de gestion des matières résiduelles;
- ▶ Ingénierie plus détaillée de l'évolution de la disposition et de la restauration de la halde de codisposition;

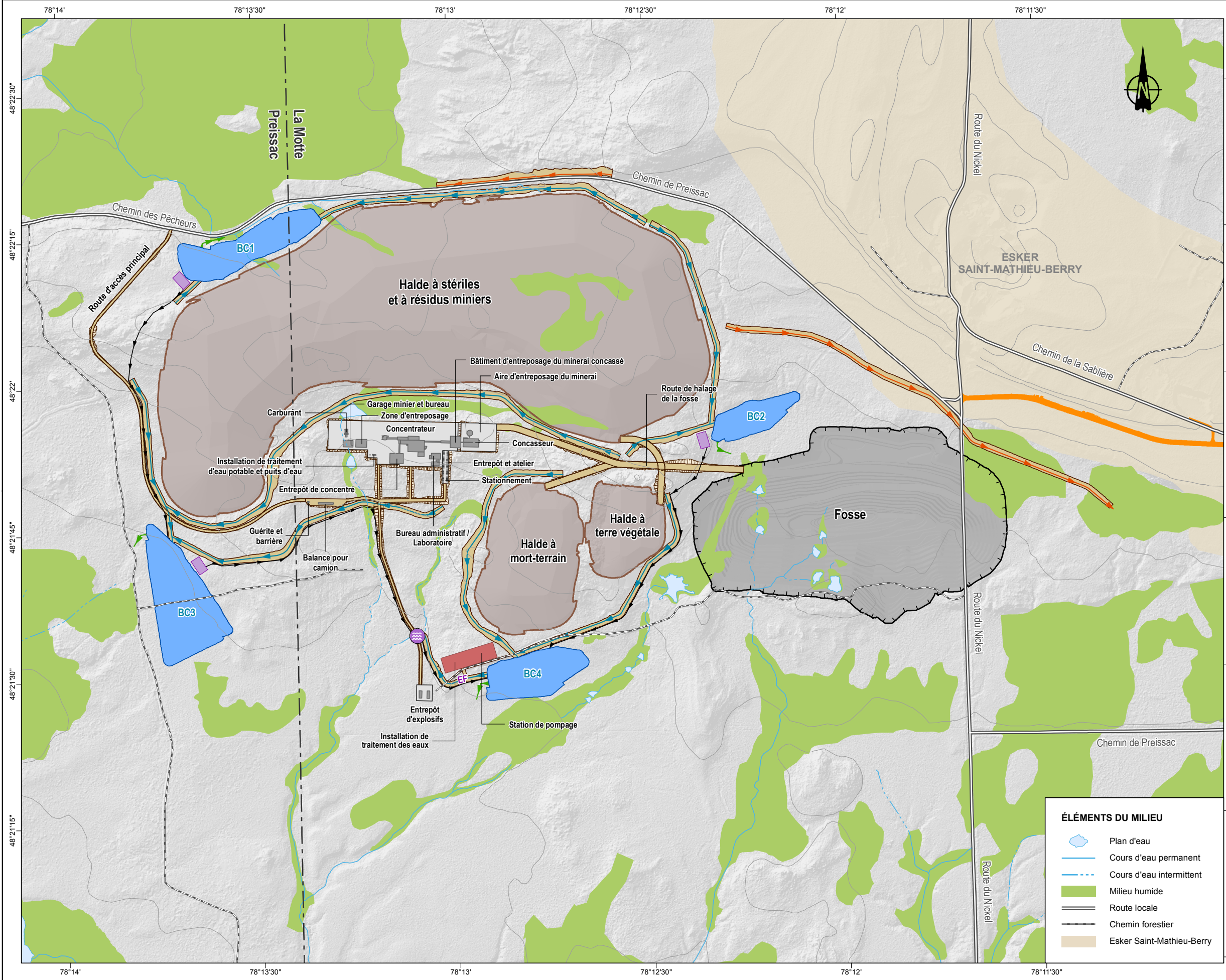
- ▶ Étude des options d'accès routier à partir de la route 109 pour les opérations de camionnage du site minier du projet Authier et caractérisation de la circulation actuelle et projetée;
- ▶ Ingénierie plus détaillée du réseau des chemins, des fossés de collecte des eaux de contact et de dérivation des eaux de non-contact, ainsi que des bassins de gestion des eaux;
- ▶ Ingénierie plus détaillée des travaux d'amélioration du chemin de la Sablière.

Finalement, plusieurs études de caractérisation environnementale ont également été réalisées depuis le dépôt de l'ÉIE en janvier 2020. Ces études répondent à des engagements de Sayona ou à des exigences formulées dans quelques questions et commentaires du MELCC :

- ▶ Évaluation environnementale de site de phase 1;
- ▶ Étude de caractérisation des sols;
- ▶ Étude complémentaire de caractérisation des milieux humides;
- ▶ Inventaire des plantes et des produits forestiers non ligneux d'intérêt pour la Première Nation Abitibiwinini (rapport disponible en 2021);
- ▶ Caractérisation de la population de poisson du lac Kapitagama et mesure des concentrations en métaux dans la chair des poissons (rapport disponible en 2021);
- ▶ Caractérisation de la qualité de l'eau et des sédiments;
- ▶ Étude de quantification des contenus en éléments radioactifs et en éléments des terres rares du minerai et des stériles.

Enfin, un nouveau projet est proposé et décrit pour compenser les pertes de milieux humides et hydriques, ainsi que des habitats du poisson, soit la restauration de la digue du Marais Double dans la municipalité de La Motte. Ce projet serait réalisé en partenariat avec l'entreprise de Pikogan Aki Ressources et Canards Illimités.





INFRASTRUCTURES DU PROJET

- Chemin à construire
- Fosse
- Halde
- Plateforme industrielle
- Remblai, déblai
- Route
- Stationnement

GESTION DES EAUX

- Bassin de collecte
- Déversoir d'urgence
- Fossé d'écoulement de l'eau
- Fossé de dérivation des eaux propres
- Ligne de pompage entre les bassins
- Point de rejet de l'effluent final
- Station de pompage (BC1, BC2, BC3)
- Station de pompage (BC4) et usine de traitement des eaux

ÉLÉMENTS DU MILIEU

- Plan d'eau
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Milieu humide
- Route locale
- Chemin forestier
- Esker Saint-Mathieu-Berry

SAYONA
QUÉBEC INC.

PROJET AUTHIER
Étude d'impact sur l'environnement

Infrastructures du projet

Sources :
CanVec, RNCan, 2017
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2012
Adresses Québec, MERN Québec, 2018
SESAT, Portrait de l'esker aquifère Saint-Mathieu-Berry, septembre 2013
Infrastructures : BBA, novembre 2020

Projet : 19-1379
Fichier : 19-1379_c2_dd_infrastructure_201206.mxd

0 120 240 m

Projection MTM, fuseau 10, NAD83 (SCRS)

Décembre 2020

Carte 2

3 Réponses aux questions et commentaires

QC-1

À titre informatif, le projet est visé par le Programme de réduction des rejets industriels en vertu de l'article 0.1 du Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel. L'exploitation de l'établissement minier nécessitera le dépôt d'une demande d'attestation d'assainissement (autorisation ministérielle depuis le 23 mars 2018), tel que stipulé à l'article 5 du Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel et à l'article 2 du Règlement relatif à certaines mesures facilitant l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement et de ses règlements. Lors du dépôt de cette demande, l'initiateur devra préciser l'ensemble des infrastructures, des équipements de mesure et de contrôle, des équipements d'échantillonnage, etc. nécessaires au respect des différentes conditions d'exploitation, et ce, pour tous les types de rejets. Le document Références techniques pour la première attestation d'assainissement – Établissement minier¹ indique les exigences d'exploitation qui seront inscrites dans l'autorisation.

Réponse

Sayona Québec s'assurera de déposer une demande en vertu de l'article 5 du Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel. Lors des diverses demandes de permis et d'autorisation, l'ingénierie détaillée du projet Authier permettra de documenter précisément les infrastructures, les équipements de mesure et de contrôle, les équipements d'échantillonnage, etc. nécessaires au respect des différentes conditions d'exploitation, et ce, pour tous les types de rejets.

QC-2

Selon les informations présentées à l'annexe 2-3 et au tableau 2-4 de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), la MRC d'Abitibi ne semble pas avoir été consultée dans le cadre des rencontres ciblées effectuées depuis avril 2019 sur le projet révisé. L'initiateur doit confirmer si des rencontres avec la MRC d'Abitibi ont eu lieu. Sinon, il doit s'assurer de rencontrer la MRC dans le cadre des rencontres à venir et rendre compte du contenu des discussions.

Réponse

La MRC d'Abitibi avait été rencontrée en 2018, alors que le projet Authier n'était pas engagé dans le processus d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Elle n'a toutefois pas été rencontrée par la suite. Le directeur du développement durable de Sayona a toutefois rencontré monsieur Sébastien Dastous, maire d'Amos et préfet de la MRC d'Abitibi. Ce dernier avait alors été informé des modifications apportées au projet Authier.

Sayona convoquera les représentants de la MRC pour tenir une rencontre en 2021 pour, non seulement présenter le projet révisé, mais aussi pour discuter des différentes avenues

¹ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :
<http://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/pri/references-tech-mines.pdf>

permettant de maximiser les retombées positives du projet sur le territoire de la MRC d'accueil du projet Authier. Après cette rencontre, le compte rendu sera disponible sur le site internet de Sayona Québec.

QC-3

Un comité de suivi a été mis en place par l'initiateur en octobre 2019. L'initiateur doit préciser le nombre de rencontres ayant eu lieu depuis la mise en place de ce comité. Il doit également rendre publics les comptes rendus de ces rencontres, et ce, dans un souci de transparence et dans l'optique d'informer l'ensemble de la population sur les activités et les échanges au sein du comité de suivi.

Réponse

À ce jour, deux rencontres ont été organisées avec le comité de suivi, soit le 19 septembre et le 26 novembre 2019. Une troisième rencontre était prévue en mars 2020, mais a dû être annulée en raison des conditions précaires de santé publique.

Le comité de suivi du projet Authier est une entité complètement distincte, avec son propre logo. Il peut et doit œuvrer en toute impartialité et indépendance. Sayona fournira seulement un soutien à la demande explicite du comité.

Les comptes rendus sont disponibles sur le site internet sayonaquebec.com, dans la section comité de suivi.

Les comptes rendus doivent être approuvés par tous les membres du comité avant que Sayona ne les rende disponibles au public.

QC-4

À la section 2.3.3.2, il est mentionné que deux ateliers de travail ont eu lieu avec la Première Nation Abitibiwinini afin de « faire le point sur l'évolution du projet, de répondre aux questions des participants, de recueillir leurs préoccupations, de récupérer l'information pertinente en lien avec l'occupation et l'utilisation du territoire à des fins traditionnelles et d'échanger avec ces derniers ». L'initiateur doit présenter davantage de détails concernant les deux ateliers de travail, tels que le nombre de participants et leur provenance (élus, résidents, groupes, organisations), leurs questions et préoccupations, les éléments de rétroaction de l'initiateur, etc.

Réponse

Le 15 octobre 2019, Sayona a rencontré sept membres et résidents de la communauté de Pikogan, dont un membre du conseil de bande. Les questions, préoccupations et commentaires soulevés sont inclus dans le compte rendu de cette rencontre. Plusieurs questions ont été posées lors de cette rencontre; le directeur du développement durable et une spécialiste en environnement minier ont fourni des réponses et explications. Des précisions ont également été fournies par écrit à la suite de cette rencontre.

Le 14 novembre 2019, une autre rencontre a été organisée dans la communauté à la demande du Conseil de la Première Nation Abitibiwinini. Une dizaine de résidents de Pikogan étaient présents.

Cette rencontre a notamment permis d'échanger sur l'utilisation du territoire par les membres de la PNA et sur des préoccupations de la population envers le projet Authier.

Deux éléments ont suscité davantage d'intérêt lors des rencontres, soit :

- ▶ La pertinence d'embaucher un agent de liaison ou un intégrateur membre de la PNA de Pikogan, pour maximiser la formation et l'embauche d'employés autochtones lors de toutes les phases du projet;
- ▶ Le souhait que les faits saillants de l'étude d'impact sur l'environnement soient présentés dans la communauté de Pikogan.

Concernant le premier point, Sayona réitère son engagement pris dans l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier (mesure d'atténuation H-11) selon lequel elle embauchera un agent de liaison de la PNA pour faciliter les échanges, l'embauche, la diffusion des appels d'offres, le recueil des plaintes, les préoccupations ou tout autre sujet pertinent. Concernant le deuxième point, Sayona avait planifié d'aller présenter les conclusions de l'étude d'impact sur l'environnement dans la communauté de Pikogan au printemps 2020, mais en raison de la pandémie, cette présentation n'a pas pu être organisée comme prévu. Lorsque la situation le permettra, Sayona s'engage à planifier à nouveau une telle présentation en 2021, selon une formule et une date qui seront convenues conjointement avec la PNA.

Enfin, Sayona souhaite préciser qu'elle a respecté son engagement, cité dans la section 10.3.3.1 de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier, de procéder à un inventaire floristique en 2020, en collaboration avec la PNA, pour documenter la présence de plantes d'intérêt pour la Nation Abitibiwinini à l'emplacement et en périphérie des infrastructures projetées. Aussi, une étude de la population de poissons du lac Kapitagama, incluant les teneurs en métaux dans la chair des espèces de poissons d'intérêt, a été réalisée en 2020. Ces études, qui seront disponibles en 2021, ont été réalisées par une firme autochtone de Pikogan, Aki Ressources (voir la photo ci-après).



QC-5

L'initiateur s'engage à poursuivre sa démarche de consultation et de participation du public après le dépôt de l'ÉIE. L'initiateur doit préciser les moyens et les méthodes qui seront privilégiés afin de tenir informés les différents acteurs concernés ou intéressés par son projet. Il doit également préciser les moyens et les méthodes privilégiés afin d'offrir aux différents acteurs l'opportunité d'émettre leurs commentaires et d'exprimer leurs préoccupations, lesquels devront être pris en compte par l'initiateur. Ces moyens et méthodes devront être modulés selon les préoccupations des acteurs et les enjeux sociaux.

Réponse

Sayona entreprendra une campagne de communication dès février 2021 avec une multitude d'organisations publiques et d'intérêt de l'Abitibi, comme les municipalités, la MRC d'Abitibi, les communautés autochtones et les regroupements d'affaires, pour présenter tous les aspects du projet Authier, tant techniques, qu'environnementaux et économiques. L'objectif est d'expliquer le projet, son évolution, son calendrier et les bénéfices pour la communauté, la région, la lutte aux changements climatiques que le Québec a entreprise dans le cadre de l'électrification des transports. Elle vise également à continuer de recevoir les préoccupations des parties prenantes et de la population.

La population peut venir rencontrer un représentant de Sayona en tout temps à son siège social à La Motte du lundi au vendredi de 8 h à 16 h. Le site internet de l'entreprise (sayonaquebec.com) propose un endroit où il est possible de poser des questions. De plus, les gens peuvent aussi poser leurs questions au comité de suivi qui les transmettra à Sayona lors des rencontres. Sayona maintiendra également sa page Facebook, où des questions peuvent être posées. Enfin, d'autres rencontres ciblées avec les parties prenantes seront organisées avant et après la finalisation du présent processus d'évaluation environnementale. En 2021, Sayona prévoit présenter les faits saillants de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier et les changements apportés depuis le dépôt de l'étude.

Si la situation liée à la pandémie le permet, Sayona prévoit présenter les faits saillants de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier et les changements apportés depuis le dépôt de l'étude. À cet effet, une autre journée « portes ouvertes » sera organisée pour informer la population relativement au projet Authier et ses impacts sur le milieu, pour répondre aux interrogations et pour recueillir toutes les préoccupations de manière à les considérer, lorsque possible, dans le développement du projet. Comme la situation de la COVID-19 demeure difficile, des rencontres sectorielles, mais virtuelles, sont actuellement planifiées pour le premier trimestre de 2021.

QC-6

L'ÉIE mentionne la présence d'une ancienne mine de nickel, la mine Marbridge, située à 2 km au sud du projet Authier. À la section 5.8.2 sur la sélection des variantes pour la gestion des résidus miniers, l'initiateur n'a pas considéré une variante impliquant ce milieu dégradé. L'initiateur doit évaluer la possibilité d'inclure une variante de gestion des résidus miniers impliquant l'utilisation des installations de ce milieu dégradé ou d'un autre milieu dégradé localisé à proximité.

Réponse

Le site Marbridge est effectivement localisé à proximité du site Authier, soit à 3,1 km, dont environ 3,0 km sur des routes publiques. Toutefois, il présente de nombreux inconvénients comme site potentiel d'entreposage de stériles miniers et/ou de résidus miniers de traitement.

La mine Marbridge a été exploitée de 1962 à 1966 par les compagnies Falconbridge Nickel Mines Ltd et Marchant Mining Company Ltd. Au total, 702 366 tonnes de minerai à 2,28 % de nickel et 0,17 % de cuivre ont été extraites des 4 lentilles minéralisées à partir de 2 puits séparés de 1 km (Giovenazzo, 2000). Compte tenu de la forte densité de ce type de minerai ($> 3 \text{ t/m}^3$), les volumes des chantiers souterrains pouvant être comblés sont, somme toute, négligeables.

Par ailleurs, selon le site GESTIM du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN), le site n'appartient pas à l'État et n'a pas été restauré. On n'y trouverait pas de halde de roches stériles en surface, ce qui est logique compte tenu du type d'exploitation. Les photos aériennes permettent, de plus, de noter que la surface du site n'a pas été totalement envahie par la végétation et que des activités d'exploration y ont été récemment réalisées.

En effet, au cours des dernières années, la propriété a appartenu à diverses compagnies minières (Corporation Royal Nickel et Sphinx Resources). Depuis 2018, elle est la propriété de la Corporation Métaux Précieux du Québec. En 2019, à la suite d'une entente, Vanacom Resources Ltd a réalisé des relevés géophysiques sur la propriété de la Corporation Métaux Précieux du Québec (portion principale du projet Somanike). Les relevés ont permis de conclure qu'elle pouvait montrer un certain potentiel minier (Geoscience North, 2019).

Compte tenu de son potentiel minier, la propriété ne peut être utilisée pour l'entreposage de stériles et/ou de résidus miniers de traitement, car cela empêcherait une éventuelle exploitation. Incidemment, conformément aux articles 124 et 125 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure, il faut obtenir une autorisation du propriétaire des droits miniers et produire un rapport géologique démontrant l'absence de potentiel minier pour pouvoir entreposer des résidus et/ou stériles miniers.

Par ailleurs, les stériles sont transportés par des camions miniers qui ne peuvent circuler sur les routes publiques. Il faudrait donc les acheminer en surface puis les décharger dans une aire de transbordement et les charger de nouveau dans des camions de type minéralier, qui peuvent circuler sur les routes du Québec. Cette option entraîne des impacts significatifs sur les coûts du projet, en plus de générer plusieurs inconvénients (bruit, poussières, gaz à effet de serre, etc.).

Les coûts de transport des stériles et des résidus miniers à la mine Marbridge ont été estimés, de manière préliminaire, à partir des coûts types présentés dans le document *Recueil des tarifs de camionnage en vrac* (Transport Québec, juin 2020) pour la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Le coût, pour un trajet de 3,1 km, est estimé à 3,42 \$/t. Ainsi, sans compter les coûts de manutention additionnels (chargement des matériaux dans des camions routiers), le coût de transport des 78,22 Mt de stériles s'élèverait à près de 268 M\$. Le coût de transport des 10,56 Mt de résidus totaliserait, quant à lui, plus de 36 M\$. Ainsi, il en coûterait environ 304 M\$ pour transporter les stériles et les résidus sur la propriété Marbridge.

Évidemment, une partie des coûts d'opération afférents au transport de matériaux entre les deux sites miniers pourrait être compensée par une baisse des coûts attribuables aux opérations de minage (incluant les coûts de gestion des stériles) sur le site Authier. Ainsi, pour l'année 6 du projet, les coûts afférents au transport des 11,67 Mt de stériles et des 0,77 Mt de résidus au site Marbridge s'élèveraient à environ 42,6 M\$. À titre comparatif, les coûts d'opération totaux du projet Authier (incluant le transport du concentré) pour l'an 6 sont estimés à environ 70,3 M\$, dont 38,0 M\$ pour les opérations minières (BBA, 2019). Si l'on considère les coûts additionnels de déchargement des stériles transportés de la fosse par des camions miniers sur une aire de transbordement et de chargement dans des camions routiers, il devient évident que les coûts additionnels générés par la manutention et le transport de matériaux au site Marbridge entraîneraient une hausse inacceptable des coûts d'opération pour toute la durée du projet minier.

Pour toutes ces raisons, le site Marbridge ne peut constituer une option envisageable pour l'entreposage des stériles et/ou des résidus de traitement du projet Authier.

Par ailleurs, selon la carte des sites miniers abandonnés (MERN, mai 2019), aucun ne se trouve à proximité du gisement Authier. Les deux sites non restaurés les plus proches sont Lapa et Pandora. Le site Lapa (en fait Zulapa, afin de distinguer du site Lapa/Tonawanda qui a été exploité et restauré récemment par Mine Agnico Eagle) est localisé à 22,4 km du site Authier. Le trajet entre les deux sites ne peut être fait que par des routes publiques. Selon le site GESTIM, on y retrouve un parc à résidus neutres non restauré de 15 ha.

Le site Pandora, quant à lui, est localisé à 23,0 km du site Authier et le trajet ne peut être fait que par des routes publiques. Selon le site GESTIM, on y retrouve un parc à résidus acides non restauré de 2 ha et une halde de stériles neutres de 0,5 ha. Évidemment, l'entreposage de stériles de la mine Authier sur les résidus acides ne pourrait constituer un mode de gestion adéquat des eaux issues de ce parc.

Les coûts de transport des stériles et des résidus vers ces deux sites ont aussi été estimés à partir des coûts types présentés par Transport Québec (2020) pour la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Le coût pour un trajet de 23 km est estimé à 11,04 \$/t. Ainsi, sans compter les coûts de manutention additionnels (chargement des matériaux dans des camions routiers), le coût de transport des 78,22 Mt de stériles s'élèverait à plus de 863 M\$. Le coût de transport des 10,56 Mt de résidus totaliserait, quant à lui, plus de 116 M\$. Ainsi, il en coûterait environ 980 M\$ pour transporter les stériles et les résidus sur l'un ou l'autre des 2 sites.

En fait, ces deux sites miniers sont situés beaucoup trop loin du site minier Authier pour être utilisés pour l'entreposage des stériles miniers. Les inconvénients financiers (manutention et transport) et environnementaux (bruit, poussières, GES, etc.) rendent ces deux options non acceptables.

Références

- BBA, 2019. Authier Lithium Project. Updated Definitive Feasibility Study. October 2019. Pagination multiple.
- GEOSCIENCE NORTH, 2019. Somanike Project Geophysical Review. 54 p.
- GIOVENAZZO, D., 2000. Minéralisations nickélifères dans le secteur La Motte – Vassan : La mine Marbridge. Dans : Géologie de la région de Val-d'Or, sous-province de l'Abitibi – Volcanologie physique et évolution métallogénique. Rapport MB 2000-09, MERN. Pp. 73-80.
- TRANSPORT QUÉBEC, 2020. Recueil des tarifs de camionnage en vrac. Juin 2020. 25 p.

QC-7

L'initiateur du projet mentionne que « l'utilisation des stériles miniers sera privilégiée comme matériaux de construction sur le site minier [...] Pour les besoins en sable et gravier fin, Sayona utilisera des sources d'emprunt le plus près possible du site ». Par ailleurs, l'initiateur s'est engagé à ne pas prélever de matériaux sur l'esker (sable et gravier). Bien que l'utilisation des stériles est souhaitable afin de limiter l'usage de matériaux d'emprunt, l'initiateur doit évaluer les besoins en sable et gravier provenant de sources externes afin, notamment, d'identifier les sites de prélèvement potentiels, la disponibilité des matériaux ainsi que les permis et autorisations nécessaires.

Réponse

Bien que l'utilisation de stériles miniers sera privilégiée, les besoins en sable et en gravier ont été estimés à 315 000 m³ (tableau QC-7-1) pour la construction et l'amélioration des chemins d'accès et des infrastructures (fondations de la zone industrielle et des autres infrastructures connexes).

Tableau QC-7-1 – Estimation des volumes de matériel requis pour le développement du projet Authier

Composante du projet	Volume requis (m ³)
Remblais général	164 066
Remblais structural MG112	31 665
Remblais structural MG56	46 180
Remblais structural MG20	8 850
Enrochement de protection	63 558
Total	314 419

Tiré de l'Étude de faisabilité du projet Authier (BBA, 2019)

Note : Ces quantités excluent les volumes de matériel requis pour la restauration minière puisqu'ils seront prélevés à même les haldes de mort-terrain inorganique et organique.

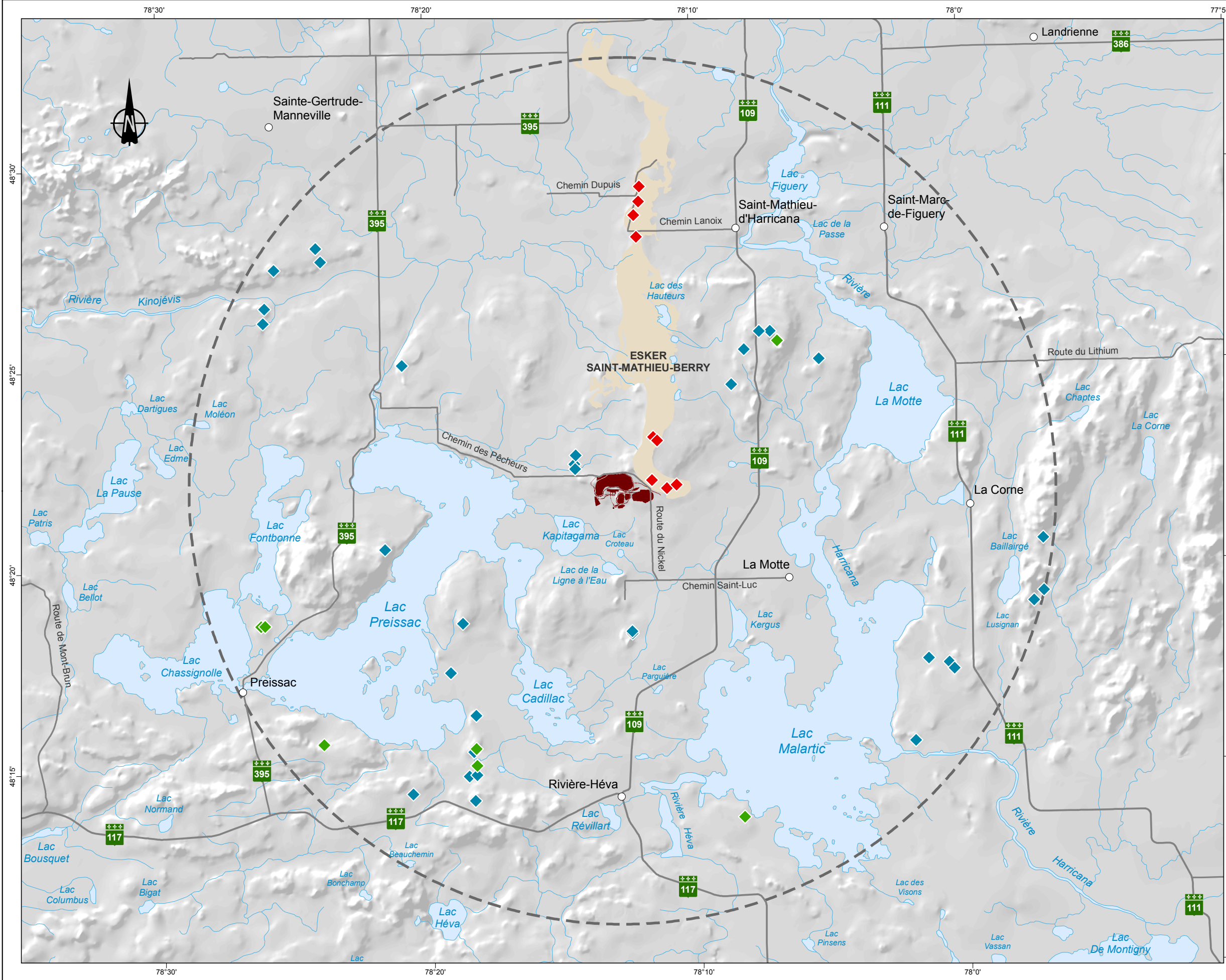
Conformément à son engagement à ne pas prélever de matériaux granulaires sur l'esker, Sayona a identifié les bancs d'emprunt actifs ou historiques répertoriés sur le site GESTIM du ministère dans un rayon de 20 km (voir carte QC-7.1). Les bancs d'emprunt situés sur l'esker Saint-Mathieu-Berry ont été exclus des sites potentiels. La carte QC-7.1 permet de constater que plusieurs dépôts de sable et de gravier sont présents sur le territoire. Parmi ceux-ci, trois BNE inactifs sont présents à environ 2,7 km au nord-ouest du site minier Authier.

Sayona s'assurera d'obtenir toutes les autorisations nécessaires pour exploiter la ou les sablières requises, afin de fournir les matériaux granulaires essentiels à la construction des infrastructures. Celles-ci peuvent inclure :

- ▶ Un permis d'intervention auprès du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) ;
- ▶ Une demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement ou une déclaration de conformité en vertu du *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE) auprès du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) ;
- ▶ Un bail non exclusif d'exploitation de substances minérales de surface (BNE) auprès du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN).

Si les matériaux sont fournis par un tiers, Sayona s'assurera que celui-ci détient les autorisations nécessaires.

Enfin, il importe aussi de préciser que pour la construction de la route d'accès au site minier, à l'ouest de la halde à stériles et à résidus, Sayona prévoit excaver le bassin BC-1, au début de la période de construction, puisque les relevés géotechniques réalisés en 2020 témoignent de la présence de sable et de gravier à cet emplacement (voir la réponse à la question QC-20). En effet, sous une couche organique d'environ 0,2 m d'épaisseur, on trouve généralement près de 1 m de sable et de gravier, puis approximativement 3 m de sable et de gravier silteux.



Rayon de 20 km

SITES D'EXTRACTION DE SUBSTANCE MINÉRALE DE SURFACE

Site actif

Site historique

Site d'extraction situé sur l'esker et exclu des sites potentiels

ÉLÉMENTS DU MILIEU

Plan d'eau

Cours d'eau

Route

INFRASTRUCTURE DU PROJET

Infrastructure du projet

SAYONA

QUÉBEC INC

GROUPE

DDM

PROJET AUTHIER

Étude d'impact sur l'environnement

Sites d'extraction de substance minérales de surface

Sources :

CanVec, RNCan, 2017

BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2012

Adresses Québec, MERN Québec, 2018

SESAT, Portrait de l'esker aquifère Saint-Mathieu-Berry, septembre 2013

Projet : 20-1465

Fichier : 20-1465_QC-7.1_dd_sub_min_surf_201205.mxd

01.753.5 km

Projection MTM, fuseau 10, NAD83 (SCRS)

Décembre 2020

Carte QC-7.1

QC-8

Parmi les cinq options considérées pour l'accès au site minier à partir de la route régionale 109, l'option 5 a été jugée préférable. Cette option prévoit l'utilisation du chemin de Preissac vers l'ouest à partir de la route 109. Toutefois, l'intersection de la route 109 et du chemin de Preissac pourrait être problématique du point de vue de la sécurité routière. En raison de la géométrie du carrefour, il pourrait y avoir empiètement dans la voie opposée, sur l'une des deux routes, lors d'une manœuvre de virage qui implique les approches nord et ouest. Cet empiètement n'est pas conforme aux normes pour les ouvrages routiers², et n'est pas permis sur une route faisant partie du réseau de camionnage. L'intersection de la route 109 et du chemin Saint-Luc est mieux configurée pour recevoir l'ajout d'usagers : on y retrouve des voies de virage à droite ainsi qu'une voie d'insertion pour les usagers en provenance de l'approche ouest, et un biseau pour ceux en provenance de l'approche est. L'intersection du chemin de la Mine et de la route 109 pourrait aussi constituer une alternative intéressante du point de vue de la sécurité routière.

Afin d'être en mesure de bien cerner le carrefour sur la route 109 qui offrira le plus de sécurité pour les travailleurs de la mine, les camionneurs ainsi que les usagers de la route 109, l'initiateur doit fournir une étude de sécurité et de circulation présentant les éléments suivants :

- ▶ étude des trois carrefours avec la route 109 (chemin de Preissac, chemin Saint-Luc et chemin de la Mine) selon les normes et les façons de faire du ministère des Transports (MTQ) pour ce type d'étude (p. ex. simulations Autoturn);
- ▶ relevés de la géométrie de ces trois carrefours et des simulations de virage de camions avec le véhicule le plus contraignant;
- ▶ analyse des niveaux de service en fonction de la provenance des travailleurs et des camions ainsi que des phases du projet (construction, exploitation, fermeture);
- ▶ interventions requises à la géométrie et à l'asphaltage afin de permettre des virages sécuritaires en fonction du type de camions qui y circulera. À noter que si des interventions sont nécessaires sur le réseau du MTQ, elles seront aux frais de l'initiateur;
- ▶ modifications à la signalisation qui pourraient être requises;
- ▶ distances de visibilité offertes pour les trois carrefours;
- ▶ recommandations et tout autre élément pertinent à la prise de décision.

À la lumière des résultats des études de sécurité et de circulation réalisées pour les carrefours, l'initiateur doit justifier le choix de l'option retenue pour l'accès au site minier et démontrer que cette option est adéquate pour le camionnage.

Réponse

L'annexe 1 présente l'étude de la circulation et de la configuration des trois intersections avec la route 109 pour l'accès au site minier Authier. Cette étude répond, en tous points, aux éléments cités dans la question QC-8. Les principales conclusions de cette étude se résument comme suit :

² Selon le Tome 1 - Conception routière, chapitre 8, Carrefours plans

- ▶ Les analyses réalisées montrent que les distances de visibilité relevées au terrain sont adéquates pour chaque mouvement critique aux trois intersections avec la route 109.
- ▶ On rapporte seulement trois accidents sur la route 109 entre 2015 et 2019, dont deux à proximité de l'intersection avec le chemin Saint-Luc et un seul à l'intersection du chemin de la Mine. Aucun accident n'a été rapporté à l'intersection du chemin de Preissac. Les taux d'accident aux trois intersections sont tous inférieurs au taux d'accident critique de 2,18.
- ▶ L'accroissement de la circulation, incluant les camions lourds, les camions de livraison et les véhicules des travailleurs, généré par les phases de construction et d'exploitation du projet Authier, n'aura pas d'effets significatifs sur le niveau de services de la route 109 par rapport à la situation actuelle qui est de niveau A (retard moyen de la circulation avec arrêt de 10 s ou moins). Les analyses réalisées indiquent que les véhicules circulant sur les routes secondaires n'ont et n'auront pas de difficulté à trouver un créneau pour accéder à la route 109. Les intersections sont actuellement utilisées en deçà de leur capacité. Ceci a été évalué en considérant qu'en période d'exploitation, les opérations généreront un maximum de 80 véhicules à l'heure de pointe, ce qui correspond aux périodes de plus grande affluence pour l'entrée et la sortie des travailleurs.
- ▶ Toutes les intersections requièrent des modifications géométriques mineures pour permettre le virage des camions sans qu'ils empiètent sur les voies opposées lors de leurs manœuvres. Il s'agit toutefois de simples surlargeurs de l'accotement. Aucune modification au marquage ou à l'assignation des voies n'est nécessaire.

Sur la base des relevés et analyses réalisés, il est conclu que le chemin de Preissac pourrait être retenu comme accès vers la mine sans engendrer de problèmes particuliers sur le plan de la sécurité ou de la fluidité de la circulation.

Après entente avec le ministère des Transports du Québec, Sayona entend donner suite aux recommandations formulées dans l'étude relativement à l'élargissement des accotements pour permettre le virage sécuritaire des camions.



Figure QC-8-1 – Type de camion qui sera utilisé pour le transport du concentré de spodumène

QC-9

L'ÉIE présente une seule option de transport pour l'expédition du concentré, soit le transport par camion vers les ports de Montréal, Trois-Rivières ou Contrecoeur. L'ÉIE ne documente pas l'option du transport ferroviaire, où le concentré pourrait être transporté vers un centre de transbordement puis acheminé par train vers l'installation portuaire sélectionnée. Cette option permettrait notamment de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et les impacts liés au transport lourd sur le réseau routier. L'initiateur doit évaluer l'option du transport ferroviaire pour le transport du concentré et l'approvisionnement du site, puis justifier les raisons pour lesquelles cette option n'est pas retenue, le cas échéant.

Réponse

Le site minier Authier est situé à environ 25 km au sud du réseau de la Compagnie des Chemins de fer nationaux du Canada, de la subdivision CN Taschereau et à 23 km au nord de la subdivision CN Val-d'Or. Si un lien ferroviaire doit être envisagé pour le transport du concentré de spodumène, la subdivision du CN Taschereau au nord serait priorisée, car cette ligne se déplace vers l'est, dans la direction générale des ports de livraison, soit Trois-Rivières, Contrecoeur et Montréal.

La faisabilité du transport ferroviaire peut être analysée selon deux options, chacune ayant ses conditions spécifiques qui peuvent avoir des effets importants sur le coût de développement du projet Authier et sur les impacts environnementaux potentiels. BBA a analysé les quatre options décrites ci-dessous :

Option 1 : Transport par camion et aménagement d'une gare de triage à Amos

Comme indiqué à la section 6.9.3 de l'Étude d'impact sur l'environnement du projet Authier (Manipulation du concentré), la production moyenne quotidienne du concentré de spodumène s'élèverait à environ 360 t. L'essentiel de cette production serait stocké en conteneurs de 40 t, soit de 8 à 9 conteneurs par jour. Une fois la procédure de chargement terminée, les conteneurs seraient transportés par camion jusqu'aux installations portuaires disponibles de Montréal, de Contrecoeur ou de Trois-Rivières, à environ 525 km au sud-est de la mine.

La première option comprendrait le transport par camion du concentré vers une installation de triage ferroviaire localisée à proximité de la voie ferrée, où les conteneurs seraient transférés sur des wagons plats à l'aide de grues mobiles. Le scénario idéal prévoit un train hebdomadaire, composé de 63 wagons porte-conteneurs exploités par le CN, pour une livraison à l'une des trois installations portuaires.

L'emplacement de la nouvelle installation de triage ferroviaire serait adjacent à la ligne principale du CN, à environ 6 km à l'est d'Amos (figure QC-9-1). Pour atteindre cet endroit à partir du site minier, les camions porte-conteneurs devraient parcourir une distance d'environ 50 km. Il y aurait, évidemment, une diminution des émissions de gaz à effet de serre, car la distance de camionnage serait considérablement réduite. Cependant, la gare de triage devrait être implantée sur une parcelle de terrain d'environ 3 km², ce qui implique des impacts environnementaux non négligeables.

Les coûts en capitaux (CAPEX) afférents au développement de la nouvelle gare de triage ferroviaire sont estimés à environ 40 M\$, avec un coût d'entretien annuel (OPEX) évalué à environ 3 M\$. À titre indicatif, le CAPEX initial présenté dans l'Étude de faisabilité pour l'ensemble du projet est de l'ordre de 151 M\$, incluant les investissements lors de la première année, et ne comprend pas la mise en place d'installations vouées à la manutention des concentrés. Sayona tient à préciser qu'elle est une entreprise minière, qui vise à développer et à exploiter le site minier Authier. En ce sens, elle n'a pas l'intention de développer et d'opérer une gare intermodale de triage près d'Amos. Cependant, si un tel projet devait voir le jour, Sayona serait ouverte à discuter et à négocier avec le promoteur pour considérer d'y acheminer le concentré de spodumène produit à Authier.

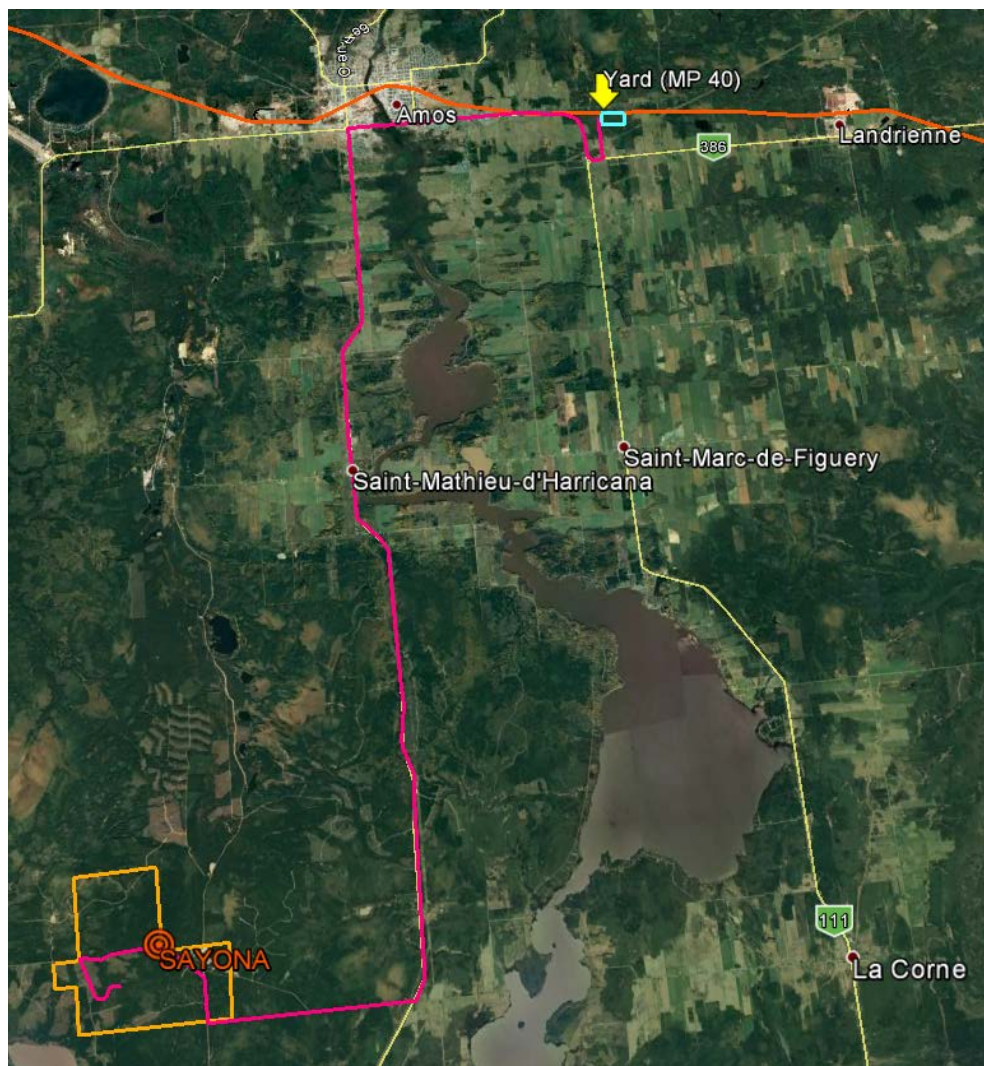


Figure QC-9-1 – Itinéraire de camionnage entre le site minier et de la nouvelle gare de triage

Pour la composante ferroviaire, le coût opérationnel pour couvrir les frais de location de wagons plats, le transport ferroviaire par le CN et le déchargement/chargement/stockage au port sont estimés à environ 1,5 M\$ par mois, soit 18 M\$ par an. Ces estimations nécessiteraient toutefois une validation auprès de l'opérateur ferroviaire et des autorités portuaires. À titre indicatif, l'ensemble des coûts annuels d'opération (OPEX), présentée dans l'Étude de faisabilité du projet, à l'exception du transport du concentré, varie entre 29 et 62 M\$, selon les années.

Le transport de marchandises/fret par chemin de fer est plus sensible et généralement affecté par divers facteurs lorsque la distance de transit est considérable. Ces facteurs peuvent inclure des variables telles que :

- ▶ La disponibilité de l'opérateur ferroviaire pour récupérer une rame à une heure prédéfinie ;
- ▶ La congestion de la ligne, entraînant le stationnement du train à l'emplacement de l'échangeur ou sur la voie d'évitement ou de dépassement disponible ;
- ▶ La capacité portuaire pour accueillir les wagons pour le stockage et le déchargement.

Par exemple, si on considère le tracé ferroviaire projeté nécessaire pour transporter le concentré de la cour d'échangeur étudié pour le projet Authier à l'installation portuaire de Trois-Rivières, il faudrait un plan opérationnel comprenant les activités suivantes :

- ▶ Départ du train du MP 40 de la subdivision CN Taschereau en direction est ;
- ▶ Contournement de la cour Taschereau (MP 1 de la subdivision CN Taschereau) et continuer vers l'est sur la subdivision CN Saint-Maurice (MP 257 de la subdivision CN Saint-Maurice) ;
- ▶ Triage d'échangeur de contournement au départ de la subdivision CN Saint-Maurice (MP 0 de la subdivision CN Saint-Maurice) et transition sur la subdivision CN La Tuque (MP 125 de la subdivision CN La Tuque) en direction sud ;
- ▶ Sortie de la subdivision CN La Tuque à la jonction WYE, près du MP 72, pour rejoindre la subdivision CN Lac-Saint-Jean (MP 18 de la subdivision CN Lac-Saint-Jean), en continuant en direction sud-ouest ;
- ▶ Contournement de l'échangeur Garneau à la fin de la subdivision CN Lac-Saint-Jean et continuer sur la subdivision CN Joliette (MP 41 de la subdivision CN Joliette) ;
- ▶ Sortie de la subdivision CN Joliette, près de la MP 48 pour rejoindre directement la subdivision Saint-Maurice Valley exploitée par le chemin de fer Québec Gatineau (MP 23 de la subdivision Saint-Maurice Valley) ;
- ▶ Poursuite vers le sud jusqu'à la fin de la subdivision Saint-Maurice Valley et relier la subdivision de Trois-Rivières exploitée par le chemin de fer Québec-Gatineau (MP 81 de la subdivision de Trois-Rivières) ;
- ▶ Poursuite vers l'est et sortie vers l'embranchement Port ou continuer jusqu'à l'installation de stockage de la cour.

La logistique décrite précédemment, jumelée à la disponibilité limitée du port pour un accès dédié à l'installation de déchargement et aux zones de stockage, ferait du transport ferroviaire une option potentiellement peu fiable pour livrer le concentré pour le chargement des navires en temps opportun. Une étude opérationnelle complète serait nécessaire pour valider la densité

actuelle du trafic du réseau ferroviaire, en conjonction avec une analyse détaillée de la capacité portuaire.

Compte tenu des considérations précédentes, le transport du matériel par route demeure l'option la plus efficace et la plus fiable. Comme mentionné précédemment, la production minière quotidienne entraîne le besoin de transporter de 8 à 9 camions porte-conteneurs de 40 t vers les différentes installations portuaires. Le transport ferroviaire peut ne pas offrir cette disponibilité, car chaque train aura un itinéraire vers un emplacement portuaire unique. Séparer le train en segments plus petits à un point d'échange proche des trois destinations portuaires, pour permettre la livraison des conteneurs aux trois emplacements, exigerait une planification opérationnelle encore plus fine, ce qui pourrait entraîner des contraintes supplémentaires.

Finalement, comme indiqué à l'annexe 1 du Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (Q-2, r. 23.1), la « construction d'une gare de triage » est assujettie à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Bien que le projet de mine Authier soit déjà assujéti à cette procédure, l'aménagement d'une gare de triage aurait un impact significatif, non seulement sur le milieu récepteur, mais aussi, sur l'échéancier d'autorisation du projet Authier.

Option 2 : Transport par camion jusqu'aux installations ferroviaires de Val-d'Or

L'option 2 a été présentée à la section 22.4.1 (Truck and Train to Port) du rapport « Authier Lithium Project – Updated Definitive Feasibility Study » (BBA, 2019). Elle est relativement similaire à l'option 1. Toutefois, il existe des différences significatives au niveau opérationnel. Dans ce scénario, un fournisseur de services ferroviaires (Groupe Mirault de Val-d'Or), propriétaire d'une voie d'évitement en Abitibi-Témiscamingue, serait sélectionné pour sa capacité de coordination pour tous les aspects relatifs au transport routier et ferroviaire.

Mais, selon les informations fournies sur le site internet du Groupe Mirault, BBA estime que la capacité de stockage est limitée. De plus, la configuration des voies ferroviaires indique qu'elles sont conçues pour le transport de différents types de marchandises.

Comme souligné dans l'Étude de faisabilité du projet Authier, environ 60 conteneurs de concentré seraient chargés hebdomadairement sur des camions et transportés du site minier aux installations ferroviaires de Val-d'Or. Toutefois, BBA est d'avis que les installations du Groupe Mirault pourraient présenter des lacunes sur le plan de la disponibilité d'une piste de chargement dédiée aux conteneurs de concentré.

Par ailleurs, comme mentionné à la section 22.4.1 de l'Étude de faisabilité « *If the whole traffic would move by rail, the mine would be fully dependent on the performance of CN Rail. On a national basis, CN Rail service has been affected by several issues and we would therefore not recommend entrusting 100% of the tonnage to the rail system.* » En fait, il pourrait y avoir des problèmes d'ordre logistique et il n'y a aucune garantie que le train sera récupéré à un créneau horaire prédéfini.

La figure QC-9-2 fournit un aperçu des installations du site opérationnel de Groupe Mirault, qui couvre une superficie approximative de 158 000 m². En ce qui concerne les installations ferroviaires, les voies disponibles montrent les caractéristiques suivantes :

- ▶ 3 voies de stockage avec une capacité de 8 à 10 wagons ;
- ▶ 2 voies de stockage intermédiaires avec une capacité potentielle d'environ 18 wagons ;
- ▶ 1 quai de chargement pour 4 wagons couverts.

BBA est d'avis que l'ensemble des installations est insuffisant pour la manutention de 60 conteneurs par semaine.

La figure QC-9-3 montre le trajet prévu pour les options 1, 2 et 3.



Figure QC-9-2 – Installations du Groupe Mirault à Val-d'Or

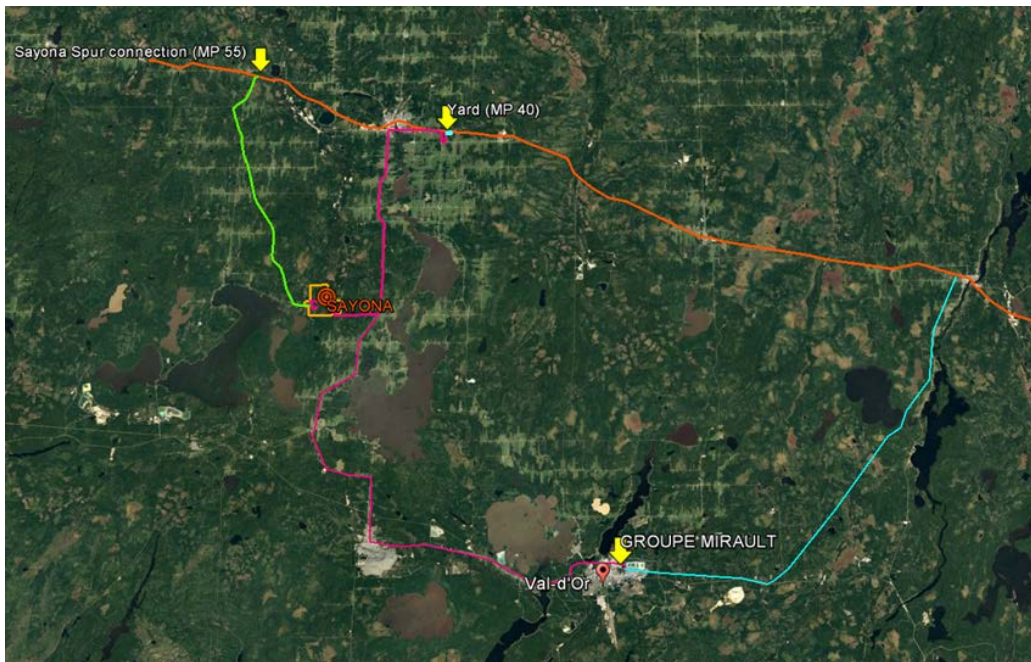


Figure QC-9-3 – Trajets prévus pour les options 1, 2 et 3

Une option de transport entièrement par camion est aussi présentée à la section 22.2.4 de l'Étude de faisabilité. Des coûts de transport par camion uniquement et par camion et par train ont été fournis au tableau 22-4 de l'Étude de faisabilité.

Table 22-4: Summary of Transportation Costs Received from Service Providers

	Unit	Main Transport Method					
		Train	Train	Train	Truck	Truck	Truck
Port		Mtl	Contrec.	Trois-Riv.	Mtl	Contrec.	Trois-Riv.
Transport Cost	\$/t wet	5183	54.92	54.92	49.17	54.17	53.83
Port Cost	\$/t wet	21.52	21.52	27.50	15.13	15.13	16.50
Total Cost	\$/t wet	73.35	74.38	82.42	64.30	69.30	70.33

L'option avec une flotte de camions est évidemment moins coûteuse que toutes les options impliquant du transport ferroviaire. De plus, cette option représente la solution la plus fiable sur le plan opérationnel :

- ▶ Flexibilité dans l'expédition du concentré permettant de répondre aux demandes des clients en temps réel ;
- ▶ Facilité de la manutention en vrac (chargement et déchargement). Il n'y a pas de manutention intermédiaire entre le site minier et les installations portuaires ou tout autre point de livraison de concentré.

Option 3 : Mise en place d'un embranchement industriel à partir du site minier Authier

L'option 3 consisterait à construire un embranchement industriel entièrement dédié, reliant le site minier Authier à la subdivision CN Taschereau (figure QC-9-4). Les élévations cibles sur le site minier et à l'emplacement de la ligne principale choisi pour le point de raccordement de l'embranchement semblent indiquer qu'un tracé ferroviaire pourrait être réalisable. Cette ligne d'embranchement resterait en service pendant la durée de vie prévue de la mine, soit environ 14 ans.



Figure QC-9-4 – Tracé d'alignement potentiel de l'embranchement industriel à l'ouest d'Amos

Essentiellement, le concentré serait chargé sur le site minier, sur une piste de chargement dédiée. Une fois la procédure de chargement des conteneurs sur des wagons plats terminée (neuf conteneurs par jour), ils seraient transportés par une locomotive de triage jusqu'à une voie d'évitement sur la ligne secondaire. Ainsi, pour une durée d'une semaine, une rame comprenant environ 60 wagons serait constituée, prête à être récupérée par un opérateur de grande ligne.

L'embranchement industriel de Sayona aurait une longueur d'environ 35 km. Elle augmenterait le CAPEX initial d'environ 95 M\$. Ce montant comprend approximativement 80 M\$ pour la construction de l'embranchement et des infrastructures connexes, telles que des ponts, et 15 M\$

pour un atelier d'entretien pour les wagons et les locomotives. À titre indicatif, le CAPEX initial présenté dans l'Étude de faisabilité pour l'ensemble du projet est de l'ordre de 151 M\$ (incluant les investissements lors de la première année) et ne comprend pas la mise en place d'installations dédiées à la manutention du concentré.

Comme pour l'option 1, pour la composante ferroviaire, le coût opérationnel pour couvrir les frais de location de wagons plats, le transport ferroviaire par le CN et le déchargement/chargement/stockage au port est estimé à environ 1,5 M\$ par mois, soit 18 M\$ par an.

Cette option éliminerait le besoin de transporter le concentré vers les emplacements portuaires via le réseau routier avec des camions porte-conteneurs. Cependant, la construction d'un corridor ferroviaire sur une longueur d'environ 35 km aurait des impacts majeurs, non seulement sur les coûts d'investissement initial (CAPEX), mais aussi sur l'environnement, en raison de son empreinte considérable.

De plus, du point de vue de l'exploitation, le transport ferroviaire vers les emplacements portuaires via le réseau principal disponible entraînerait la même logistique et les mêmes problématiques que celles décrites pour l'option 1. Ainsi, le transport du concentré par le réseau routier disponible demeure l'option la plus fiable et la plus efficace.

Finalement, comme indiqué à l'annexe 1 du Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (Q-2, r. 23.1), « la construction ou le prolongement d'une voie de chemin de fer sur une longueur égale ou supérieure à 5 km ou à 2 km si le projet est réalisé à l'intérieur d'un périmètre d'urbanisation déterminé dans le schéma d'aménagement et de développement applicable sur le territoire concerné ou dans une réserve indienne » est assujettie à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Bien que le projet Authier soit déjà assujetti à cette procédure, la construction d'une voie de chemin de fer aurait un impact majeur sur l'échéancier d'autorisation du projet.

Option 4 : Transport par camion à la cour de transbordement de Matagami

Une cour de transbordement pouvant être utilisée pour le transport ferroviaire de divers types de concentré se trouve à Matagami. Ces installations ont été considérées pour les divers projets de mine localisés dans la région de la Baie-James (Eeyou Istchee).

Dans l'Étude d'alternative du transport du concentré produite par DRA (2018) et présentée en annexe de l'Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du projet Moblan, il est mentionné que des installations d'entreposage de type mégadome, d'une capacité de 500 000 t, sont disponibles à Matagami.

Les installations de Matagami pourraient être intéressantes sur le plan des coûts de capitaux (CAPEX). Toutefois, la cour de transbordement est située à environ 215 km au nord du site minier. Le transport du concentré entraînerait des coûts d'opération très importants, uniquement pour se rendre du site minier aux installations ferroviaires.

Par ailleurs, acheminer des concentrés vers le nord à Matagami entraînerait une augmentation des coûts en transport ferroviaire, car il faudrait de toute façon que les trains passent par Senneterre en Abitibi pour rejoindre les ports du Saint-Laurent. Aussi, bien que les émissions de GES soient moindres que celles du transport par camion pour une même distance,

l'augmentation de la distance parcourue par les trains aura un impact sur la quantité totale de GES générés par une telle option. De plus, le transport par camion, sur une distance de 215 km en direction opposée entraînerait des émissions de GES significatives. Enfin, un tel transport aurait aussi des impacts négatifs sur l'état des routes et la circulation routière en général.

En conclusion, toutes les options impliquant le transport ferroviaire ont un impact négatif sur les coûts de capital et/ou d'opération du projet Authier. De plus, le transport réalisé uniquement par camion présente des avantages indéniables sur le plan de la flexibilité et de la logistique par rapport aux options impliquant l'utilisation du transport ferroviaire.

Références

BBA, 2019. Authier Lithium Project – Updated Definitive Feasibility Study.

DRA, 2018. Alternatives de transport du concentré. Annexe VIII de l'Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du projet Moblan (Hatch, 2019). 36p.

QC-10

La section 7.5.14 de l'ÉIE ne fait mention que de la ligne La Sarre - Senneterre sans mentionner que ce réseau de la Compagnie des chemins de fer nationaux (CN) se poursuit jusqu'au sud de la province. Le réseau du CN inclut également une ligne partant de Rouyn-Noranda se rendant à Val-d'Or pour bifurquer vers Senneterre. Cette ligne est opérationnelle et sert également pour le transport de marchandises. Dans l'optique d'évaluer l'option du transport ferroviaire pour le transport du concentré, l'initiateur doit documenter davantage le réseau ferroviaire régional.

Réponse

Comme mentionné dans la réponse à la question QC-9, les connexions de réseau ferroviaire les plus favorables pour atteindre les ports de Montréal, de Contrecoeur et de Trois-Rivières impliquent un raccordement à la ligne principale CN Taschereau Subdivision, localisée à environ 25 km au nord du site minier Authier (figure QC-10-1).

La subdivision CN Val-d'Or, localisée à environ 30 km au sud du site minier, commence à l'endroit de l'échangeur où débute la subdivision CN Taschereau et où la subdivision CN Saint-Maurice se termine (figure QC-10-2). Cependant, cette subdivision est principalement orientée pour une connexion vers Rouyn-Noranda, à l'ouest, et le réseau ferroviaire desservant l'est de l'Ontario, ainsi que l'artère de lignes allant vers le sud en direction de Sudbury et de Toronto.

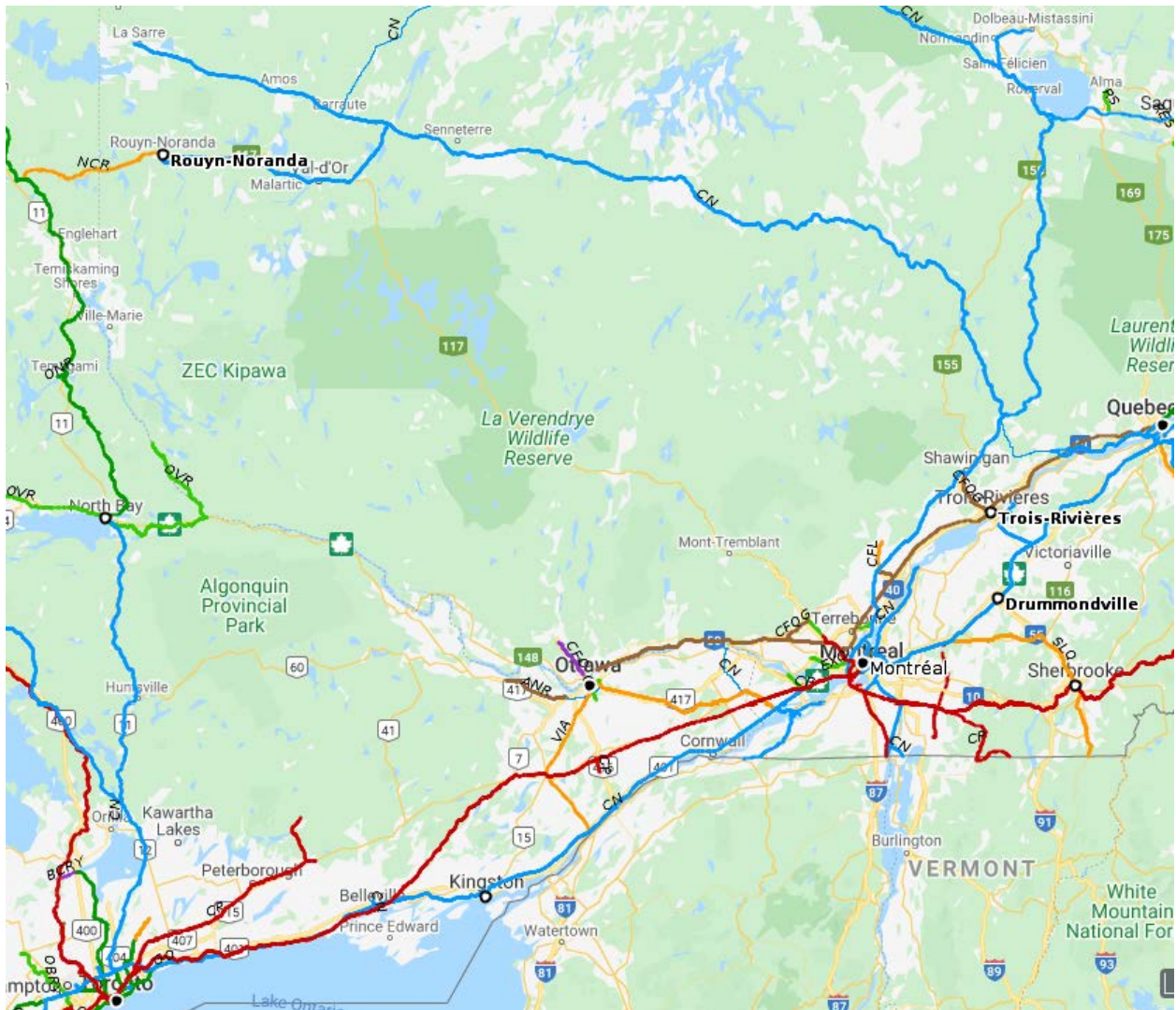


Figure QC-10-1 – Réseau ferroviaire disponible entre le site minier Authier et les ports de Trois-Rivières et de Montréal

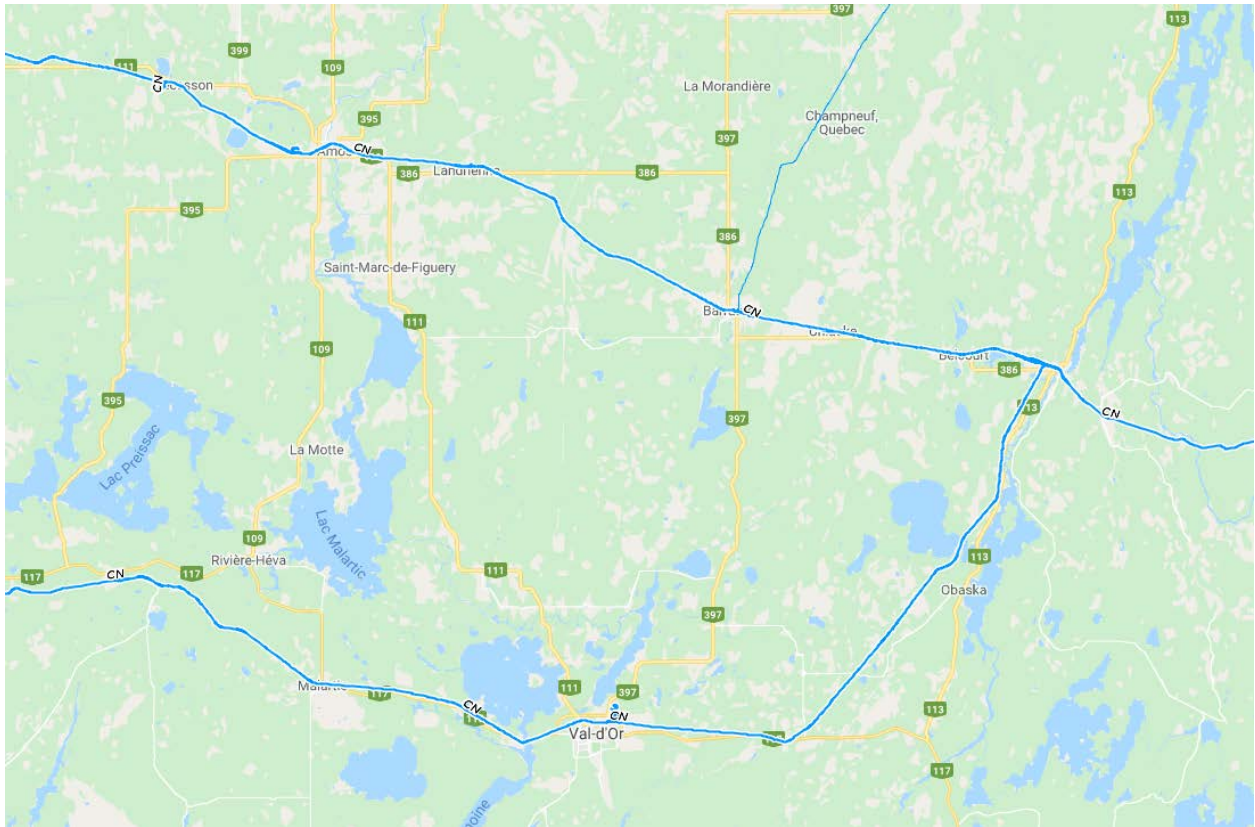


Figure QC-10-2 – Aperçu de la subdivision Val-d'Or se connectant avec la subdivision Taschereau et la subdivision Saint-Maurice

QC-11

L'initiateur doit présenter, sur une même carte, le site et les infrastructures du projet ainsi que les distances entre ces infrastructures et l'esker Saint-Mathieu-Berry. Le choix des couleurs, la sélection d'échelles et les indications en légende doivent permettre de bien distinguer visuellement ces distances (p.ex. en indiquant sur la carte les distances au mètre près).

Réponse

La carte Qc-11-1, à l'annexe 2, illustre les infrastructures du projet et leurs distances respectives par rapport à l'esker Saint-Mathieu-Berry. Les infrastructures les plus rapprochées sont respectivement la fosse (47 m), le bassin de collecte BC-2 (212 m) et la halde à stériles et à résidus miniers (305 m).

QC-12

Selon les données présentées à la section 6.6 de l'ÉIE et à la section 4 du rapport de caractérisation géochimique (annexe 6-1; Lamont, 2017), 32 échantillons de stériles sur 52 ont démontré un potentiel de lixiviation en nickel (Ni) à la suite des essais TCLP. Toutefois, l'initiateur indique que la lixiviation est « peu probable puisque les conditions de l'essai TCLP ne sont pas représentatives de celles présentes sur le site ». Les données présentées ne permettent pas de conclure sur le potentiel de lixiviation des stériles. Avant de pouvoir confirmer les caractéristiques des différents matériaux, l'initiateur doit fournir les résultats des essais de lixiviation à l'eau CTEU-9 ainsi que les données préliminaires des essais cinétiques.

À titre de rappel, tel que mentionné à l'annexe 2 de la *Directive 019 sur l'industrie minière*³ (ci-après Directive 019), seuls les résultats des essais TCLP peuvent se comparer aux critères du Tableau 1 de la Directive 019 pour les résidus à risques.

Réponse

Des essais statiques de lixiviation selon le protocole CTEU-9 ont été réalisés sur 20 échantillons de stériles. La sélection des échantillons a été faite à partir des contenus en métaux. Les échantillons ayant les plus grandes teneurs en métaux ont été retenus pour les essais de lixiviation. Les résultats sont donc plus conservateurs que ceux qui auraient été obtenus avec une sélection montrant des concentrations plus représentatives de celles de l'ensemble des échantillons. Les essais ont été réalisés aux laboratoires de SGS à Lakefield en Ontario. Les résultats sont présentés au tableau QC-12-1.

Des résultats aberrants ont été observés pour les concentrations en chrome mesurées dans certains lixiviats. Ainsi, des essais sont en cours dans deux autres laboratoires afin de déterminer le réel potentiel de lixiviation du chrome sous le protocole d'essai CTEU-9. Un rapport détaillé sera fourni au MELCC en 2021, dès que tous les essais auront été complétés.

Pour les autres paramètres, les résultats obtenus lors des essais CTEU-9 ont montré que, sous des conditions expérimentales, les pH finaux variaient entre 8,9 et 10. Cette gamme de pH très alcalin est peu représentative du pH attendu pour des eaux mises en contact avec les stériles du projet Authier. En fait, les concentrations en métaux doivent être interprétées en tenant compte de cette gamme élevée de pH. Par conséquent, même si les résultats obtenus avec l'essai CTEU-9 ne montrent que peu de dépassements des critères de résurgence dans les eaux de surface, ces résultats sont à considérer avec une grande prudence. De plus, la qualité des eaux de ruissellement en contact avec les stériles et la qualité des eaux de percolation qui s'infiltreront sous la halde de codisposition seront différentes de la qualité des lixiviats obtenus avec l'essai CTEU-9, puisqu'il est très improbable d'obtenir des pH de l'ordre de 9 ou 10 sur le terrain.

L'essai SPLP est réalisé sous des conditions qui se rapprochent un peu plus du pH attendu des eaux sur le terrain. Toutefois, comme mentionné par l'UQAT (2015) : « le rapport liquide/solide élevé de ces essais peut entraîner des dilutions importantes des concentrations des espèces

³ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :
http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive019.pdf.

chimiques par rapport aux conditions in situ, faisant en sorte qu'il peut être risqué de prédire la qualité de l'eau de drainage à partir d'essais d'extraction ».

Les concentrations obtenues avec les tests de lixiviation statique sont donc peu représentatives des conditions de terrain et ne devraient pas être simplement comparées à des critères pour statuer sur le caractère lixiviable ou non des stériles.

Bien que les essais SPLP et CTEU-9 n'indiquent pas de potentiel de lixiviation des stériles du projet Authier, les conditions des essais et les critères de comparaison peuvent engendrer des conclusions qui ne sont pas prudentes. Par conséquent, des essais cinétiques en cellules humides et en colonnes en laboratoire, ainsi qu'en barils sur le terrain, sont en cours. Lorsque des données sur plusieurs semaines seront disponibles, Sayona produira un rapport pour présenter les résultats, leur interprétation et un modèle de prédiction de la qualité de l'eau. Ces résultats devraient être disponibles vers la fin du premier trimestre de 2021.

Tableau QC-12-1 – Résultats des tests de lixiviation CTEU-9

Échantillon		AL-WR-16-05	AL-WR-16-09	AL-WR-16-13	AL-WR-16-15	AL-WR-16-22	AL-WR-16-27	AL-WR-16-35	AL-WR-16-36	AL-WR-16-40	AL-WR-16-49
Analyse	Unité										
pH final		9,21	9,28	9,34	9,53	9,15	9,53	9,28	9,12	8,83	9,04
Alcalinité	mg/L as CaCO ₃	84	64	52	40	59	57	q	52	75	65
Conductivité	µS/cm	183	146	199	136	190	122	141	108	475	320
pH	unité	8,88	8,73	8,84	8,81	8,55	9,11	8,79	8,79	8,45	8,49
Fluorures	mg/L	0,12	0,11	0,21	0,12	0,06	0,12	0,07	0,17	1,11	< 0,06
Chlorures	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Sulfate	mg/L	5,3	4,2	27	10	15	2,5	4,8	3,5	57	24
Bromure	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Nitrite (N)	éq. N mg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nitrate (N)	éq. N mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Nitrate + Nitrite (N)	éq. N mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Mercurure	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Aluminium	mg/L	0,014	0,011	0,024	0,034	0,006	0,083	0,007	0,565	0,010	0,006
Arsenic	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0003	< 0,0002	0,0063	< 0,0002	< 0,0002
Argent	mg/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,00029	< 0,00005
Baryum	mg/L	0,00060	0,00042	0,00056	0,00098	0,00085	0,00068	0,00077	0,00179	0,00031	0,00062
Béryllium	mg/L	< 0,000007	< 0,000007	< 0,000007	< 0,000007	< 0,000007	< 0,000007	< 0,000007	0,000035	< 0,000007	< 0,000007
Bore	mg/L	0,016	0,018	0,005	0,006	0,006	0,010	0,007	0,004	0,014	0,008
Bismuth	mg/L	< 0,000007	< 0,000007	0,000007	0,000008	< 0,000007	< 0,000007	< 0,000007	0,000430	0,000013	0,000008
Calcium	mg/L	6,86	9,26	12,5	11,1	8,94	9,13	6,30	2,16	16,2	12,2
Cadmium	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000005	< 0,000003	0,000003
Cobalt	mg/L	0,000075	0,000028	0,000040	0,000060	0,000069	0,000047	0,000038	0,00452	0,000283	0,000194

Tableau QC-12-1 (suite) – Résultats des tests de lixiviation CTEU-9

Échantillon		AL-WR-16-05	AL-WR-16-09	AL-WR-16-13	AL-WR-16-15	AL-WR-16-22	AL-WR-16-27	AL-WR-16-35	AL-WR-16-36	AL-WR-16-40	AL-WR-16-49
Analyse	Unité										
Chrome	mg/L	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer
Cuivre	mg/L	0,00150	0,00027	0,00103	0,00122	0,00020	0,00046	0,00014	0,00113	0,00040	0,00024
Fer	mg/L	0,008	< 0,007	0,014	0,024	< 0,007	0,030	< 0,007	2,69	< 0,007	< 0,007
Potassium	mg/L	2,24	2,06	4,04	3,06	1,80	5,47	1,36	2,98	1,21	1,32
Lithium	mg/L	0,0047	0,0021	0,0041	0,0021	0,0039	0,0561	0,0064	0,0292	0,0025	0,0029
Magnésium	mg/L	19,2	12,2	15,0	7,52	17,0	5,84	12,0	16,2	50,7	30,2
Manganèse	mg/L	0,00047	0,00019	0,00035	0,00047	0,00024	0,00085	0,00011	0,02076	0,00103	0,00044
Molybdène	mg/L	0,00214	0,00031	0,00115	0,00152	0,00038	0,00071	0,00032	0,00223	0,00100	0,00062
Sodium	mg/L	3,10	2,84	5,04	3,55	3,25	5,15	3,27	7,96	2,00	2,52
Nickel	mg/L	0,0007	0,0005	0,0009	0,0016	0,0028	0,0006	0,0012	0,0850	0,0097	0,0069
Phosphore	mg/L	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,011	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,007	< 0,003	< 0,003
Plomb	mg/L	0,00011	< 0,00001	0,00004	0,00001	0,00001	0,00003	0,00006	0,00009	0,00002	0,00002
Antimoine	mg/L	0,0006	0,0005	0,0006	0,0005	0,0006	0,0005	0,0004	0,0003	0,0004	0,0004
Sélénium	mg/L	0,00012	0,00009	0,00057	0,00024	0,00013	0,00017	0,00013	0,00005	0,00048	0,00014
Titane	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,00009	0,00019	0,00005	0,00023	< 0,00005	0,00800	< 0,00005	< 0,00005
Thallium	mg/L	0,000101	0,000100	0,000027	0,000024	0,000104	0,000105	0,000009	0,000021	0,000299	0,000098
Uranium	mg/L	0,000002	< 0,000002	0,000004	0,000003	< 0,000002	0,000009	< 0,000002	0,000105	0,000002	< 0,000002
Zinc	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,003	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,005	0,005	< 0,002	< 0,002
pH final		9,26	10,09	9,31	9,29	9,17	9,63	9,73	9,26	9,68	9,45
Alcalinité	mg/L as CaCO ₃	76	106	59	63	95	60	53	53	79	52
Conductivité	µS/cm	193	253	150	151	216	128	106	158	184	151
pH	unité	8,18	9,86	8,79	8,91	8,78	9,32	9,25	8,88	9,38	9,15
Fluorures	mg/L	0,10	0,92	1,20	1,52	0,06	0,15	0,16	0,19	2,81	0,51
Chlorures	mg/L	5,2	2,2	< 2	2,1	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Sulfate	mg/L	6,1	3,9	6,7	3,3	8,0	< 2	< 2	8,9	< 2	10
Bromures	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Nitrite (N)	éq. N mg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nitrate (N)	éq. N mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Nitrate + Nitrite (N)	éq. N mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Mercure	mg/L	< 0,00001	0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00001
Aluminium	mg/L	0,004	1,60	0,013	0,130	0,010	0,299	0,136	0,010	0,755	0,031
Arsenic	mg/L	0,0003	0,0040	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	0,0005	0,0008	< 0,0002	0,0035	0,0011
Argent	mg/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Baryum	mg/L	0,00551	0,0241	0,00125	0,00119	0,00047	0,00205	0,00069	0,00057	0,00197	0,00168
Béryllium	mg/L	< 0,000007	0,000062	< 0,000007	0,000010	< 0,000007	< 0,000007	< 0,000007	< 0,000007	0,000046	< 0,000007

Tableau QC-12-1 (suite) – Résultats des tests de lixiviation CTEU-9

Échantillon		AL-WR-16-05	AL-WR-16-09	AL-WR-16-13	AL-WR-16-15	AL-WR-16-22	AL-WR-16-27	AL-WR-16-35	AL-WR-16-36	AL-WR-16-40	AL-WR-16-49
Analyse	Unité										
Bore	mg/L	0,016	0,014	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,007	0,008
Bismuth	mg/L	< 0,000007	0,000079	0,000013	0,000015	0,000011	0,000058	0,000009	< 0,000007	0,000023	0,000007
Calcium	mg/L	5,86	3,59	8,93	7,28	6,73	6,81	6,74	8,55	3,57	7,64
Cadmium	mg/L	0,000004	0,000005	< 0,000003	0,000004	< 0,000003	< 0,000003	0,000009	< 0,000003	0,000005	< 0,000003
Cobalt	mg/L	0,000049	0,00194	0,000026	0,000158	0,000054	0,000308	0,000126	0,000052	0,00119	0,000022
Chrome	mg/L	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer	À confirmer
Cuivre	mg/L	0,00042	0,00424	0,00017	0,00190	0,00019	0,00100	0,00085	0,00021	0,00135	0,00071
Fer	mg/L	< 0,007	1,85	< 0,007	0,225	< 0,007	0,268	0,078	< 0,007	0,907	0,014
Potassium	mg/L	3,12	56,4	1,90	5,86	2,74	10,2	4,38	1,60	35,9	15,7
Lithium	mg/L	0,0086	2,41	0,0042	0,0129	0,0106	0,288	0,447	0,0025	0,624	0,0368
Magnésium	mg/L	20,2	2,60	12,9	13,2	24,9	3,40	5,16	13,4	3,22	6,85
Manganèse	mg/L	0,00046	0,01858	0,00032	0,00417	0,00054	0,00259	0,00115	0,00027	0,00660	0,00039
Molybdène	mg/L	0,00038	0,00163	0,00115	0,00194	0,00071	0,00122	0,00030	0,00080	0,00193	0,00230
Sodium	mg/L	3,35	14,3	2,72	2,51	3,26	12,3	6,92	3,10	14,0	3,65
Nickel	mg/L	0,0016	0,0218	0,0003	0,0018	0,0008	0,0032	0,0014	0,0010	0,0143	0,0006
Phosphore	mg/L	0,003	0,099	< 0,003	0,010	< 0,003	0,007	0,007	< 0,003	0,018	< 0,003
Plomb	mg/L	< 0,00001	0,00016	0,00002	0,00005	0,00001	0,00001	0,00003	0,00001	0,00006	0,00009
Antimoine	mg/L	0,0036	0,0015	0,0015	0,0032	0,0008	0,0030	0,0022	0,0004	0,0045	0,0108
Sélénium	mg/L	0,00016	0,00012	0,00013	0,00008	0,00014	0,00019	0,00011	0,00019	0,00004	0,00024
Titane	mg/L	< 0,00005	0,06500	0,00007	0,00260	< 0,00005	0,00385	0,00062	0,00008	0,01217	0,00013
Thallium	mg/L	0,000105	0,000541	0,000044	0,000172	0,000049	0,000144	0,000048	0,000178	0,000525	0,000342
Uranium	mg/L	< 0,000002	0,000022	< 0,000002	0,000005	0,000004	0,000004	0,000002	< 0,000002	0,000069	0,000043
Zinc	mg/L	< 0,002	0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002	< 0,002

Références

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2012. Directive 019 sur l'industrie minière.

UQAT, 2015. Revue littérature en vue de la mise à jour du guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai.

QC-13

Étant donné que la caractérisation des stériles est incomplète et que les résultats disponibles révèlent un potentiel de lixiviation des stériles, certains aspects de conception du projet pourraient devoir être révisés. Advenant que les stériles soient considérés comme étant lixiviables, les modifications pourraient concerner, notamment, la récurrence de la crue de projet ainsi que les mesures d'étanchéité de l'aire d'accumulation de résidus miniers (codisposition). L'initiateur doit s'engager à respecter les critères de conception de la Directive 019 selon la

nature avérée des stériles à la lumière des résultats finaux de la caractérisation géochimique. Le cas échéant, il devra fournir la mise à jour des éléments de conception du projet.

Réponse

Sayona s'engage à respecter les critères de conception de la Directive 019 selon la nature des stériles et des résidus miniers qui sera déterminée à la fin des essais cinétiques en cours.

À titre de rappel, l'annexe II présente la démarche du MELCC pour classer les résidus. On retrouve ainsi huit catégories de résidus :

- ▶ Radioactifs;
- ▶ Inflammables;
- ▶ Contaminés par des composés organiques;
- ▶ Cyanurés;
- ▶ Acidogènes;
- ▶ Lixiviables;
- ▶ À risques élevés;
- ▶ À faibles risques.

La section 2.9.3.1 de la Directive 019 sur l'industrie minière intitulée « Ouvrages de rétention avec retenue d'eau » porte sur les bassins de retenue de résidus avec de l'eau (parc à résidus conventionnels, excluant les aires d'entreposage de résidus secs), les bassins de polissage des parcs à résidus et les bassins de collecte et de traitement des eaux.

Au sujet des critères de sécurité – récurrence de la crue de projet, la Directive 019 stipule :

« Pour les ouvrages de rétention avec retenus d'eau, les récurrences de base suivantes doivent être utilisées en fonction du type de résidus miniers :

- ▶ 1:2 000 ans pour une aire d'accumulation de résidus miniers acidogènes, cyanurés, radioactifs ou à risques élevés;
- ▶ 1:1 000 ans pour une aire d'accumulation pour tout autre type de résidus miniers. »

Ainsi, les autres types comprennent les résidus à faibles risques, lixiviables, inflammables et contaminés par des composés organiques.

Un critère de 1:1 000 ans a donc été retenu pour la conception des bassins d'accumulation d'eau minière du projet Authier, car les stériles et les résidus de traitement ne sont pas acidogènes, cyanurés, radioactifs ou à risques élevés pour l'environnement.

Par ailleurs, la section 2.9.4 de la Directive 019 stipule que :

« Là où elle est aménagée, l'aire d'accumulation de stériles miniers acidogènes, lixiviables ou radioactifs doit être conçue de façon à empêcher le transport de contaminants vers les eaux souterraines. Un réseau de captage de l'eau de percolation, comprenant des fossés de drainage autour des halles de stériles, doit être installé afin d'acheminer l'eau vers les installations de traitement appropriées. »

Il est à noter que cette exigence porte spécifiquement sur les haldes de stériles. Les haldes de codisposition contenant des résidus de traitement asséchés et des stériles peuvent être assimilées à des haldes de stériles. Pour le projet Authier, il est prévu la mise en place d'un réseau de captage de l'eau de percolation, comprenant des fossés de drainage autour de la halde de stériles afin d'acheminer l'eau vers les installations de traitement appropriées.

Toutefois, la section 2.3.1.1 ne présente pas d'objectifs spécifiques de protection :

« Tout aménagement à risques (usine de traitement de minerai, aire d'accumulation de résidus miniers, aire d'entreposage de produits pétroliers, chimiques, etc.) doit être aménagé et exploité de manière à éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines pendant et après son exploitation. »

Cependant, l'annexe III de la Directive 019 intitulée « Protection des eaux souterraines » fournit des indications quant aux critères à considérer. Il est en effet mentionné que :

« Pour définir les usages possibles de l'eau souterraine, donc évaluer cette ressource, il faut considérer l'ensemble du système hydrogéologique : aires de recharge, limites des unités stratigraphiques, utilisation de l'eau souterraine ou son potentiel d'utilisation, liens avec les eaux de surface ou les milieux humides ».

De plus, la classification des résidus lixiviables de la Directive 019 (concentrations dans les lixiviats obtenus avec le test TCLP) fait référence :

« (...) aux critères applicables pour la protection des eaux souterraines (...). Les critères sont présentés à l'annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC). »

En fait, les critères de la PPSRTC sont les critères de résurgence dans les eaux de surface.

De la même manière, conformément au nouveau Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai (MELCC, 2020), les résultats obtenus avec les tests SPLP et CTEU-9 doivent être comparés aux critères de qualité des eaux souterraines du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019). Or, ces critères sont les critères du Règlement sur l'eau potable et les critères de résurgence dans les eaux de surface.

Il est à noter qu'on ne retrouve aucun puits utilisé pour l'eau potable dans le secteur du projet Authier. Par ailleurs, la majeure portion des eaux souterraines percolant sous la pile de codisposition durant l'exploitation s'infiltre au travers des parois de la fosse (puits hydraulique) et ne fait pas résurgence dans les eaux de surface. Elles seront pompées en surface dans un bassin pour être ensuite acheminées aux installations de traitement des eaux usées minières avant leur rejet dans l'environnement.

Lorsque les résultats des essais de caractérisation cinétiques réalisés en 2020 et au début de 2021 auront été compilés et interprétés, une étude de prédiction des concentrations de contaminants dans les eaux de ruissellement et de percolation de la halde de codisposition sera réalisée.

Les concentrations prédites seront utilisées pour la conception détaillée des installations de traitement des eaux (voir réponses à QC-26 et QC-27), ainsi que pour la modélisation de la qualité des eaux faisant résurgence dans les eaux de surface, principalement dans le bassin

hydrographique du lac Kapitagama. Les résultats de cette modélisation seront comparés avec les critères de résurgence dans les eaux de surface afin de valider les besoins de mise en place de mesures d'atténuation additionnelles visant à protéger la qualité des eaux souterraines. Il importe de préciser que de telles mesures, si requises, ne visent aucunement la protection des eaux souterraines sous l'esker Saint-Mathieu-Berry, qui se trouve en amont hydraulique (niveau plus élevé) par rapport au projet Authier.

QC-14

La présence de substances radioactives étant possible dans le type de gisement présent au site du projet, l'initiateur doit réaliser les essais nécessaires afin de déterminer si les résidus miniers et les stériles sont considérés comme radioactifs au sens de la Directive 019. Le cas échéant, il doit fournir une description du risque associé à la gestion de ces résidus, un mode de gestion approprié ainsi que des mesures de prévention et d'atténuation du risque.

Le mort-terrain doit également être évalué sauf si un avis professionnel détaillé permet de démontrer qu'il n'y a pas de risques de radioactivité et vient à statuer que l'évaluation n'est pas nécessaire.

Réponse

Au total, cinq échantillons de roches stériles (ultramafique) et cinq autres échantillons de minéral (pegmatite) ont fait l'objet d'analyses multi-éléments et radionucléides. Pour l'évaluation de la radioactivité, les quatre radionucléides suivants ont été mesurés, soit le radium-226, le radium-228, le thorium-228 et le plomb-210. L'activité du thorium-232 et de l'uranium-238 a été calculée. Les analyses de radioactivité ont été réalisées au Environmental Analytical Laboratories du Saskatchewan Research Council. Les rapports de laboratoire sont présentés à l'annexe 3.

Les cinq échantillons de pegmatite minéralisée révèlent une teneur moyenne en uranium de 5,62 ppm (équivalent à 6,63 ppm U_3O_8 ou 0,0007 % U_3O_8), variant de 3,62 à 8,18 ppm d'uranium et une teneur moyenne en thorium de 1,34 ppm, comprise entre 1,01 et 1,53 ppm.

Les cinq échantillons de stériles ultramafiques affichent une teneur moyenne en uranium de 0,09 ppm (équivalent à 30,11 ppm U_3O_8 ou 70,000011 % U_3O_8), variant de 0,031 à 0,21 ppm d'uranium, et une teneur moyenne en thorium de 0,28 ppm, variant de 0,16 ppm à 0,46 ppm.

Les contenus en uranium et en thorium sont donc très faibles. Les niveaux d'activité des radionucléides sont également très faibles (tableau QC-14-1).

Tableau QC-14-1 – Activités des radionucléides

Radionucléides	Pegmatite (minéral) N=5	Ultramafique (stériles) N=5
Uranium-238 (calculé) (Bq/g)	0,072	0,0006
Radium-226 (Bq/g)	0,102	0,033
Plomb-210 (Bq/g)	0,098	0,019
Thorium-232 (calculé) (Bq/g)	0,012	0,0006
Radium-228 (Bq/g)	0,021	0,0042
Thorium-232 (Bq/g)	0,016	<0,004

L'activité massique radioactive mesurée dans les échantillons dans la pegmatite est considérée dans les plages normales pour la roche granitique. La concentration d'activité des stériles ultramafiques est beaucoup plus faible et, pour certains radionucléides, inférieure à la limite de détection. En fait, le minéral et les stériles ne sont pas radioactifs en vertu de la classification des résidus miniers de la Directive 019.

Les 31 échantillons de mort-terrain analysés révèlent des contenus en uranium inférieurs à 10 mg/kg (ppm).

Par ailleurs, Services GFE inc. s'est rendu sur le site du projet Authier pour effectuer des lectures de rayons gamma à l'aide d'un appareil RS-125 de Radiation Solutions. Douze points répartis de façon uniforme sur le site ont fait l'objet des relevés suivants :

- ▶ Les radiations naturelles (lues en CPS, ou « coups par seconde »);
- ▶ Des mesures des concentrations en uranium (U) et thorium (Th) (lues en ppm, ou « parties par million »).

Les lectures de rayons gamma sur le site minier montrent des teneurs moyennes en uranium de 4,5 ppm (équivalent à 5,31 ppm U₃O₈ ou 0,0005% U₃O₈), variant de 0,9 ppm à 9,2 ppm, et une teneur moyenne en thorium de 21,96 ppm, variant de 5,1 ppm à 37,8 ppm.

À la lumière des résultats obtenus, le géologue conclut qu'il n'y a pas de risque significatif associé aux éléments radioactifs présents dans le gisement Authier (voir l'annexe 3 pour plus de détails).

Par ailleurs, les contenus en uranium ont été mesurés sur 67 échantillons de mort-terrain. Comme montré à l'annexe C du rapport de Norinfra (2020), tous les échantillons montrent des contenus en uranium inférieurs au seuil de détection de 10 mg/kg.

Des mesures de l'activité du plomb-210 et du radium-226, deux radionucléides de la chaîne de désintégration de l'uranium-238, ont également été réalisées sur 11 échantillons de mort-terrain par le laboratoire Bureau Veritas. Comme montré à l'annexe D du rapport de Norinfra (2020), tous les échantillons analysés indiquent des activités inférieures à 0,10 Bq/g pour les deux radionucléides, ce qui est en adéquation avec les contenus en uranium mesurés.

Référence

NORINFRA, 2020. Caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel. 10-0151-00, révision 1, 34 p. + annexes.

QC-15

La présence d'éléments de terres rares n'est pas abordée dans l'ÉIE. L'initiateur doit indiquer comment la présence d'éléments de terres rares a été vérifiée et comment cet aspect a été pris en compte dans le cadre du projet. Advenant la présence d'éléments de terres rares, l'initiateur doit évaluer les risques associés, notamment les impacts sur la qualité de l'effluent final.

Réponse

Les « terres rares », constituées d'un groupe de 17 éléments métalliques (lanthanides) allant du lanthane (numéro atomique « Z » = 57) au lutécium (Z = 71) plus l'yttrium (Z = 39), sont couramment subdivisées en éléments dits légers (cérium, lanthane, praséodyme, néodyme, prométhium, samarium et europium) et lourds (gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium, lutécium et yttrium).

Comme mentionné dans la réponse précédente, cinq échantillons de stériles et cinq autres de minerai ont fait l'objet d'analyses multi-éléments incluant les éléments des terres rares.

Les cinq échantillons de pegmatite minéralisée (minerai) ont révélé une teneur moyenne d'éléments de terres rares dits lourds de 6,86 ppm (équivalent à 0,0006 % THREO + yttrium), variant de 4,25 à 8,32 ppm, et une teneur moyenne des éléments dits légers de 7,56 ppm (équivalent à 0,004 % TLREO), variant de 4,49 à 9,94 ppm. La concentration moyenne totale (éléments légers et lourds) s'établit à 13,74 ppm (équivalent à 0,007 % TREO), variant de 8,74 à 17,2 ppm.

Les cinq échantillons de stériles ultramafiques ont révélé une teneur moyenne des éléments dits lourds de 21,94 ppm (équivalent à 0,011 % THREO + yttrium), variant de 7,77 à 48,55 ppm et une teneur moyenne des éléments dits légers de 13,24 ppm (équivalent à 0,0013 % TLREO), variant de 4,19 à 23,45 ppm. La concentration moyenne totale (éléments légers et lourds) est de 35,19 ppm (équivalent à 0,018 % TREO), comprise entre 11,96 et 72 ppm.

En comparaison, la concentration moyenne en éléments des terres rares (légers et lourds) dans les roches plutoniques granitiques est de 168,4 ppm (Castor et Hendrick, 2006).

À la lumière des résultats, le géologue conclut qu'il n'y a pas de risque significatif associé aux éléments des terres rares présents dans le gisement Authier (voir l'annexe 3 pour plus de détails).

Par ailleurs, les contenus en terres rares ont été mesurés aux laboratoires de COREM sur 11 échantillons de mort-terrain. Comme montré à l'annexe D du rapport de Norinfra (2020), tous les échantillons présentent des contenus en terres rares inférieurs aux seuils de détection correspondants.

Références

CASTOR, S.B. and J.B. HENDRIK, 2006. Rare Earth Elements. In: J.E. Kogel, N.C. Trivedi, J.M. Barker, S.T. Krukowski (Eds.), Industrial Minerals and Rocks: commodities, Markets, and Uses, vol. 7, Society for Mining Mineralogy, United States , pp. 769-792

NORINFRA, 2020. Caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel. 10-0151-00, révision 1, 34 p.+ annexes

QC-16

Les informations concernant le pourcentage relatif des unités lithologiques constituant les stériles sont incomplètes. L'initiateur doit présenter les informations permettant d'évaluer si le nombre d'échantillons est représentatif en fonction du tonnage. Bien que la Directive 019 ne précise pas un nombre d'échantillons minimal, il y est mentionné que le nombre d'échantillons doit être suffisant et représentatif pour chacune des unités géologiques qui seront exploitées. Des indications sur le nombre d'échantillons recommandé sont présentées à l'annexe A.

Réponse

Les stériles du gisement Authier sont composés d'un « assemblage de roches ultramafiques à mafiques », ce qui inclut quatre lithologies : « basalte (V3B) », « roche volcanique ultramafique (V4) », « péridotite (I4I) » et « schiste (M8) ». Les analyses de la composition chimique démontrent que ces unités possèdent une signature géochimique similaire (enrichissement en Cr, Ni et Co) ; c'est pourquoi elles peuvent être combinées.

Après l'examen de la base de données de forage, le géologue ayant analysé les propriétés géologiques du gisement Authier depuis les tout premiers forages d'exploration par Sayona conclut que 95 % des roches stériles du site minier sont composées de l'assemblage de roches ultramafiques à mafiques décrit précédemment. Les 5 % restants sont de la pegmatite stérile et de la granodiorite, qui, en raison de leur couleur blanchâtre, sont difficiles à séparer du minerai de pegmatite et sont considérées comme une dilution interne.

Pour les raisons décrites précédemment, le géologue conclut que les échantillons sélectionnés de l'assemblage de roches ultramafiques à mafiques sont représentatifs de la composition des stériles du gisement Authier (voir l'annexe 3 pour plus de détails).

QC-17

Le tableau 6-9 présente la quantité des matériaux déplacés annuellement pendant l'opération de la mine. L'initiateur doit confirmer que les tonnages présentés incluent ceux de toutes les phases du plan minier qui se déroulent simultanément. Par exemple, pour l'année 6 choisie pour réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants, les tonnages présentés devraient inclure ceux des phases 3, 4 et 5.

Réponse

Sayona confirme que le tableau 6-9 présente la quantité (tonnages) des matériaux déplacés annuellement, qui inclut toutes les phases du plan minier qui se déroulent simultanément. Il

inclut tout le matériel qui sera déplacé/remanié de la fosse vers les aires d'accumulation (stérile, minerai, mort-terrain) pour toutes les phases de minage. Il exclut cependant la manipulation des résidus miniers, du concentré et de tout matériel pour d'autres fins que l'exploitation minière (par exemple pour la réhabilitation et la restauration du site minier).

QC-18

Le tableau 6-10 présente les équipements miniers prévus pour la réalisation du projet. Les équipements mentionnés dans le tableau 6-10 n'apparaissent pas tous dans le sommaire des équipements. Par exemple, le sommaire fait mention de trois boteurs qui seront utilisés alors que le tableau fait mention de deux boteurs. Le sommaire ne fait pas non plus mention de l'excavatrice de 90 tonnes. Par ailleurs, la liste des équipements du tableau 5 du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe 8-3; SNC Lavalin, 2019) ne correspond pas à celle du tableau 6-10.

L'initiateur doit clarifier les équipements en service au cours de l'an 6 et démontrer que les émissions de contaminants à l'atmosphère reliées à ces équipements sont incluses dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants. Il doit confirmer si la liste des équipements du tableau 5 est complète. Dans l'éventualité où des équipements seraient manquants, les émissions de contaminants à l'atmosphère devront être évaluées et la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants révisée.

Réponse

La liste des équipements prévus dans l'étude de faisabilité du projet Authier et celle utilisée pour l'étude de la dispersion atmosphérique des contaminants ont été revues pour s'assurer de leur concordance.

Le tableau 16-5 de l'étude de faisabilité de 2019 présente la liste d'équipements mobiles qui seront utilisés pour les opérations minières (extraction du minerai, gestion des halles, maintenance des routes, etc.), excluant le chargement de camion de concentré et les besoins de l'usine (voir plus bas).

Table 16-5: Mine equipment requirements over the LOM

Item	H -1	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14
Haul Truck - 60t	1	2	2	5	8	11	12	12	12	11	8	8	5	5	5
Haul Truck - 40t (ADT)	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Excavator - 90t	1	1	1	2	3	3	4	4	3	2	2	2	1	1	1
Loader - 10t	-	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
DTH Drill	1	1	1	2	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1
Large Dozer	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Medium Dozer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Auxiliary Excavator	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Motor Grader	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Water Truck / Sand Spreader	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Equipment Transporter	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fuel & Lube Truck	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lighting Plant	3	4	5	7	8	8	10	10	9	7	7	7	5	4	4
Service Truck	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pick-Up Trucks	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5

Ces équipements présentent des pourcentages d'utilisation variables selon le type d'équipement. L'excavatrice auxiliaire sera utilisée pour des opérations de maintenance et des travaux auxiliaires sur le site ; elle ne sera donc pas située dans la fosse.

Clarification pour les deux chargeuses du tableau 16-5 : elles seront utilisées pour les opérations minières suivantes (voir section 16.4.4 de l'étude de faisabilité de 2019 – encadré plus bas).

En remplacement d'une pelle hydraulique, si nécessaire, une chargeuse est facile à déplacer et peut être appelée en renfort lors d'un bris d'équipement ou d'un besoin de matériel particulier. Elle peut aussi être utilisée pour la remanipulation du matériel temporairement entreposé.

16.4.4 Loading

Loading activities will be carried out by the mine's loading equipment fleet. A maximum of four 9.4 t-capacity hydraulic backhoe excavators and two 10.7 t-capacity production wheel loader will be required. This equipment is compatible with the hauling fleet.

The excavators will be used to load all ore from the pit, the overburden material, and some waste rock. The excavators can selectively mine the ore material to better control dilution and ore losses.

The wheel loader will be used to load waste material and reclaim material from the various ore stockpiles. In order to ensure a fairly constant ore feed grade to the mill, it was assumed that a certain percentage of ore exiting the pit will be stockpiled and reclaimed on a short-term basis. The wheel loader can also be dispatched much more quickly to different areas of the operation.

Pour le chargement des camions de concentré et les divers besoins de l'usine, on doit également prévoir deux chargeuses sur roues. La CAT 980 sera en opération à l'aire de chargement des camions de concentré (voir section 22.3 de l'étude de faisabilité de 2019 – encadré plus bas). La CAT 966 sera utilisée sporadiquement pour le transport de matériel autour de l'usine. Cet équipement est toutefois négligeable en termes d'utilisation.

22.3 Mine Site Manipulations

A front-end loader will be used to load the 40-t trailers in the covered concentrate storage area. Trucks will come to the site on a daily basis and will bring the trailers to their final destination. The loader will be supplied and maintained by Sayona.

A weighbridge will be used to ensure that the payload is within acceptable limits as prescribed by Québec regulations. The weighbridge will be supplied, installed and maintained by Sayona.

La liste validée des équipements miniers considérée est incluse au tableau 5 de l'étude de dispersion des contaminants atmosphériques présentée à l'annexe 4.

QC-19

Puisque le seul moyen de transport du concentré envisagé est le camion, l'initiateur doit décrire davantage les caractéristiques associées à la circulation des camions, notamment en termes de quantité de matériel à transporter, de types et quantité de camions, de provenance ou destination du matériel transporté, des charges et dimensions concernées, des permis de circulation requis le cas échéant, etc.

Réponse

D'abord, il est important de préciser que toutes les routes qui seront empruntées par les camions lors de la construction et de l'exploitation du projet Authier sont conçues pour le transport lourd.

Selon le règlement 150 de la Municipalité de La Motte, relatif à la circulation des camions, des véhicules de transport d'équipements et des véhicules-outils, de tels transports ne sont pas autorisés sur la portion de la route du Nickel comprise entre le chemin Saint-Luc et l'intersection du chemin de Preissac. Or, il n'est pas prévu que cette portion de route soit utilisée pour le transport lourd par le projet Authier. Par ailleurs, Sayona prévoit effectuer la réfection d'un tronçon (1 km) du chemin de la Sablière pour qu'il soit sécuritaire, notamment son angle d'intersection avec la route du Nickel (voir les réponses aux questions QC-23 et QC-54).

Le tableau QC-29-1 liste les quantités de réactifs et de carburants qui seront transportés par camion. Pour approvisionner le site minier Authier durant l'exploitation, environ 323 déplacements de camions semi-remorques (réactifs et autres commodités) et de camions-citernes (carburant) seront effectués annuellement pour le transport des principaux intrants.

Pour l'exportation du concentré, comme décrit à la réponse QC-9, environ 9 camions seront chargés au site Authier, sur une base journalière, pour ensuite prendre la route 109 et se diriger vers un port pour l'exportation, ce qui représente annuellement environ 468 voyages de camions semi-remorques de 40 t, comme ceux montrés sur l'illustration à la réponse QC-9.

Comme mentionné à la section 6.2 de l'étude d'impact, Sayona retiendra les services d'un fournisseur spécialisé pour effectuer le transport du concentré, tout comme pour l'approvisionnement en matières dangereuses ou en carburant.

Les charges admissibles sur les routes du Québec sont encadrées par le Règlement sur les normes de charges et de dimensions applicables aux véhicules routiers et aux ensembles de véhicules routiers. Elles sont résumées et illustrées dans le Guide des normes de charges et dimensions des véhicules routiers (MTQ, 2013). Ce règlement a principalement pour objectifs d'assurer la sécurité des usagers de la route et de protéger les infrastructures routières (ponts et chaussées). Il prévoit différentes normes limitant, entre autres, les dimensions, les charges par groupe d'essieux et la masse totale en charge des véhicules routiers circulant sur les chemins publics. Il prévoit également une réduction des charges admissibles durant la période du dégel qui s'étire jusqu'à la fin de mai pour la zone 3, qui inclut l'Abitibi-Témiscamingue.

Le Règlement sur le transport des matières dangereuses du Canada, auquel doivent se conformer les transporteurs à l'extérieur du site minier Authier, exige, quant à lui :

- ▶ De classer les marchandises dangereuses;
- ▶ D'utiliser des documents d'expédition durant le transport et de les conserver;
- ▶ D'indiquer les dangers relatifs aux marchandises dangereuses transportées à l'aide d'inscriptions sur les contenants;
- ▶ De respecter certaines normes et règles de sécurité particulières.

Il importe de préciser que tout ce qui concerne la circulation sur les routes normées du Québec est sous la responsabilité de Transports Québec. En effet, le MTQ gère la circulation des véhicules lourds sur son propre réseau routier, désigné le réseau supérieur. Quant aux municipalités, elles sont responsables de la gestion de la circulation des véhicules lourds sur les chemins publics dont l'entretien est à leur charge.

La circulation des véhicules lourds sur les routes du Québec est encadrée à la fois par le Code de la sécurité routière du Québec et par la [Loi concernant les propriétaires, les exploitants et les conducteurs de véhicules lourds](#). Ils comprennent notamment des obligations relativement à la sécurité routière (ex. : les arrêts obligatoires des véhicules lourds transportant des matières dangereuses aux passages à niveau) et des mécanismes permettant d'identifier les propriétaires, les exploitants et les conducteurs de véhicules lourds qui semblent avoir un comportement à risque, afin d'intervenir auprès d'eux.

Référence

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ), 2013. Guide des normes de charges et dimensions des véhicules routiers. Gouvernement du Québec, 2013-05 ISBN 978-2-550-67528-0 (imprimé) ISBN 978-2-550-67529-7 (PDF), 36 p.

QC-20

L'initiateur présente à l'annexe 6-2 une étude de stabilité de la halde de codisposition et de la configuration des haldes à mort-terrain et à matériaux organiques (BBA, novembre 2019). Le rapport mentionne qu'à l'étape d'avancement du projet, les données géotechniques sont limitées et fait état de plusieurs recommandations qui auront un impact sur le plan de déposition des matériaux dans la halde de codisposition et sur sa stabilité à long terme, notamment dans la portion à l'ouest.

L'initiateur doit indiquer quelles suites seront données à ces recommandations. Il doit préciser, sous forme de calendrier, l'échéancier de réalisation des analyses géotechniques complémentaires citées à la section 7 du rapport. Les études complémentaires au concept de la halde de codisposition devront être déposées.

Réponse

Caractérisation géotechnique

BBA a réalisé une campagne de caractérisation géotechnique du 28 septembre au 1^{er} octobre 2020. Le rapport de BBA (2020) intitulé « Programme d'investigation géotechnique – Projet Authier (Phase 1) », présenté à l'annexe 5, fournit toutes les informations pertinentes relatives à cette campagne de caractérisation. On trouvera ci-dessous une synthèse des travaux et des résultats.

Le programme d'investigation géotechnique comprenait la réalisation de 41 tranchées d'exploration par la compagnie Services GFE inc. à l'aide d'une pelle mécanique de modèle Hitachi Ex3-160 d'une portée maximale de 6,50 m.

Au total, 30 tranchées ont été réalisées au droit des sites prévus pour la halde de codisposition (20), pour la halde de mort-terrain inorganique (6) et pour la halde de mort-terrain organique (4). De plus, 11 tranchées ont été effectuées à l'emplacement des 4 bassins d'accumulation d'eaux minières. La localisation des diverses tranchées est présentée à l'annexe A du rapport de BBA (2020).

Les échantillons prélevés ont fait l'objet d'une description visuelle sur le site afin de définir la nature du mort-terrain avant d'être envoyés au laboratoire du groupe ABS. Le nombre d'échantillons prélevés dans chaque tranchée est fourni dans le rapport de BBA (2020). Le programme d'essais en laboratoire comprenait les analyses suivantes : analyses granulométriques par tamisage, analyses granulométriques par sédimentation, mesures de la teneur en eau, essais de perméabilité et essais Proctor modifié.

Comme montré au tableau 1 du rapport de BBA (2020), la profondeur des sols est très variable. Pour les 20 tranchées réalisées à l'emplacement de la halde de codisposition, la profondeur du mort-terrain était inférieure à 1 m pour 7 tranchées et supérieure à 6,5 m dans 2 tranchées. Pour les 10 tranchées réalisées au droit des haldes de mort-terrain, la profondeur des dépôts meubles était inférieure à 1 m pour 2 tranchées et supérieure à 3 m dans 7 tranchées. Finalement, pour les 11 tranchées réalisées à l'emplacement des bassins d'accumulation, la profondeur du mort-terrain était supérieure ou égale à 1 m pour toutes les tranchées et supérieure à 6,5 m dans 3 tranchées.

Les sols à l'endroit de la halde de codisposition sont constitués d'une mince couche de terre végétale suivie d'une couche de till qui dévient plus fin en profondeur. La distribution granulométrique des sols est très variable : silt avec un peu d'argile, traces de sable ou sable graveleux. L'élévation de l'eau souterraine est assez variable et aucune infiltration d'eaux n'a été observée dans plusieurs tranchées.

Le mort-terrain au droit de l'empreinte de la future halde à mort-terrain inorganique consiste en une mince couche de sol végétal (0,1 à 0,3 m), suivie d'une couche composée principalement de sable, de gravier et de silt, avec traces d'argile. L'infiltration d'eaux souterraines a été observée à une profondeur comprise entre 0,2 et 4,0 m.

Au droit de l'empreinte de la future halde à matériaux organiques, l'épaisseur du mort-terrain variait entre 3,3 m et 4,5 m. Le mort-terrain consiste en une mince couche de sol végétal (0,15 m à 0,2 m) suivie d'une couche composée principalement de sable et de silt avec un peu de gravier et sable graveleux silteux. L'infiltration d'eaux souterraines ou la présence d'eau perchée n'a pas été observée dans cette zone.

La description des sols retrouvés au droit des quatre bassins de gestion des eaux est aussi fournie à la section 4.2.4 du rapport de BBA (2020) fourni à l'annexe 5.

Analyses de stabilité

Des analyses de stabilité sont présentées dans le rapport de BBA (2019) intitulé « Reconfiguration et analyse de stabilité géotechnique de codisposition, à mort-terrain et à matière organique » fourni à l'annexe 6-2 de l'Étude d'impact sur l'environnement du projet Authier.

Les analyses réalisées en 2019 montraient que les critères de stabilité présentés dans la Directive 019 sur l'industrie minière, ainsi que dans le Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec, sont respectés pour les trois haldes d'entreposage.

Dans ledit rapport, il était également mentionné que des études géotechniques complémentaires devaient être réalisées afin de valider certaines hypothèses retenues pour les

analyses de stabilité. Les travaux de caractérisation géotechnique réalisés en 2020 ont permis de valider la justesse des hypothèses retenues pour les calculs de stabilité réalisés en 2019.

Dans ce contexte, BBA considère que les résultats des analyses de stabilité réalisées en 2019 reflètent les conditions réelles de terrain et qu'aucune mise à jour n'est justifiée puisque les configurations des trois haldes n'ont pas été modifiées. Rappelons aussi que les pentes des trois haldes sont conservatrices (2,5:1 ou 3:1).

Références

BBA, 2020. Programme d'investigation géotechnique – Projet Authier (Phase 1). 21p. + annexes.

GHD, 2019. Campagne d'investigation géotechnique préliminaire. Bassin de collecte des eaux no 1 et bassin de sédimentation no 1 Projet Mine Authier Lithium, La Motte, Québec. 11 p. + annexes.

QC-21

L'initiateur doit décrire les mesures prévues lors de la déposition des résidus miniers afin de prévenir l'érosion éolienne et hydrique.

Réponse

Le plan de codisposition et de mise en place des stériles et des résidus produits durant l'exploitation, incluant la stratégie de restauration progressive, a été revu par BBA (voir l'annexe 6). Ce plan a été séquencé en trois phases. Comme montré au tableau 6-9 de l'Étude d'impact sur l'environnement, lors de la phase de préproduction, environ 538 000 t (233 700 m³) de stériles seront extraits et utilisés pour la construction (routes, aires de travail, etc.)

En fait, les résidus produits pendant les années d'exploitation 1 à 4 correspondront à un volume total de 1,86 Mm³, alors que le volume total de stériles sera de l'ordre de 6,38 Mm³. Ainsi, les stériles seront disposés autour des résidus pour former une enveloppe protectrice contre les érosions éolienne et hydrique (voir les plans concepts à l'annexe 6). En fait, le niveau supérieur des stériles sera maintenu à un minimum d'un mètre au-dessus du niveau supérieur des résidus, ce qui protégera la surface des résidus de l'action des vents.

Comme il peut être constaté sur la vue en coupe fournie au plan n° 6015021-011001-41-D70-FIG2, une couche de stériles sera également mise en place sous la pile de résidus et la halde sera construite en alternance de talus et de paliers, ce qui limitera l'érosion hydrique sur les pentes par réduction de la vitesse des eaux de ruissellement. De plus, dès que la hauteur maximale des résidus sera atteinte, une couche de stériles sera mise en place afin de contrôler l'érosion éolienne (plan n° 6015021-011001-41-D70-FIG2).

Par ailleurs, la surface active des résidus sera très limitée et la pente très faible, de 4H:1 V, ce qui limitera l'érosion hydrique. De plus, on retrouvera au pied de la surface active de résidus, une barrière de stériles qui permettra de retenir une proportion significative des particules de résidus qui pourraient atteindre le pied du talus. Les eaux de ruissellement seront principalement recueillies dans deux fossés temporaires et acheminées vers le bassin BC-2, localisé au sud-est de la halde.

Une couche de mort-terrain organique, d'une épaisseur de 40 cm, sera mise en place sur la couche de stériles de recouvrement et sur certaines pentes non actives de la halde. Ainsi, dans le cadre de la restauration progressive, la mise en végétation permettra de couvrir une portion significative de la surface occupée par la halde de codisposition à la fin de l'an 4 (plan n° 6015021-011001-41-D70-FIG3).

Les taux d'extraction de stériles seront très élevés lors des années 5 à 7. Ainsi, le volume total de résidus entreposés à la fin de l'an 7 sera de l'ordre de 3,3 Mm³, alors que le volume total de stériles sera de l'ordre de 21,8 Mm³. L'aire au droit des résidus ne constituera donc qu'une faible proportion de l'aire totale de codisposition (plan n° 6015021-011001-41-D70-FIG4). Ainsi, l'aire active des résidus sera bien protégée des vents, car les stériles constitueront une vallée permettant une bonne protection contre l'érosion éolienne.

De plus, les eaux de ruissellement de la zone active atteignant le bas du talus percoleront au travers d'une grande quantité de stériles avant d'atteindre les divers bassins d'eaux (Bc1, Bc2 et Bc3), ce qui aura un effet significatif de rétention des particules de résidus dans la pile (voir vue en coupe au plan n° 6015021-011001-41-D70-FIG4). À la fin de l'an 7 du projet, une grande proportion de la halde de codisposition aura été végétalisée (plan n° 6015021-011001-41-D70-FIG6).

À la fin de l'exploitation, 33,8 Mm³ de stériles et 6,6 Mm³ de résidus auront été empilés. Comme montré au plan n° 6015021-011001-41-D70-FIG7, tous les résidus auront été accumulés dans une vallée constituée de stériles, ce qui limitera significativement l'érosion éolienne. De plus, les résidus seront également déposés sur une bonne épaisseur de stériles, ce qui limitera le transport de particules en suspension dans les eaux de ruissellement de la halde (voir vue en coupe fournie au plan n° 6015021-011001-41-D70-FIG8). En phase de fermeture du site minier, toute la surface de la halde de codisposition sera recouverte de stériles et de mort-terrain puis végétalisée (plan n° 6015021-011001-41-D70-FIG9).

Finalement, comme mentionné au Plan intégré de gestion intégrée des émissions de poussières (annexe 7), de l'arrosage pourra être réalisé, au besoin, si les conditions climatiques entraînent la génération significative de poussières à partir de la zone active de mise en pile des résidus miniers.

QC-22

Le minerai sera temporairement déposé sur l'aire d'entreposage du minerai située à proximité du concentrateur. L'initiateur doit détailler les mesures de protection des eaux de surface et souterraines mises en place à l'endroit de l'aire d'entreposage du minerai. Il doit également préciser les mesures prévues afin de limiter l'érosion éolienne.

Réponse

L'étude de caractérisation sur le minerai faite en 2017 (Lamont, 2017) a montré qu'il n'était ni générateur d'acide ni lixiviable. Par conséquent, aucune mesure de protection pour les eaux souterraines n'est requise. Pour leur part, les eaux de surface seront collectées, car elles pourraient contenir des matières en suspension. La halde à minerai sera donc ceinturée de fossés

collecteurs pour recueillir les eaux de ruissellement, avant de les acheminer à l'usine de traitement des eaux. Ainsi, aucune eau ne pourra ruisseler sur le site minier sans être contrôlée.

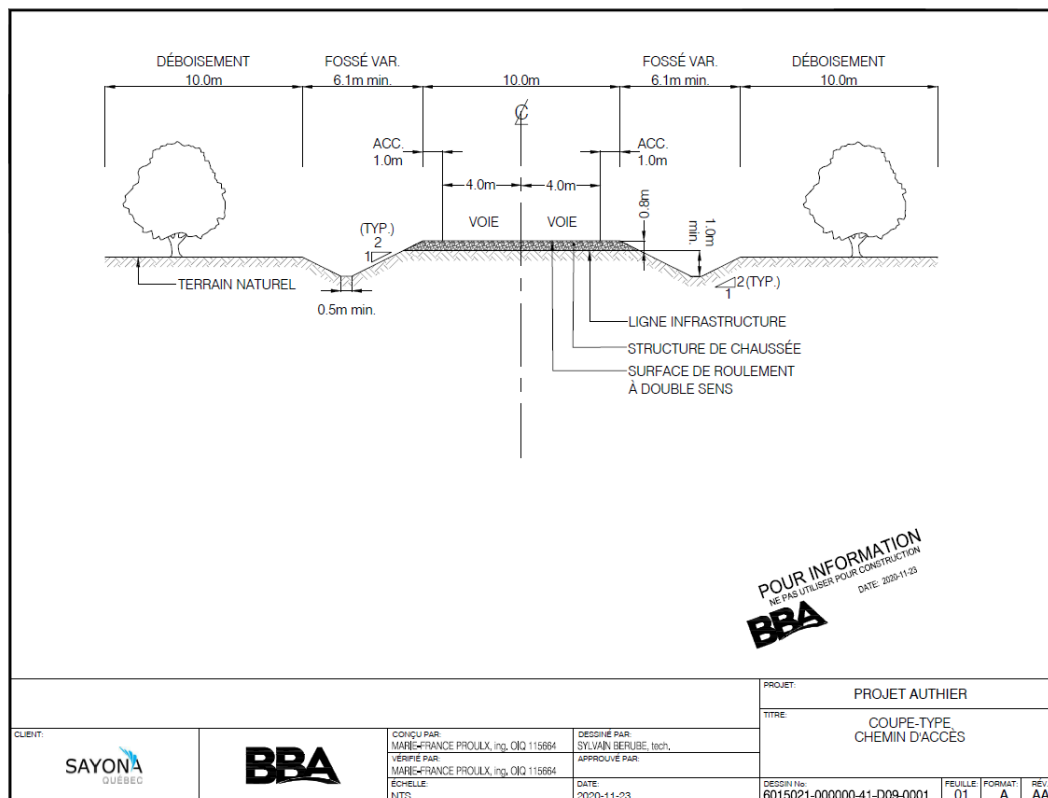
Par ailleurs, même s'il n'est pas anticipé de problématique d'érosion éolienne à partir de la halde à minerai, il sera toujours possible de l'arroser au moyen du système en place à l'usine pour la protection contre les incendies, si parfois la surveillance environnementale du site minier montrait un entraînement important de particules fines de minerai à partir de la halde lors de temps secs. En effet, comme prévu dans le plan de gestion des poussières à l'annexe 7, un programme de suivi visuel des émissions de poussières dans les secteurs pouvant en générer sera implanté de manière à identifier les besoins en arrosage lors de périodes sèches et de grands vents.

QC-23

L'initiateur doit préciser la largeur de l'emprise totale des chemins et confirmer que cette largeur a été incluse aux superficies de pertes permanentes de végétation terrestre.

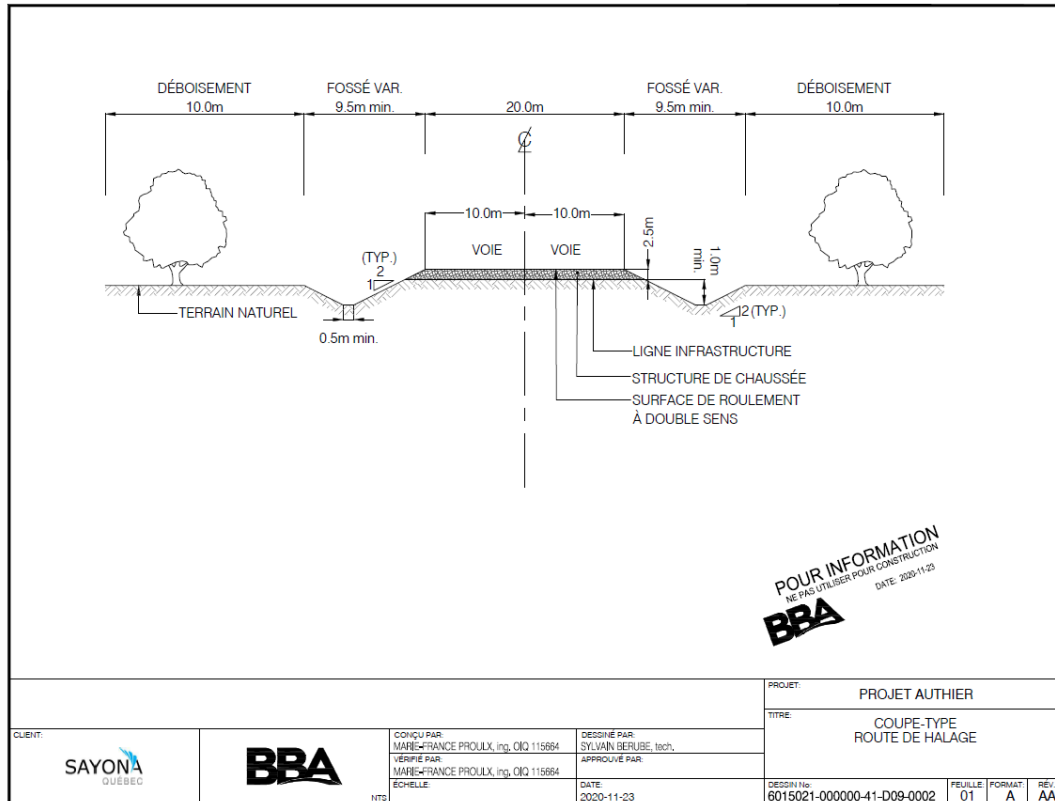
Réponse

Le dessin 6015021-000000-41-D09-0001 montre une vue en coupe du chemin d'accès menant du chemin des Pêcheurs à l'usine de traitement (voir le plan d'aménagement à l'annexe 8).



Le chemin et son emprise auront une largeur totale de 22,2 m. La longueur de ce chemin d'accès sera de 1 800 m, de sorte que l'emprise totale sera de l'ordre de 39 960 m².

Le dessin 6015021-000000-41-D09-0001 montre une vue en coupe des chemins de halage menant de la fosse à l'usine, ainsi que des tronçons partant du chemin de halage principal aux deux haldes de mort-terrain et à la halde de codisposition (voir le plan d'aménagement à l'annexe 8).



Les chemins de halage et leur emprise auront une largeur totale de 39 m. La longueur totale des chemins de halage sera de 1 750 m, de sorte que l'emprise totale sera de l'ordre de 68 250 m².

La totalité des empreintes relatives aux chemins du site minier a été considérée pour l'estimation des superficies de pertes permanentes de végétation terrestre et de milieux humides. Le bilan des empiètements a aussi été révisé en fonction des optimisations apportées au projet Authier (ex. : le rapprochement de la route d'accès au site minier de la halde de stériles et de résidus) et aussi pour y inclure l'emprise (30 m) des travaux d'amélioration du chemin de la Sablière sur une distance de 1 000 m, avec une surface de roulement de 9,2 m (voir les plans à l'annexe 8).

QC-24

Le site minier sera alimenté par une ligne électrique aérienne de 25 kV connectée au réseau d'Hydro-Québec. Les études et les travaux nécessaires à l'implantation de la ligne seront sous la responsabilité d'Hydro-Québec. L'initiateur doit déposer une lettre d'appui, ou tout autre document, qui confirme l'intention d'Hydro-Québec de réaliser la ligne de transport électrique

et sa capacité à fournir l'énergie requise au projet (7 MVA). Le document doit également spécifier le responsable de la gestion, de l'opération et de l'entretien de cette ligne électrique et des infrastructures connexes.

L'initiateur doit également fournir une carte qui présente les corridors à l'étude pour la construction de la ligne ainsi que les informations concernant les contraintes d'implantation (éléments sensibles du milieu, droits, etc.).

Réponse

L'entente signée conclue entre Sayona et Hydro-Québec pour l'évaluation des coûts associés à la réalisation des études et des travaux nécessaires à l'implantation de la ligne électrique à 25 kV est présentée à l'annexe 9. Conformément à cette entente, à la fin de l'Entente d'évaluation pour travaux majeurs, Sayona et Hydro-Québec conviennent de signer une entente de réalisation, laquelle fixera notamment le coût des travaux, le montant payable par Sayona, les modalités de paiement ainsi que l'engagement de puissance et la durée d'utilisation.

Deux tracés ont été évalués préliminairement, soit un au nord du site, longeant le chemin de la Sablière (option 1) et un au sud, empruntant le chemin Saint-Luc (option 2). Ces deux tracés sont illustrés ci-après (voir figures QC-24-1 et QC-24-2).

Le premier tracé via le chemin de la Sablière (option 1) est l'option recommandée par Hydro-Québec et privilégiée par Sayona. Bien que le deuxième tracé via le chemin Saint-Luc (option 2) soit plus court (9 km vs 12,1 km), il comporte un segment de 3 km de ligne inaccessible, ce qui aurait un impact supplémentaire sur le milieu naturel, en plus d'augmenter les coûts d'implantation. Il est également à noter qu'une ligne inaccessible est plus difficile d'entretien. En effet, le prolongement d'un réseau inaccessible en zone densément boisée n'est pas souhaitable pour Hydro-Québec en raison des nombreuses pannes que cela peut occasionner. Le coût global de cette option est également plus élevé selon les évaluations effectuées par Hydro-Québec (> 5 M\$ vs 3,2 M\$). Le tracé empruntant le chemin de la Sablière présente donc l'avantage d'être moins coûteux en plus de longer les infrastructures routières actuelles, de minimiser l'impact sur le milieu naturel (aucune fragmentation additionnelle du milieu) et de faciliter l'entretien.

Bien que l'évaluation environnementale du tracé sera sous la responsabilité d'Hydro-Québec, l'option 1 proposée par Hydro-Québec et privilégiée par Sayona, ne semble pas comporter d'éléments sensibles significatifs. En effet, le tracé longe principalement des peuplements forestiers et comporte peu de milieux humides et de traverses de cours d'eau. Les relevés au terrain et l'ingénierie qui seront effectués par Hydro-Québec permettront toutefois de mieux documenter ces éléments.

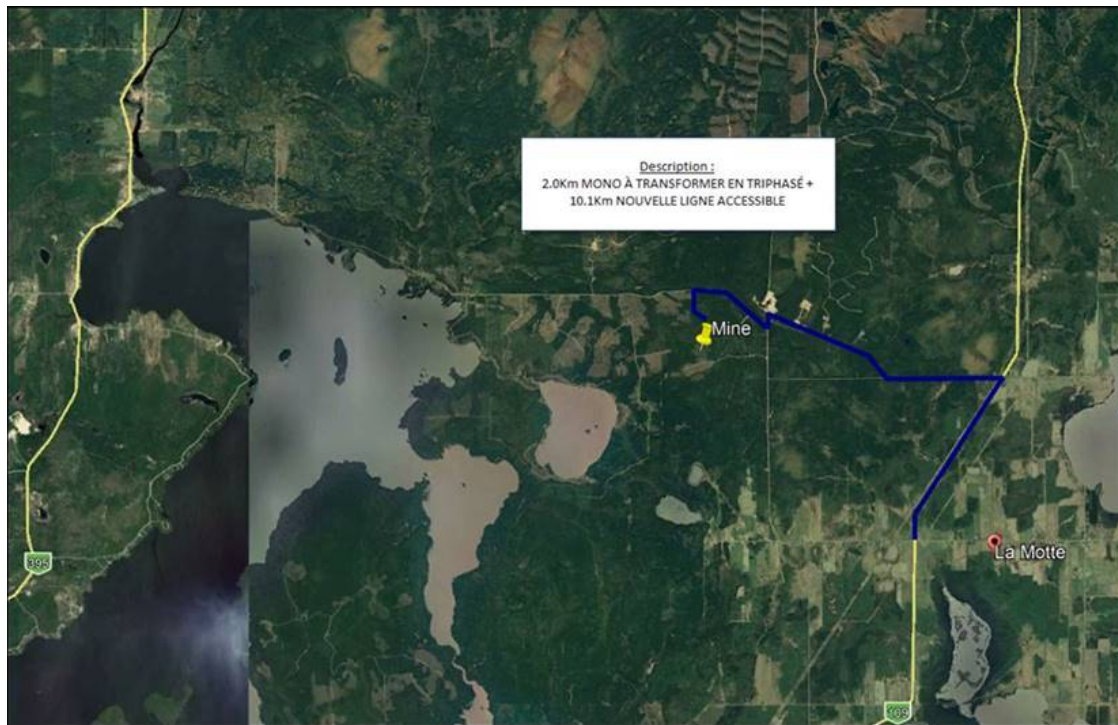


Figure QC-24-1 – Option 1 – Tracé longeant le chemin de la Sablière – Ligne électrique 25 kV



Figure QC-24-2 – Tracé longeant le chemin Saint-Luc – Ligne électrique 25 kV

QC-25

L'ÉIE ne présente pas les informations relatives aux digues des quatre bassins de collecte des eaux telles que les plans, études de stabilité, études de rupture, revanches, éléments de conception, etc. L'initiateur doit fournir ces informations.

Réponse

Description générale des infrastructures de gestion des eaux

Comme décrit dans le rapport de BBA (2019), quatre bassins servant à gérer les eaux de ruissellement des diverses aires d'activités et les eaux d'exhaure de la fosse seront aménagés sur le site minier. Ce rapport présente plusieurs informations relatives à la conception des bassins. Des informations complémentaires ont été produites, entre autres, concernant la stabilité des digues et certains critères de conception. Par ailleurs, en 2020, un programme d'investigation géotechnique a été réalisé à l'emplacement des quatre bassins d'accumulation d'eau minière pour documenter les propriétés des sols à excaver et de ceux sous-jacents (voir les annexes 5, 10 et 11 et la réponse à la question QC-20 pour plus de détails).

Plans et critères de conception

Bassin BC-1

Le plan n° 6015021-011001-41-D70-0001, fourni à l'annexe 10, présente une vue en plan du bassin BC-1, diverses coupes transversales, le profil de la digue, ainsi que les détails de sa conception. L'étude complète sur la stabilité des digues des bassins est incluse à l'annexe 11.

Comme mentionné dans le rapport de BBA (2019), le bassin aura une capacité de 67 620 m³. Il sera maintenu vide afin de pouvoir emmagasiner la crue de projet.

Le fond et les côtés du bassin seront creusés dans le roc en place et dans le mort-terrain, en fonction des caractéristiques des sols en place. Dans le secteur où le roc est rencontré, le dynamitage et le marteau-piqueur hydraulique, monté sur une pelle mécanique, seront utilisés. Les surfaces de roc exposées seront par la suite scellées au moyen de ciment (*grouting*). Les pentes dans le roc seront de 2,5H:1V.

Dans les secteurs où l'on en trouve, le mort-terrain sera enlevé afin d'obtenir une pente de 3,5H:1V. Un remblai de masse sera ensuite mis en place afin d'obtenir une pente de 2,5H:1V. On retrouvera successivement, au-dessus du remblai de masse, une couche de sable (0-5 mm), une géomembrane, une couche de sable (0-5 mm), un géotextile et 60 cm de couche de protection (roche de diamètre 50-300 mm).

Le bassin aura une profondeur utile de 3 m. Une revanche (franc-bord) de 1,50 m sera conservée. Un déversoir d'urgence permettra d'évacuer les eaux excédant le niveau supérieur de la revanche. La crête de la digue, d'une largeur de 9 m, sera constituée d'une couche de gravier MG56 (0-56 mm) qui surmontera une couche de remblai de masse et sera mise en place sur le mort-terrain. La face externe de la digue aura une pente de 3H:1V.

Le déversoir d'urgence sera localisé dans la section nord-ouest du bassin. Les eaux du déversoir d'urgence se déverseront dans le milieu pour rapidement atteindre un petit cours d'eau, par un ponceau existant sous le chemin des Pêcheurs.

Les plans n^{os} 6015021-011001-41-D70-0005 et 6015021-011001-41-D70-0009 montrent la localisation des deux fossés collectant les eaux de la halde de codisposition. Les fossés C1B et 1B collecteront les eaux de ruissellement de la portion nord-est et nord de la halde. Le fossé 1B se déversera dans la section nord-est du bassin BC-1. Le fossé 1A collectera les eaux de ruissellement de la portion ouest de la halde et se déversera dans la section sud-ouest du bassin BC-1.

Les installations de pompage des eaux du bassin BC-1 vers le bassin BC-3 seront localisées près du secteur sud-ouest du bassin BC-1. Finalement, on trouvera le fossé de dérivation des eaux de non-contact DER 1(A) au nord du chemin de Preissac.

Bassin BC-2

Le plan n^o 6015021-011001-41-D70-0002, fourni à l'annexe 10, présente une vue en plan du bassin BC-2, diverses coupes transversales, le profil de la digue, ainsi que les détails de sa conception.

Comme mentionné dans le rapport de BBA (2019), le bassin aura une capacité de 32 586 m³. Il sera maintenu vide afin de pouvoir emmagasiner la crue de projet. Les critères de conception du bassin BC-2 sont identiques à ceux du bassin BC-1. Toutefois, la revanche est de 1 m. Le déversoir d'urgence sera localisé dans la section sud-ouest du bassin. Les eaux du déversoir d'urgence se déverseront dans le milieu pour rapidement atteindre la fosse.

Les plans n^{os} 6015021-011001-41-D70-0006 et 6015021-011001-41-D70-0009 montrent la localisation des fossés collectant les eaux de la halde de codisposition. Le fossé 2B collectera les eaux de ruissellement de la portion sud-est de la halde et se déversera dans la section ouest du bassin BC-2. Les fossés C2A et 2A collecteront les eaux de ruissellement de la portion est de la halde. Le fossé 2A se déversera dans le fossé 2B. Le bassin recevra également les eaux pompées de la fosse.

Les installations de pompage des eaux du bassin BC-2 vers le bassin BC-4 seront localisées près du secteur ouest du bassin BC-2. Finalement, on trouvera le fossé de dérivation des eaux de non-contact DER 1(B) à l'est de la halde de codisposition et au nord-est du bassin BC-2. Les eaux seront dirigées vers un secteur à l'est de la fosse.

Bassin BC-3

Le plan n^o 6015021-011001-41-D70-0003, fourni à l'annexe 10 présente une vue en plan du bassin BC-3, diverses coupes transversales, le profil de la digue, ainsi que les détails de sa conception.

Comme mentionné dans le rapport de BBA (2019), le bassin aura une capacité de 111 496 m³. Il sera maintenu vide afin de pouvoir emmagasiner la crue de projet.

Les critères de conception du bassin BC-3 sont identiques à ceux du bassin BC-1. Toutefois, la revanche est de 1 m. Le déversoir d'urgence sera localisé dans la section nord du bassin. Les eaux du déversoir d'urgence se déverseront dans le milieu en direction sud-ouest.

Le plan n° 6015021-011001-41-D70-0007 montre la localisation du fossé 3B qui collectera les eaux de ruissellement de la portion ouest de la halde et se déversera dans la portion nord du bassin BC-3. Le fossé 3A collectera les eaux de la portion sud de la halde de codisposition et le fossé 3C recueillera les eaux de ruissellement de la zone industrielle. Ces deux fossés se déverseront dans le fossé 3B. Le bassin recevra également les eaux pompées du bassin BC-1.

Les installations de pompage des eaux du bassin BC-3 vers le bassin BC-4 seront localisées à l'est du bassin BC-2.

Bassin BC-4

Le plan n° 6015021-011001-41-D70-0004, fourni à l'annexe 10 présente une vue en plan du bassin BC-4, diverses coupes transversales, le profil de la digue, ainsi que les détails de sa conception.

Comme mentionné dans le rapport de BBA (2019), le bassin aura une capacité de 61 512 m³. Il sera maintenu à un niveau permettant d'assurer les besoins en eaux d'incendie et en eaux industrielles, tout en permettant d'emmagasiner la crue de projet. Le bassin recevra aussi les eaux pompées des bassins BC-2 et BC-3.

Les critères de conception du bassin BC-4 sont identiques à ceux du bassin BC-1. Toutefois, la revanche est de 1 m. Le déversoir d'urgence sera localisé dans la section ouest du bassin. Les eaux du déversoir d'urgence se déverseront dans le milieu en direction sud-ouest.

Le plan n° 6015021-011001-41-D70-0008 montre la localisation des fossés 4B et C4A qui collecteront les eaux de ruissellement des deux haldes de mort-terrain. Ces deux fossés se déverseront dans la section nord du bassin BC-4. Le fossé C4C collectera les eaux de ruissellement de la route et du secteur des installations de traitement des eaux usées minières. Ce fossé se déversera dans la section ouest du bassin BC-4.

Les installations de pompage et de traitement des eaux usées minières seront localisées au nord-ouest du bassin BC-4. L'effluent final sera rejeté en un point localisé au nord-ouest des installations de traitement des eaux usées (voir le plan inséré au chapitre 2).

Conception des fossés

Le plan no 6015021-011001-41-D70-0005, à l'annexe 10, présente une vue transversale typique des fossés qui seront aménagés. Les fossés auront une profondeur minimale de 1,5 m. Le fond aura une largeur de 2 m et les pentes seront de 2H:1V. Un géotextile sera installé au fond et sur les pentes des fossés. Une couche de protection, constituée de roches (100-300 mm) d'une profondeur de 0,50 m, sera déposée sur la couche de géotextile.

Une voie d'accès de service sera aménagée le long du fossé. D'une largeur de 5 m, elle sera couverte d'une couche de gravier (0-56 mm) d'une épaisseur de 30 cm. Les conduites de pompage entre les bassins seront également mises en place le long de ces voies d'accès.

Finalement, les plans n°s 6015021-011001-41-D70-0005 à 6015021-011001-41-D70-0009 montrent les profils des divers fossés avec les pentes pour différents tronçons.

Études de stabilité

Critères de conception

Les normes et les directives utilisées pour l'analyse de stabilité proviennent de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012) et du Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec (MERN, 2016). Les critères de stabilité sont présentés au tableau QC-25-1.

Tableau QC-25-1 – Normes et directives utilisées pour l'analyse de stabilité

Condition de chargement	Facteur de sécurité (FS) minimum	
	Directive 019	Guide de préparation ¹
Stabilité locale		
Condition statique : court terme	-	1,0 à 1,1
Condition statique : long terme	-	1,2
Stabilité globale		
Condition statique : court terme	1,3 à 1,5	1,3 à 1,5
Condition statique : long terme	1,5	1,5
Condition pseudostatique	1,1	1,1 à 1,3
Condition postséisme	1,3	1,3

¹ Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec (MERN, 2016)

Caractéristiques géotechniques des sols au droit des bassins

Les mort-terrains retrouvés au droit des bassins comprennent des sols fins et des sols granuleux. Des sols fins de type argilosilteux ont été observés dans des sections de l'assise prévue pour les bassins BC-1 et BC-3. Pour les bassins BC-2 et BC-4, les sols sont principalement des sables silteux, avec un peu de gravier et d'argile. La résistance au cisaillement des sols n'est pas connue, de sorte que pour les analyses de stabilité, des valeurs conservatrices ont été utilisées. Le niveau de la nappe phréatique est variable ; des valeurs conservatrices ont donc également été utilisées pour ce paramètre. Plus de détails sur les caractéristiques des sols à l'emplacement des quatre bassins sont fournis à la réponse à la question QC-20.

Hypothèses utilisées pour les analyses de stabilité des pentes

Les hypothèses suivantes ont été retenues :

- ▶ Pour l'analyse à court terme (fin de construction) et à long terme, le matériau granulaire a été modélisé par le critère de rupture de Mohr-Coulomb. La cohésion (C) du matériau granulaire a été supposée égale à zéro;
- ▶ Pour l'analyse à court terme, le matériel argileux a été modélisé à l'aide de la méthode dite de contrainte totale ($\phi = 0$);

- ▶ L'analyse de stabilité à long terme a été modélisée avec le critère de rupture de Mohr-Coulomb;
- ▶ Seule la force sismique horizontale a été utilisée dans l'analyse pseudostatique. En effet, le coefficient sismique horizontal (K_h) augmente les forces et diminue la résistance des matériaux et le coefficient sismique vertical est négligeable;
- ▶ Le coefficient sismique horizontal utilisé est de $K_h = 0,5 \text{ PGA/g}$.

Intrants du modèle

Les caractéristiques géotechniques des sols utilisées pour les analyses de stabilité sont présentées au tableau QC-25-2.

Tableau QC-25-2 – Caractéristiques géotechniques des sols

Matériau	γ (kN/m ³)	Propriétés drainées		Propriétés non drainées		Ksat (m/s)
		C' (kPa)	Φ' (°)	Φ (°)	Su (kPa)	
Enrochement	21	0	37	n.a.	n.a.	1×10^{-4}
Sol grossier naturel	18	0	32	n.a.	n.a.	1×10^{-6}
Remblai grossier compact	19	0	35	n.a.	n.a.	1×10^{-6}
Sol argileux naturel	17,5	0	26*	0	10*	1×10^{-9}
Substrat rocheux	Impénétrable					1×10^{-10}

* Gamme inférieure pour l'argile molle

Méthode de calcul

Puisque le mort-terrain est composé de deux types de sols et qu'il est difficile de fixer leurs limites respectives, deux analyses de stabilité ont été réalisées afin de couvrir tous les scénarios possibles. Le premier modèle comprend uniquement des sols de type granuleux, alors que le second modèle considère la présence de sols argileux. Les paramètres de conception suivants ont été utilisés pour les analyses de stabilité (figures QC-25-1 et QC-25-2) :

- ▶ Analyse de stabilité avec des sols granuleux ;
- ▶ Pentes des excavations de 2,5H:1V ;
- ▶ Présence d'un enrochement (600 mm) sur les pentes pour la stabilité à long terme.

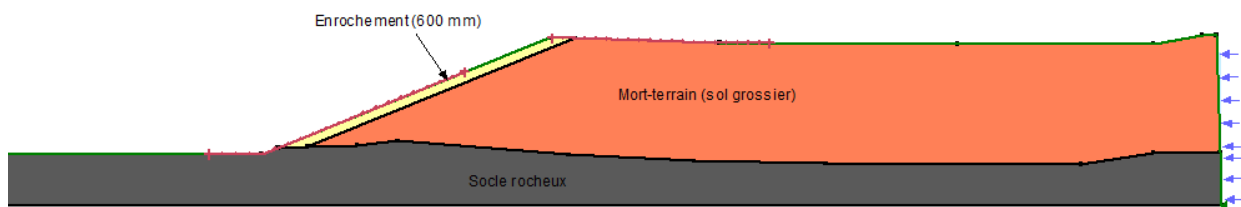


Figure QC-25-1 – Coupe-type d'un bassin en présence de sols graveleux

- ▶ Analyse de stabilité avec des sols argileux ;
- ▶ Pentes des excavations de 3,5H:1V ;
- ▶ Mise en place de remblai grossier compacté afin d'obtenir une pente de 2,5H:1V ;
- ▶ Présence d'un enrochement (600 mm) sur les pentes pour la stabilité à long terme.

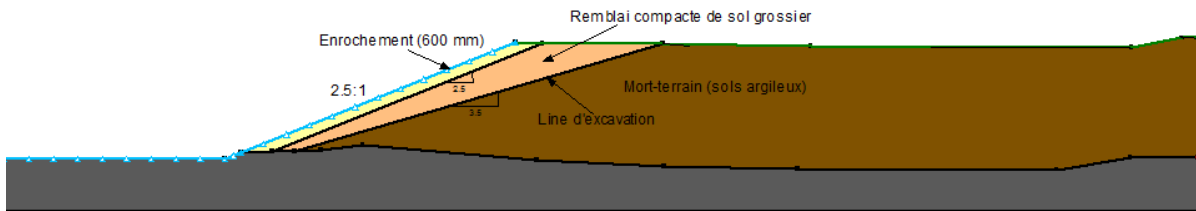


Figure QC-25-2 – Coupe-type d'un bassin en présence de sols argileux

Résultats des analyses de stabilité

Les modèles de stabilité pour la section transversale sélectionnée ont été définis sur la base des données/informations des tranchées exploratoires sur les empreintes des bassins (voir réponse à la question QC-20). Les sections analysées pour la pente interne des digues sont présentées aux figures QC-25-3 à QC-25-8. Les sections analysées pour la pente externe des digues sont, quant à elles, présentées aux figures QC-25-9 à QC-25-11. Dans le cas des pentes externes des digues, seules les analyses de stabilité pour les conditions les plus contraignantes (présence de sols argileux) ont été réalisées.

Le tableau QC-25-3 présente les facteurs de sécurité obtenus pour les sections sélectionnées. Comme il peut être constaté sur les diverses figures, tous les facteurs de sécurité calculés respectent les critères applicables.

Tableau QC-25-3 – Résultats de l'analyse de stabilité locale et globale

	FS minimum estimé		
	Court terme Critère = 1,3	Long terme Critère = 1,5	Pseudostatique Critère = 1,1
Excavation dans des sols grossiers	1,3	1,5	1,3
Excavation dans des sols argileux	1,4	1,6	1,4

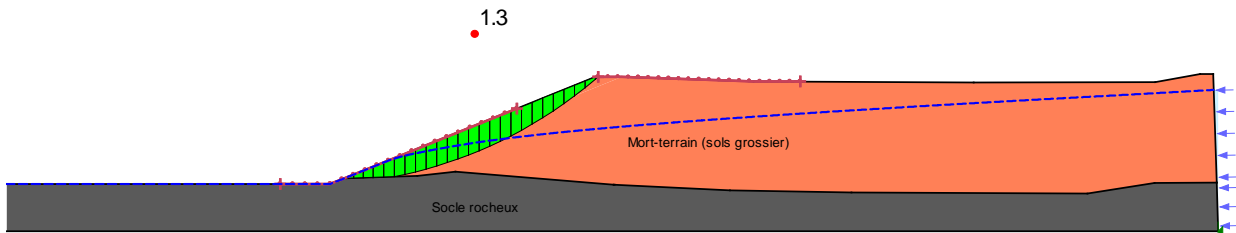


Figure QC-25-3 – Stabilité court terme, excavation dans des sols grossiers

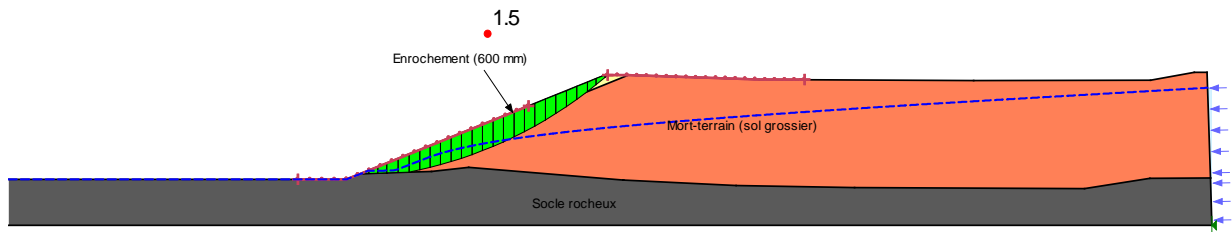


Figure QC-25-4 – Stabilité long terme avec une couche d’enrochement de 600 mm, excavation dans des sols grossiers

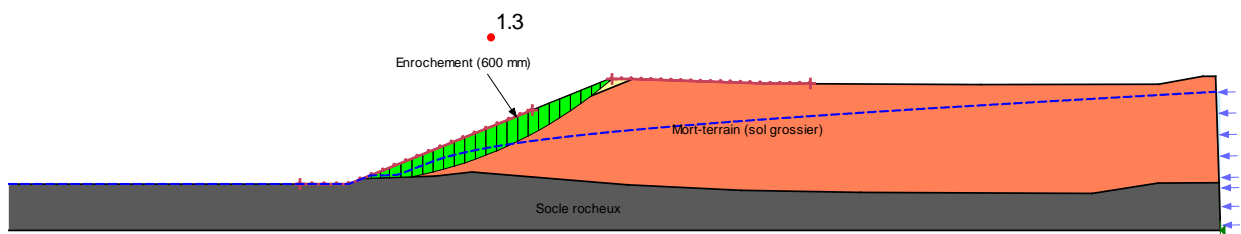


Figure QC-25-5 – Stabilité pseudostatique, excavation dans des sols grossiers

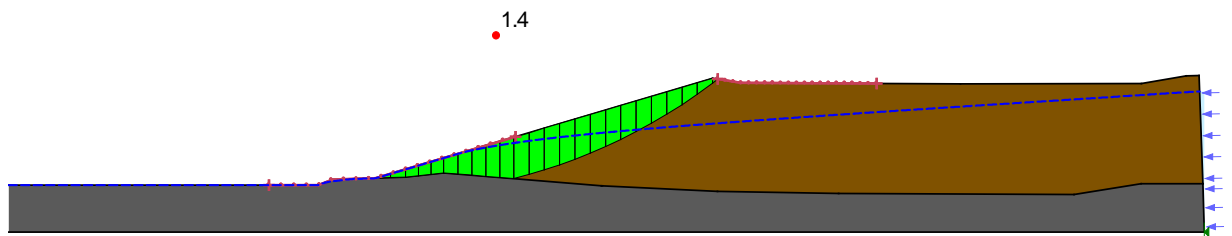


Figure QC-25-6 – Stabilité court terme, pente d’excavation 3,5H:1V, excavation dans des sols argileux

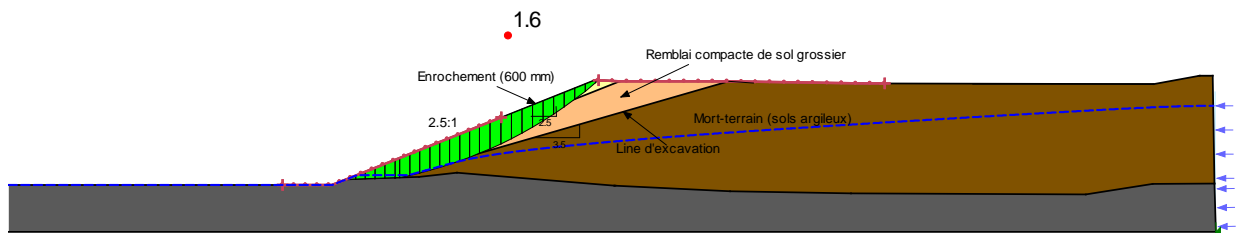


Figure QC-25-7 – Stabilité long terme avec une couche d’enrochement de 600 mm, pente d’excavation 3,5H:1V et pente après le remblayage 2,5H:1V, excavation dans des sols argileux

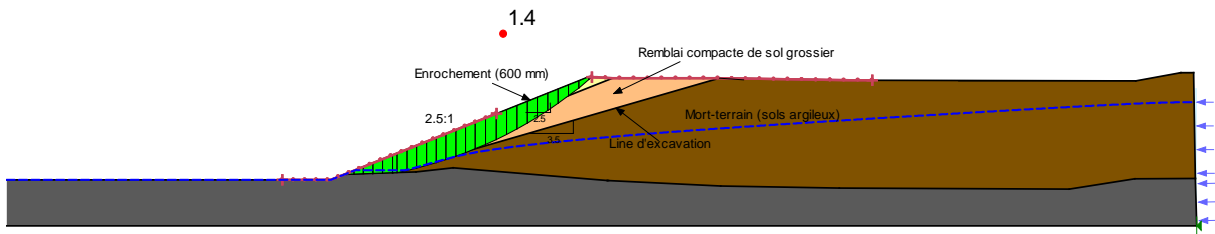


Figure QC-25-8 – Stabilité pseudostatique, pente d'excavation 3,5H:1V et pente après le remblayage 2,5H:1V, excavation dans des sols argileux

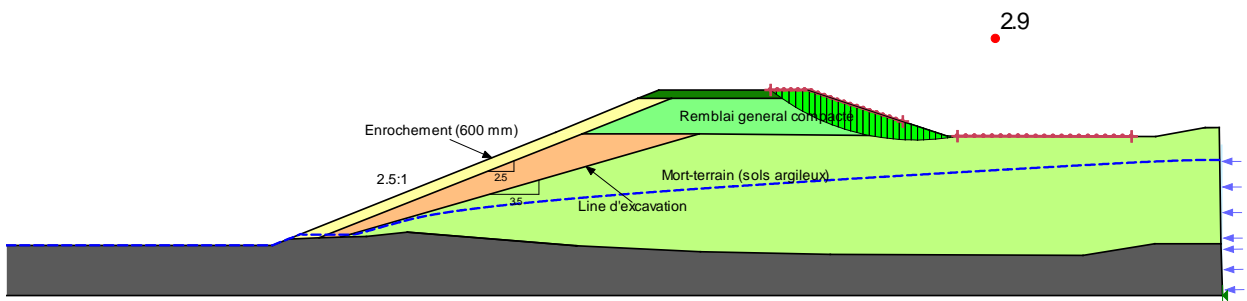


Figure QC-25-9 – Stabilité court terme, pente externe de la digue, excavation dans des sols argileux

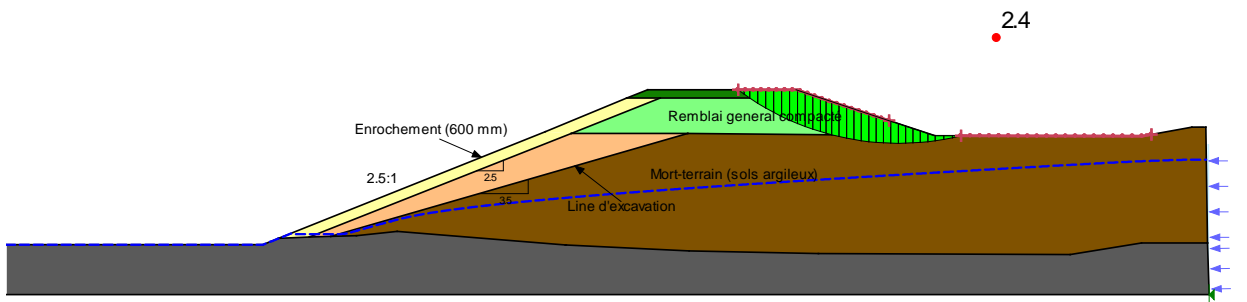


Figure QC-25-10 – Stabilité court terme, pente externe de la digue, excavation dans des sols argileux

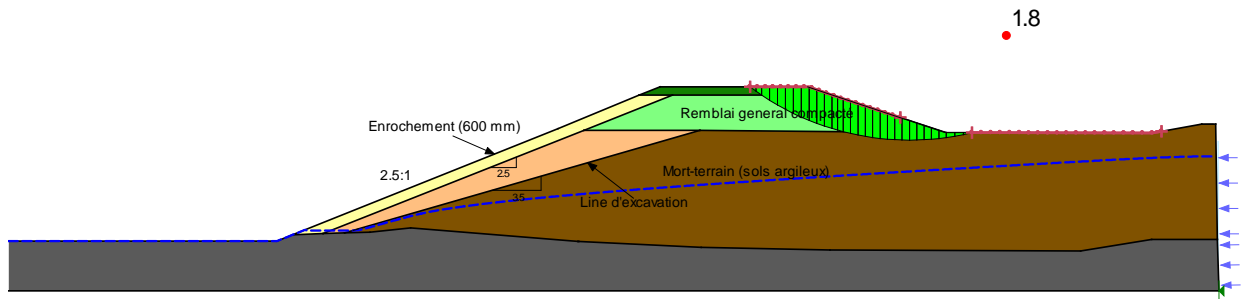


Figure QC-25-11 – Stabilité pseudostatique, pente externe de la digue, excavation dans des sols argileux

Analyse préliminaire des ruptures potentielles des digues des bassins d'accumulation d'eau minière

Les bassins projetés dans le cadre du projet minier Authier sont localisés en tête d'un bassin versant sur de très petits cours d'eau. Non visés par la désignation toponymique officielle du Québec, ces cours d'eau ne sont pas, de ce fait, assujettis à la Loi sur la sécurité des barrages du Québec et au Règlement sur la sécurité des barrages. Les recommandations canadiennes en matière de sécurité des barrages miniers demeurent toutefois applicables à ces bassins.

L'analyse préliminaire des conséquences inhérentes au risque de rupture des digues de chacun des bassins a été réalisée conformément aux recommandations de l'Association canadienne des barrages (ACB) sur la sécurité des barrages miniers, plus particulièrement les recommandations présentées dans le Bulletin technique « Application des recommandations de sécurité des barrages aux barrages miniers » (ACB, 2014).

Une cartographie des zones potentiellement inondables (figure QC-25-12), en cas de rupture, a été réalisée au moyen d'un modèle de propagation d'ondes de crue et en simulant les scénarios de rupture les plus crédibles et probablement, les plus dommageables. Le classement des digues (tableau QC-25-4) a ensuite été réalisé conformément aux critères d'évaluation présentés au tableau 2.1 du document *Recommandations de sécurité des barrages* (ACB, 2013).

Le rapport complet d'étude de ruptures de digues (BBA, 2020) est fourni à l'annexe 12.

Tableau QC-25-4 – Évaluation des pertes et classement préliminaire des digues des bassins

Élément	Pertes incrémentales			Classe
	Population/ Vie humaine	Économiques (infrastructures)	Environnement et biens culturels	
Bassin BC-1	Temporaire/non estimée	Chemin/route locale (chemin des Pêcheurs)	Pertes à court terme et temporaires de l'usage du ruisseau en aval du lac Preissac	Risque faible
Bassin BC-4	Temporaire/non estimée	Installation de traitement d'eau	Pertes à court terme et temporaires de l'usage du lac Kapitagama	Risque important
Bassin BC-3	Temporaire/non estimée		Pertes court terme et temporaires de l'usage du lac Kapitagama	Risque important
Bassin BC-2	Temporaire permanente/ moins de 10 travailleurs	Équipements miniers dans la fosse	Très faibles	Risque élevé

Aucune zone résidentielle n'a été identifiée dans la zone d'inondation en aval des bassins. La majorité de la zone est couverte par des forêts. On y trouve des chemins forestiers.

La rupture hypothétique du bassin BC-1 pourrait avoir de faibles conséquences qui consistent en la détérioration du chemin des Pêcheurs sur une courte longueur (500 m environ). L'eau n'affecterait pas le lac Preissac, mais elle pourrait se propager en aval de celui-ci à partir de son exutoire.

Le lac Kapitagama, qui se situe en aval des bassins BC-3 et BC-4, pourrait être affecté, mais de façon temporaire (de courte durée). Il s'agit essentiellement d'une perte temporaire de l'usage de ce lac dont le potentiel et l'utilisation actuelle pour la pêche, les loisirs et la villégiature sont très limités en raison de son inaccessibilité.

Finalement, la rupture du bassin BC-2, qui se draine naturellement vers le lac Kapitagama, affecterait la fosse d'extraction minière et se limiterait à celle-ci. Toutefois, comme des travailleurs et des équipements miniers sont présents dans la fosse durant son exploitation, les pertes pourraient être significatives.

À la lumière des analyses réalisées, il est conclu que l'ensemble des impacts demeurent faibles. Ceci est d'autant plus vrai que les volumes relâchés en cas de ruptures seraient faibles (moins de 140 000 m³) et que les débits de pointe seraient, dans le pire des cas, de l'ordre de 50 m³/s à la sortie des bassins. Ces débits s'atténueraient rapidement sur une courte distance en aval des bassins. Les eaux relâchées contiendraient des matières en suspension et possiblement un peu de métaux dissous (ex. : du nickel). Les eaux relâchées seraient rapidement diluées une fois qu'elles auraient atteint les plans d'eau situés en aval des bassins (lac Kapitagama et ruisseau Preissac).

Il est à noter que Sayona devra produire une demande de confirmation par la Direction des barrages du MDELCC.

La mise en place d'un plan d'intervention et d'un plan de mesures d'urgence approprié est déjà prévue (réponse à la question QC-101), ainsi qu'un plan de gestion des eaux. Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- ▶ Un suivi rapproché et en continu des niveaux d'eau dans le bassin BC-2 lors d'une précipitation intense et soutenue;
- ▶ La fosse sera évacuée lors de l'atteinte d'un niveau jugé critique dans le bassin d'accumulation BC-2 lors de précipitations très abondantes;
- ▶ Une berme périphérique sera aménagée pour prévenir l'apport d'eau de surface vers la fosse;
- ▶ Un plan de mesures d'urgence qui adresse ce risque d'accident (arrivée massive d'eau dans la fosse).



Figure QC-25-12 – Limites simulées des zones potentiellement inondables en cas de ruptures de digues des bassins

Références

ASSOCIATION CANADIENNE DES BARRAGES (ACB), 2014. Application des recommandations de sécurité des barrages aux barrages miniers. Bulletin technique n° 14.

ASSOCIATION CANADIENNE DES BARRAGES (ACB), 2013. *Recommandations de sécurité des barrages*.

BBA, 2020. Étude de rupture de digues des bassins BC1, BC2, BC3 et BC4.

BBA, 2019. Mise à jour du plan de gestion des eaux et des bilans d'eau. Rapport No. 6015013-000000-41-ERA-0002-R01. 32 p. + annexes.

QC-26

Certaines sections de l'ÉIE mentionnent qu'une usine de traitement des eaux minières sera construite à proximité du bassin 4, tandis que d'autres sections mentionnent que l'usine de traitement sera mise en place au besoin. L'initiateur doit clarifier ce qui est envisagé pour le traitement des eaux minières.

Dans le cas où une usine de traitement est prévue, l'initiateur doit présenter les procédés et les équipements de traitement des eaux minières ainsi que le profil attendu de la qualité de celles-ci. Dans le cas où l'usine de traitement ne serait mise en place qu'au besoin, l'initiateur doit préciser comment il compte s'assurer du respect des critères applicables à l'effluent et indiquer la stratégie qui serait employée advenant un dépassement de ces critères.

Réponse

La prédiction des concentrations et des charges de la majorité des contaminants potentiellement présents dans les eaux à traiter ne peut être réalisée qu'au moyen des concentrations mesurées lors des essais cinétiques en laboratoire et des bilans d'eau. Les bilans d'eau sont connus et ont été présentés dans le rapport de BBA (2019).

Toutefois, tous les résultats des essais cinétiques ne sont pas disponibles pour la prédiction des concentrations des différents paramètres à traiter. Lorsque les résultats des essais de caractérisation cinétiques réalisés en 2020 et au début de 2021 auront été compilés et interprétés, une étude de prédiction des concentrations de contaminants dans les eaux de ruissellement et de percolation de la halde de codisposition sera réalisée.

Cependant, pour les composés azotés, la prédiction des concentrations dans les eaux à traiter est basée sur les quantités d'explosifs utilisées et non sur les résultats des essais cinétiques. Ainsi, la prédiction des concentrations en azote ammoniacal, nitrates et nitrites a pu être réalisée et les résultats sont présentés à la réponse à la question QC-28.

Sélection préliminaire des modes de traitement

Compte tenu des concentrations prédites pour les composés azotés et des concentrations mesurées dans les essais statiques de lixiviation, les installations de traitement des eaux usées minières seront conçues pour le contrôle des concentrations de MES et des concentrations en métaux, principalement le nickel.

Les installations de traitement des eaux usées minières seront conçues de manière à respecter l'objectif environnemental de rejet (OER) pour les MES (8 mg/l). Les installations seront également conçues de manière à respecter toutes les exigences de la Directive 019 et du Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants, ainsi que les divers OER ou, à tout le moins, à tendre vers le respect de ceux-ci lorsque les OER sont très exigeants au niveau technologique et économique.

On trouvera ci-après une sélection des technologies de traitement qui pourraient être retenues de manière préliminaire pour le traitement des eaux usées minières du site minier Authier.

Afin de s'assurer que les technologies de traitement des eaux proposées donnent la performance attendue, des techniques physicochimiques ont été évaluées. La philosophie consistera en un traitement centralisé des eaux; toutes les eaux à traiter seront donc gérées par une usine de traitement localisée à proximité du bassin BC-4, qui serait installée durant la phase de construction.

La capacité maximale de l'usine de traitement des eaux est évaluée à 0,33 m³/sec (approximativement 1 200 m³/h) afin de répondre aux débits maximaux de ruissellement des haldes et de pompage de la fosse à la fin de l'exploitation du site minier. Rappelons que cette capacité de traitement comprend une majoration de 10 % pour tenir compte des changements climatiques. Toutefois, afin de suivre le plan de développement du site minier (surface de la halde de codisposition et rythme de pompage des eaux d'exhaure moindre dans les premières années), la capacité de l'usine de traitement des eaux sera augmentée par phase, afin d'optimiser les coûts d'installation et d'opération.

Dans le cadre du programme Mine Environment Neutral Drainage, une revue des meilleures technologies de traitement économiquement envisageables pour les eaux usées minières a été réalisée (MEND, 2014). BBA a retenu, dans une première sélection, les technologies de traitement suivantes :

- ▶ Génération d'hydroxyde de nickel par ajout de chaux hydratée suivi d'une coagulation/floculation, d'une décantation et d'un polissage avec utilisation de filtration (sur multimédia ou sur disques) qui permettrait l'élimination des matières en suspension et des précipités d'hydroxydes de nickel. Les boues générées pourraient être acheminées vers la halde de stériles et de résidus (les boues de traitement sont des résidus miniers par définition de la Directive 019);
- ▶ Enlèvement du nickel par utilisation de résines échangeuses d'ions à base d'acide fort cationique. Comme prétraitement, une coagulation/floculation et une décantation des matières en suspension seraient requises. Les eaux de régénération des résines seraient à disposer dans des sites autorisés ou revalorisées si les opportunités économiques le justifiaient. Les boues de solides de la décantation seraient acheminées à la halde de stériles et de résidus;
- ▶ Génération de sulfure de nickel en utilisant des composés sulfurés (comme le sulfure de sodium ou l'hydrogénosulfure de sodium) ou des composés organiques sulfurés suivi d'une floculation et d'une décantation qui permettrait l'élimination des matières en suspension et des précipités de sulfures de nickel. Les boues générées par la décantation

seraient à disposer dans des sites autorisés ou acheminées à la halde de stériles et de résidus.

La décantation pourrait être effectuée par l'utilisation de bassins ou de décanteurs lamellaires, dépendamment des contraintes d'espaces et des coûts. La mise en place d'un bassin de polissage à la fin de la chaîne de traitement sera également envisagée afin de vérifier l'efficacité du traitement et de compléter celui-ci, au besoin.

Les spécifications de la solution technicoéconomique de la chaîne de traitement des eaux retenue seront élaborées lors de l'ingénierie détaillée.

En fait, compte tenu des connaissances incomplètes relatives à la géochimie des stériles, il est difficile de prévoir la qualité des eaux à traiter. La réalisation de tests cinétiques en 2020 et au début de 2021 permettra d'estimer les concentrations prévisibles des divers paramètres dans les eaux à traiter. Une analyse comparative de technologies potentielles pourra alors être réalisée en tenant compte des concentrations prévues dans les eaux à traiter, des débits, ainsi que des critères et des OER.

Le traitement retenu répondra au concept de « meilleure technologie disponible et économiquement réalisable (MTDER) » mentionné dans le document Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique (MDDEP, 2008).

Références

BBA, 2019. Mise à jour du plan de gestion des eaux et des bilans d'eau. Rapport No. 6015013-000000-41-ERA-0002-R01. 32 p. + annexes

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2008. Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique. 134 p.

MINE ENVIRONMENT NEUTRAL DRAINAGE (MEND), 2014. Study to Identify Best Available Technology Economically Achievable (BATEA) for the Management and Control of Effluent Quality from Mines (MEND Report 3.50.1).

QC-27

Dans l'ÉIE, l'initiateur mentionne que l'effluent final répondra aux exigences de la Directive 019 ainsi qu'aux critères du Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM), et tiendra compte des objectifs environnementaux de rejet.

L'acceptabilité environnementale d'un rejet dans le milieu aquatique est évaluée à l'aide d'une approche préventive basée sur l'utilisation d'objectifs environnementaux de rejet (OER). Les OER applicables à l'effluent final du projet ont été calculés et sont présentés à l'annexe B. L'initiateur doit indiquer comment ces OER sont pris en compte dans la conception du projet. Il doit indiquer comment le système de traitement des eaux prévu permet de tendre vers les OER. Il doit présenter une évaluation des impacts sur le milieu aquatique en comparant la qualité attendue de son effluent aux OER.

Réponse

L'approche retenue par Sayona pour respecter les exigences de la Directive 019 et du Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD) et pour tendre vers les OER est présentée à la réponse à la question QC-26.

Comme mentionné également à ladite réponse, l'estimation de la qualité des eaux à traiter et de l'effluent sera réalisée lors de la finalisation des tests cinétiques au début de 2021. La comparaison entre les concentrations attendues à l'effluent et les OER pourra alors être effectuée.

QC-28

À la section 8.2.4.2 de l'ÉIE, il est mentionné « L'eau d'exhaure s'accumulant à l'intérieur de la fosse peut ainsi accumuler une certaine quantité de produits azotés comme de l'ammoniac. Il en est de même des eaux de ruissellement sur la halde à stériles et à résidus miniers, car des traces d'explosifs sont parfois présentes sur les roches extraites de la fosse. Ces eaux seront dirigées vers l'un ou l'autre des bassins d'accumulation d'eau, où elles seront diluées avec des eaux d'autres sources ». La Directive 019 (section 2.1.5) précise qu'« Aucune dilution des eaux usées minières n'est permise ». La dilution n'est pas acceptée comme mesure de contrôle ou de traitement des eaux minières. L'initiateur doit présenter une stratégie de traitement des eaux usées minières qui respecte la Directive 019.

Réponse

Il est en effet largement connu que les eaux d'exhaure et les eaux de ruissellement des haldes à stériles peuvent contenir des résidus d'explosifs sous forme d'azote ammoniacal et de nitrates. Les charges relatives en composés azotés provenant des haldes de roches stériles et des eaux d'exhaure varient selon les caractéristiques du site minier (Ferguson et Leask, 1988). Il est parfois entendu, dans les études de modélisation, que 50 % des résidus d'explosifs seront contenus dans les eaux d'exhaure et les autres 50 % seront acheminés à la halde à stériles (Rescan, 2013).

Il est à noter que dans le cas du projet Authier, on peut estimer qu'à l'année 7, environ 40 % des eaux acheminées au bassin BC-4, puis à l'usine de traitement des eaux, seront constituées d'eaux de ruissellement et de percolation de la halde de codisposition et environ 45 % seront constituées d'eaux d'exhaure. Le reste des eaux acheminées aux installations de traitement proviendra du secteur du site industriel et du secteur des deux haldes de mort-terrain. Dans ce contexte, on peut affirmer que les deux sources potentielles de composés azotés seront de même envergure et qu'il n'y aura pas d'effet de dilution de l'une par l'autre.

Pour la prédiction des concentrations en composés azotés (azote ammoniacal, nitrites et nitrates) générés par les activités de dynamitage, la méthodologie utilisée est similaire à celles retenues dans plusieurs études de prédiction de la qualité des effluents miniers. Les concentrations maximales seront prédites vers l'année 7, alors que les tonnages de stériles et de minerai extraits de la fosse seront maximaux, tout comme les activités de dynamitage.

La charge totale en azote a été calculée de la manière suivante :

$$\text{Quantité d'azote utilisée (par an)} = M \times FC \times \text{Émulsion-NH}_4\text{NO}_3 \times \text{N-Proportion}$$

où :

M : masse de roche explosée (t)

FC : facteur de charge (0,235 kg/t)

Émulsion-NH₄NO₃ : proportion de nitrate d'ammonium = 70 %

N-Proportion : proportion de N dans le nitrate d'ammonium = 42,4 %

La charge en azote perdue dans l'environnement peut être calculée de la manière suivante :

$$\text{Charge de N perdue} = \text{Quantité d'azote utilisée} \times \text{Facteur de perte}$$

Ferguson et Leask (1988) ont étudié plusieurs sites miniers. Ils ont conclu qu'un facteur de perte de l'ordre de 0,2 % des explosifs utilisés peut être retenu aux fins de prédiction. Leurs travaux ont porté sur des sites miniers où l'ANFO était utilisé comme explosif. Toutefois, les explosifs utilisés pour le projet Authier seront sous forme d'émulsion. Les émulsions étant moins solubles que l'ANFO, le facteur de perte peut donc être considéré comme conservateur.

Par ailleurs, Ferguson et Leask ont observé que le ratio azote ammoniacal : nitrates des explosifs n'est pas conservé dans les eaux usées minières en raison de l'oxydation des nitrates. Ainsi, selon ces auteurs, la charge en azote perdue peut être répartie de la manière suivante : 87 % sous forme de nitrates, 11 % sous forme d'azote ammoniacal et 2 % sous forme de nitrites. En fait, plusieurs études de terrain (Bailey et coll. (2013); Herbert et Nordström (2017); Karlsson et Kauppila. (2015)) ont permis d'observer que le ratio azote ammoniacal : nitrates des explosifs n'est pas conservé dans les eaux usées minières en raison de l'oxydation des nitrates.

Les concentrations prédites pour chacun des types de composés azotés sont obtenues en divisant la charge annuelle par le débit annuel à l'effluent final fourni dans le rapport de BBA (2019).

Les concentrations prévues dans les eaux à traiter sont présentées au tableau QC-28-1. Comme aucun traitement spécifique aux composés azotés n'est jugé nécessaire, les concentrations dans l'effluent final seront similaires à celles en amont des installations de traitement.

Sayona entrevoit toutefois de gérer efficacement les explosifs lors du chargement des trous et lors des sautages, de manière à tendre vers les OER établis pour le projet Authier pour l'azote ammoniacal, les nitrites et les nitrates. En effet, Sayona entend produire et mettre en œuvre un plan de gestion des explosifs afin de réduire à la source les apports de composés azotés dans les eaux usées minières.

Ce plan de gestion des explosifs respectera les principes généraux présentés dans le document *Guidance on Preparing Nitrogen Management Plans for Mines using Ammonium Nitrate Fuel Oil Products*, publié par le British Columbia Ministry of Environment and Climate Change Strategy (2018). Il est à noter que l'ANFO ne sera pas utilisé au site Authier. Les principes présentés dans la directive du BCMECCS demeurent toutefois pertinents pour toute activité de dynamitage.

Le plan présentera, entre autres, les stratégies retenues pour les aspects suivants :

- ▶ Optimisation du facteur de poudre;
- ▶ Mesures d'entreposage des produits utilisés pour le dynamitage (prévention du contact avec l'eau et l'humidité);
- ▶ Mesures de minimisation du contact entre les produits utilisés pour le dynamitage et les eaux de la fosse;
- ▶ Optimisation du plan de dynamitage;
- ▶ Plan de réponse aux déversements accidentels;
- ▶ Documentation des événements de déversement;
- ▶ Formation des employés impliqués dans les activités de dynamitage et d'entreposage;
- ▶ Gestion des contenants ayant contenu des produits utilisés pour le dynamitage.

Tableau QC-28-1 – Concentrations prévues à l'effluent final

Paramètre	Objectifs environnementaux de rejets (mg/l)	Concentration moyenne des eaux à traiter (mg/l)	Concentration prévue des eaux de l'effluent (mg/l)
Azote ammoniacal (été) (mgN/l)	1,20	0,09	0,09
Azote ammoniacal (hiver) (mgN/l)	1,90	0,09	0,09
Nitrates (mgN/l)	3,00	0,68	0,68
Nitrites (mgN/l)	0,02	0,02	0,02

Références

BAILEY, B., L.J.D. SMITH, D. BLOWES, C. PTACEK, L. SMITH, D. SEGO, 2013. The Diavik Waste Rock Project: Persistence of contaminants from blasting agents in waste rock effluent. Applied Geochemistry. 36 (256-270).

BBA, 2019. Mise à jour du plan de gestion des eaux et des bilans d'eau. Rapport No. 6015013-000000-41-ERA-0002-R01. 32 p. + annexes.

BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF ENVIRONMENT AND CLIMATE STRATEGY, 2018. Guidance on Preparing Nitrogen Management Plans for Mines using Ammonium Nitrate Fuel Oil Products. 13 p.

FERGUSON, K.D. et S.M. LEASK, 1988. The Export of Nutrients from Surface Coal Mines. Environment Canada Regional Program Report 87-12, dated March, 1988, p. 127.

HERBERT R. et A. NORDSTRÖM, 2017. Leachate generation and nitrogen release from small-scale rock dumps at the Kiruna iron ore mine. International Mine Water Association Conference. Pp. 140. 146.

KARLSSON T. et T. KAUPPILA, 2015. Release of Explosives Originated Nitrogen from the Waste Rocks of a Dimension Stone Quarry. International Mine Water Association Conference, 8 p.

RESCAN, 2013. KSM Project. Mine Site Water Model Report. Seabridge Gold. Pagination multiple.

QC-29

L'initiateur doit documenter le transport des matières dangereuses, notamment le nombre et le type de camions impliqués, les quantités transportées, leur nature, leur dangerosité et les milieux sensibles traversés par les camions, de même que les moyens mis en place pour respecter la réglementation en vigueur.

Réponse

Le projet minier Authier comprend l'utilisation de plusieurs matières dangereuses, comme défini à l'article 1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) : « ... toute matière qui, en raison de ses propriétés, présente un danger pour la santé ou l'environnement et qui est, au sens des règlements, pris en application de la présente loi, explosive, gazeuse, inflammable, toxique, radioactive, corrosive, comburante ou lixiviable, ainsi que toute matière ou tout objet assimilé à une matière dangereuse selon les règlements ». Les produits assimilés à une matière dangereuse comprennent les huiles minérales ou synthétiques, les graisses minérales ou synthétiques et les récipients vides contaminés.

Modalités de transport et dangerosité des matières dangereuses

Le tableau QC-29-1 présente la liste des matières dangereuses utilisées, la consommation annuelle, les quantités maximales entreposées, les modalités de transport, ainsi que la dangerosité.

Tableau QC-29-1 – Informations relatives aux marchandises dangereuses utilisées durant l’exploitation du site minier Authier

Marchandise dangereuse	Consommation annuelle	Quantité maximale entreposée	Modalités de transport	Dangerosité
Hydroxyde de sodium (NaOH)	530 t	90 t	18 transports par an par camion-citerne (concentré à 50 %)	Toxique pour la faune aquatique (très alcalin)
Carbonate de sodium (Na ₂ CO ₃)	837 t	78 t	28 transports par an par camion-citerne (concentré à 58 %)	Toxique pour la faune aquatique (très alcalin)
Lignosulfonate – 10 % – Pionera F-100 (dispersant)	221 t	9 t	Sacs en vrac de 600 kg 25 transports par an par camion fermé de 16,2 m	Peu toxique pour la faune aquatique
MIBC (Methyl isobutyl carbinol) (moussant)	18 t	2 t	Bacs citernes de 1 000 kg 9 transports par an par camion fermé de 16,2 m	Classe 3 – liquide inflammable Faible toxicité pour la faune aquatique
Acide acétique (50-80 %)	16,2 t	8 t	3 transports par an par camion-citerne	Classe 8 – Substance corrosive Nocif si inhalé ou ingéré Toxique pour la faune aquatique
Armac T (collecteur de mica)	106 t	5 t	Sacs en vrac de 1 000 kg 22 transports par an par camion fermé de 16,2 m	Classe 8 – Substance corrosive Hautement toxique pour la faune aquatique
Sylfat FA-2 (collecteur de spodumène)	883 t	39 t	30 transports par an par camion-citerne	Peut produire une couche huileuse à la surface de l’eau. Impact potentiel sur la sauvagine et la faune aquatique
FLOPAM FO 4140 (floculant)	159 t	7 t	Sacs en vrac de 750 kg 23 transports par an par camion fermé de 16,2 m	Impact potentiel sur la faune aquatique
Nitrate de calcium (10-30 %)	3,0 t	8,1 t	3 transports par an par camion	Classes 5.1 et 6.1 Comburent et toxique Nocif si inhalé et ingéré Instable lorsque chauffé Toxique pour la faune aquatique
Carburant diésel	2,25 ML	2 x 50 000 L	100 transports par année	Classe 3 – liquide inflammable
Essence sans plomb	45 000 L	10 000 L	10 transports par année	Classe 3 - liquide inflammable
Explosifs en émulsion	2 950 kg (année 6)	Quantité minimale (suffisante pour 2-3 sautages par semaine)	Environ un transport par semaine par un fournisseur spécialisé	Classe 1 – matière explosive

Notes :

1. Dans le tableau QC-29-1, à la colonne marchandise dangereuse, le descriptif en caractères gras italiques décrit le produit et la concentration à laquelle il est utilisé dans le procédé. Le descriptif en caractères majuscules identifie la marchandise livrée, sa concentration et son identification commerciale. Les fiches signalétiques se trouvent à l'annexe B.
2. L'hydroxyde de sodium est livré sous forme liquide dans des camions-citernes à une concentration de 50 % (charge approximative de 30 t). L'hydroxyde de sodium est ensuite dilué à une concentration de 5 % avant son utilisation. Il est utilisé pour le contrôle du pH dans les circuits de flottation du mica et les circuits de déschlammage.
3. Le collecteur de mica est livré sous forme solide en vrac dans des sacs de 1 000 kg. Il est dissous et ajouté dans la cuve de conditionnement du mica.
4. Le collecteur de spodumène (acide gras) est livré en vrac sous forme liquide par des camions-citernes. Il est ajouté dans la cuve de conditionnement à haute densité avant les différentes flottations.
5. Le dispersant est livré en vrac sous forme solide dans des sacs de 600 kg. Il est ajouté dans les cellules d'attrition avant le déschlammage. Il est dissous à une concentration de 10 % avant son utilisation.
6. L'agent moussant (MIBC) est livré sous forme liquide dans des réservoirs de 1 000 kg et ajouté dans les cellules de flottation.
7. Le carbonate de sodium (Na_2CO_3) est livré en vrac sous forme sèche par des camions-citernes (charge approximative de 30 t) et ajouté sous forme de solution afin de contrôler le pH. Il est dissous à une concentration de 5 % avant son utilisation.
8. Le floculant est livré en vrac sous forme solide dans des sacs de 750 kg. Il est dissous à une concentration de 0,5 % avant son utilisation. Il est utilisé afin d'améliorer la séparation solide/liquide dans l'épaississeur de résidus.
9. Des quantités suffisantes de réactifs seront maintenues sur place pour s'assurer qu'un manque n'interrompe jamais la production du concentrateur.
10. Les explosifs et tous les matériaux requis pour les activités de dynamitage seront livrés sur le site minier par le fournisseur sélectionné.
11. Les explosifs de type émulsion encapsulée seront entreposés jusqu'à leur utilisation, conformément aux réglementations provinciales et fédérales.
12. Les émulsions en vrac seront manipulées et chargées dans les trous par l'entrepreneur en dynamitage. Donc, aucune installation de stockage d'émulsions en vrac n'est requise sur le site.
13. Le site comptera quatre entrepôts installés par le fournisseur d'explosifs. Les entrepôts permettront le stockage distinct des émulsions encapsulées, du nitrate de calcium (NL_3), de l'acide acétique (50 %) ainsi que des cordons détonants et des détonateurs.

14. Les entrepôts seront sécurisés à l'aide de bermes et disposés de manière à respecter les règlements provinciaux et fédéraux sur les explosifs.
15. Le nitrate de calcium (NL₃) et l'acide acétique (50 %) seront conservés dans deux conteneurs maritimes.
16. Puisque le principal fournisseur d'explosifs de la région est situé à proximité de la mine, la capacité des entrepôts sera maintenue au minimum. La capacité maximale d'entreposage d'explosifs de type émulsion encapsulée sur le site sera de l'ordre de 60 kg, soit un peu plus que la consommation hebdomadaire.

Milieus sensibles traversés par les camions

Les camions devraient, pour la très grande majorité, prendre la route 117 jusqu'à Rivière-Héva. À partir de la jonction avec la route 109, ils emprunteront cette route en direction nord jusqu'à la jonction avec le chemin de Preissac pour accéder au site minier à partir du réseau routier local.

On ne trouve, à proximité de ce trajet, aucun élément particulièrement sensible ni aire protégée (ex. : parc national d'Aiguebelle).

Moyens employés pour respecter la réglementation en vigueur

Les matières dangereuses seront transportées à l'aide de camions-citernes et de camions fermés de 16,2 m. Pour tous les types de matières dangereuses, les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- ▶ Les modalités de transport seront conformes au Règlement sur le transport des matières dangereuses et au Guide sur le transport des matières dangereuses (Ministère des Transports, 2019);
- ▶ Les routes empruntées sont conçues pour le transport par camions lourds;
- ▶ Tous les chauffeurs affectés au transport auront suivi une formation sur le transport des matières dangereuses;
- ▶ Un entretien préventif des véhicules sera réalisé pour prévenir les bris et l'usure prématurée;
- ▶ Les produits dangereux seront placés dans des conteneurs conformes et étanches afin de limiter les risques d'un déversement advenant leur renversement par le transporteur;
- ▶ Chacun des transporteurs devra produire un plan de mesures d'urgence (PMU) comprenant une procédure d'intervention en cas de déversement sur le site minier et lors du transport hors du site minier. Ce PMU devra être mis à jour périodiquement;
- ▶ Chacune des compagnies responsables de l'approvisionnement possédera des procédures de sécurité et d'urgence conformes aux meilleures pratiques dans le domaine;
- ▶ Le transport des explosifs sera effectué par l'entrepreneur spécialisé selon les règlements de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) et les spécifications découlant du Règlement sur le transport des matières dangereuses;

- ▶ Les véhicules servant au transport des agents explosifs seront balisés à cet effet et les personnes qui les manipuleront auront les formations et les compétences requises. Les émulsions seront évidemment transportées séparément des détonateurs;
- ▶ Les déplacements des camions sur le site minier se feront à vitesse limitée et soumis à un plan de déplacements indépendant des chemins de halage, réduisant ainsi le risque d'accidents et de déversements dû au transport de matières dangereuses.

QC-30

L'initiateur doit fournir une liste des matières résiduelles susceptibles d'être produites lors des phases de construction, d'exploitation et de fermeture, de même qu'une estimation des quantités générées. Cette liste doit inclure les solides récupérés par l'unité de traitement des eaux domestiques, telles que les boues septiques. L'initiateur doit également fournir un plan préliminaire de gestion des matières résiduelles et décrire, pour chacune de ces matières, les modes de gestion envisagés.

Réponse

La liste des matières résiduelles susceptibles d'être produites lors des phases de construction, d'exploitation et de fermeture, ainsi que l'estimation des quantités générées, est présentée dans le Plan préliminaire de gestion des matières résiduelles fourni à l'annexe 13. De plus, ce plan présente les modes de gestion envisagés pour les divers types de matières résiduelles.

QC-31

L'initiateur doit présenter des mesures visant à réduire la quantité de matières résiduelles générées. Il doit évaluer le potentiel d'utiliser d'autres modes de gestion, tels que :

- ▶ la valorisation des débris de construction et de démolition constitués de béton ou d'asphalte selon les critères contenus dans les « *Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille* »⁴;
- ▶ la valorisation des matières résiduelles comme substitut à des matières premières (p.ex. : traitement biologique, épandage sur le sol, valorisation énergétique);
- ▶ le traitement par compostage, au site minier, des matières organiques putrescibles contenues dans les matières résiduelles assimilables aux ordures ménagères. L'initiateur peut notamment considérer l'utilisation de petits équipements thermophiles;
- ▶ pour les travaux de démantèlement des infrastructures industrielles utilisées durant la période d'exploitation, l'initiateur doit se référer à la version la plus récente du *Guide de bonnes pratiques pour la gestion des matériaux de démantèlement*⁵.

⁴ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices/beton-brique-asphalte.pdf>

⁵ Ce guide a pour objectif de favoriser la gestion adéquate des matériaux de démantèlement. Il est disponible auprès du Ministère, par le biais d'une demande d'accès aux documents.

Réponse

Les mesures visant à réduire la quantité de matières résiduelles générées sont présentées à la section 5.2 du Plan préliminaire de gestion des matières résiduelles à l'annexe 13.

La valorisation des matières organiques est abordée à la section 5.3.4 du Plan préliminaire de gestion des matières résiduelles.

QC-32

L'ÉIE mentionne la possibilité de valoriser les résidus miniers hors site. À cet effet, un programme de recherche et de développement en collaboration avec le Centre technologique des résidus industriels (CTRI) est en cours. À titre informatif, la valorisation des résidus miniers hors du site doit référer, notamment, aux *Lignes directrices relatives à la valorisation des résidus miniers*⁶ et au *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction*⁷ pour la caractérisation et les utilisations permises selon la catégorie de matériaux.

Réponse

Le programme de recherche avec le CTRI est toujours en cours et se terminera en 2021. Un rapport intérimaire, mis à jour en décembre 2020, est toutefois inclus à l'annexe 14. À terme, les résultats permettront de confirmer si la roche stérile du gisement Authier peut être valorisée hors site, et ce, seulement si elle satisfait tous les critères des Lignes directrices relatives à la valorisation des résidus miniers et le Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction.

QC-33

L'initiateur doit évaluer, dans une perspective de développement durable, l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes (incluant du compost) lors de la restauration de couverture végétale. L'initiateur doit se référer au *Guide sur l'utilisation des matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés*⁸ ainsi qu'au *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes*⁹.

Réponse

La valorisation des matières organiques, incluant la production de compost, est abordée à la section 5.3.4 du Plan préliminaire de gestion des matières résiduelles à l'annexe 13.

⁶ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :
http://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prri/lignes_directrices_valorisation_residus_miniers.pdf

⁷ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :
http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/inorganique/matiere-residuelle-inorganique.pdf

⁸ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :
http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/vegetal/guide.pdf

⁹ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :
http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/critere/guide-mrf.pdf

QC-34

L'initiateur estime le coût d'investissement initial pour ce projet à 120 M\$. Cette estimation ne tient pas compte du coût de fermeture pour la restauration des lieux qui lui, est inclus dans les coûts d'investissement de soutien estimés à 90,7 M\$. Or les coûts pour la restauration du site devraient être inclus dans le coût d'investissement initial du projet, car depuis la modification de la Loi sur les mines en 2013, la garantie financière, qui représente 100 % des coûts de restauration pour l'ensemble du site minier, doit être déposée au MERN suite à l'approbation du plan de réaménagement et de restauration, et ce, en 3 versements sur une période d'un peu plus de deux ans. Étant donné que l'approbation du plan de restauration est préalable à l'émission du bail minier et des baux de location du territoire, les deux premiers versements devront donc être versés lors de la phase de construction de la mine. L'initiateur doit présenter une mise à jour du coût d'investissement initial du projet.

Réponse

Le coût initial d'investissement du projet minier Authier a été révisé dans l'étude de faisabilité pour y inclure la garantie financière couvrant 100 % des coûts de restauration et de réaménagement du site. Le coût d'investissement initial du projet Authier (CAPEX) est maintenant estimé à 150,6 M\$, incluant les investissements lors de la première année. Le chapitre 24 de l'étude de faisabilité a donc été révisé pour inclure ce changement (voir la réponse à la question QC-130).

QC-35

Tel que mentionné dans la directive ministérielle pour le projet, la caractérisation de l'état initial des sédiments doit être réalisée selon les modalités présentées dans le *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel*¹⁰. Le guide recommande que les stations « exposées » au futur rejet soient situées dans une zone qui est propice à l'accumulation des sédiments fins, comme un lac ou une baie. La section 7.3.7 de l'ÉIE présente les résultats de la caractérisation des sédiments effectuée pour les cours d'eau CE01 et CE02. Or, dans le cas du projet Authier, avec l'augmentation du débit des cours d'eau CE02 et du tronçon aval du cours d'eau CE01 qui résultera de la présence de l'effluent, on peut s'attendre à ce que ce soit plutôt le lac Kapitagama qui constituera une zone propice à la sédimentation des contaminants.

L'initiateur doit compléter la caractérisation des sédiments selon les indications du guide mentionné plus haut. Au moins trois (3) stations « exposées » doivent être caractérisées dans le lac Kapitagama, dans des endroits profonds, loin de la rive, idéalement dans les fosses. Une station de référence doit être établie dans une zone qui ne sera pas affectée par le rejet et qui présente des caractéristiques similaires à la zone « exposée » en termes de granulométrie, carbone organique total, profondeur, etc. Idéalement, il s'agit d'un plan d'eau similaire au plan d'eau récepteur, situé à proximité de celui-ci.

¹⁰ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :
http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/Guide_physico-chimique.pdf

Un total de cinq (5) échantillons doit être prélevé à chacune des stations d'échantillonnage. Les analyses doivent porter sur les paramètres caractéristiques des activités minières, soit les métaux susceptibles de se déposer dans les sédiments, ainsi que sur le carbone organique total, le soufre, la granulométrie et le taux d'humidité. L'initiateur doit se référer au *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel* pour connaître les détails concernant la couche de sédiments à prélever, la méthode de prélèvement, la période d'échantillonnage (préférentiellement à la fin de l'été), etc.

La bathymétrie du lac Kapitagama doit être illustrée sur une carte, de même que l'emplacement des différentes stations d'échantillonnage.

Réponse

En septembre 2020, la firme de Pikogan, Aki Ressources, a procédé à l'échantillonnage de la qualité de l'eau et au prélèvement de sédiments dans le lac Kapitagama, ainsi que dans un lac témoin (lac Héva). Les résultats de cet inventaire sont présentés à l'annexe 15. La bathymétrie du lac Kapitagama y est également présentée. Ces résultats constitueront l'état de référence et pourront être comparés à ceux qui seront recueillis lors du suivi environnemental.

Conformément à son engagement pris dans l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier, Sayona a également procédé à l'échantillonnage des poissons du lac Kapitagama et à la détermination des concentrations en métaux dans les chairs et les foies des espèces d'intérêt. Ces résultats feront l'objet d'un rapport distinct qui sera disponible en 2021.

QC-36

À la section 7.3.8.2 de l'ÉIE, il est indiqué « l'effluent qui recevra l'effluent final, soit le cours d'eau CE01 [...] ». Or les autres sections de l'ÉIE indiquent plutôt que l'effluent sera rejeté dans le cours d'eau intermittent CE02 qui se dirige vers le cours d'eau CE01. L'initiateur doit confirmer que le CE02 est bien le cours d'eau récepteur de l'effluent, et confirmer à quel cours d'eau (CE01 ou CE02) réfèrent les informations présentées à la section 7.3.8.2.

Réponse

Le cours d'eau récepteur de l'effluent minier est bel et bien le CE02, un tributaire du cours d'eau CE01. À la section 7.3.8.2, il aurait été plus juste de mentionner « le bassin versant drainant la majeure partie du site minier, soit le cours d'eau CE01... » La trop faible superficie du bassin versant au point de rejet de l'effluent minier n'aurait pas permis une estimation fiable du débit, au terrain, du cours d'eau CE02.

QC-37

À la section 7.3.8.2, il est mentionné que la méthode utilisée pour déterminer les débits annuels moyens consiste à « utiliser la précipitation annuelle moyenne (pluie et neige) de la station AMOS et d'appliquer des coefficients d'écoulement préétablis pour la même région hydrologique ». Cette méthode n'est pas détaillée dans l'ÉIE, et le rapport technique sur la gestion des eaux et bilans d'eau (annexe 6-3; BBA, 2019) ne fournit pas davantage de précisions. L'initiateur doit détailler la méthodologie utilisée pour déterminer les débits annuels moyens.

Réponse

En l'absence de mesures hydrométriques spécifiques au site, les débits mensuels pour le projet Authier ont été estimés en utilisant différentes approches possibles basées sur les données hydrologiques et climatologiques régionales. Les données enregistrées aux stations régionales (tableau QC-37-1) ont été obtenues de la base de données HYDAT produite par Environnement Canada. Ces données ont été utilisées pour valider certaines hypothèses de calcul et pour avoir des ordres de grandeur des débits et des hydrogrammes relatifs aux sous-bassins versants étudiés.

La région hydrologique III du Québec, au sein de laquelle se trouve le projet Authier, est caractérisée par un débit spécifique moyen de 16,7 l/s/km² (J. Rousselle et coll. (1990) Hydrologie des crues du Canada, Guide de planification et de conception, CNRC). Sur une précipitation annuelle de l'ordre de 913 mm/an, environ 365 mm sont perdus par évaporation et évapotranspiration, ce qui équivaut à un coefficient d'écoulement annuel moyen de 60 %.

Par ailleurs, les cartes du ruissellement annuel (ordres de grandeur), émises par Agri Food Canada (2013), donnent, pour la région de Rouyn-Noranda, un écoulement moyen de 500 dam³/km², soit 500 mm correspondant à un coefficient d'écoulement annuel d'environ 60 %. Les mêmes cartes montrent un ruissellement décennal faible (probabilité de dépassement de 10 %), de l'ordre de 600 mm, alors que le ruissellement décennal fort (probabilité de dépassement de 90 %) est de l'ordre de 400 mm.

L'analyse des écoulements de la station Harricana et des stations Kinojévis (1, 2 et 3) menée dans le cadre d'autres projets de la même région (étude réalisée en 2014 par Zoubir Bouazza pour un autre projet situé en Abitibi-Témiscamingue) a permis d'estimer un coefficient d'écoulement annuel variant de 55 à 60 % (tableau QC-37-2).

Deux approches ont été utilisées pour estimer les débits mensuels au site du projet Authier :

- ▶ La première approche consiste à transposer les débits mensuels d'une station de référence (tableau QC-37-2) au site du projet (superficie unitaire supposée de 1 km²). Cette transposition se fait au prorata des superficies drainées. Cette méthode demeure acceptable quand le ratio des superficies est de l'ordre de 0,1 à 10. En dehors de cette fourchette, la transposition linéaire ou non linéaire devient hasardeuse.
- ▶ La seconde approche consiste à utiliser la précipitation annuelle (pluie et neige) de la station Amos (normales de la période 1981-2010) et de la répartir mensuellement en utilisant les coefficients d'écoulement mensuel (tableau QC-37-3) préétablis dans d'autres études et pour d'autres projets situés dans la même région hydrologique. Une variante de cette méthode consiste à utiliser la précipitation mensuelle, au lieu de la précipitation annuelle, combinée avec le coefficient d'écoulement mensuel correspondant (tableau QC-37-3). Ces deux approches (méthodes) ont été adoptées dans la présente étude. Les écoulements mensuels et annuels ont été estimés pour les conditions de l'année normale et sont reproduits au tableau QC-37-4.

Tableau QC-37-1 – Identification et caractéristiques des stations hydrométriques régionales par rapport à la zone d'étude du projet Authier

Nom	ID	Latitude	Longitude	Aire (km ²)	Période analysée
Kinojévis 1	02JB003	48°27'21" N	78°21'40" O	1 680	1936-1966
Kinojévis 2	02JB004	48°24'20" N	78°21'51" O	984	1938-1972
Kinojévis 3	02JB013	48°22'00" N	78°51'12" O	2 590	1965-2001
Harricana	04NA001	48°36'20" N	78°60'34" O	3 680	1933-2001

Kinojévis 1 : rivière Kinojévis en aval de la rivière Villemontel

Kinojévis 2 : rivière Kinojévis en aval du lac Preissac

Kinojévis 3 : rivière Kinojévis en amont du pont-route à Clericy

Tableau QC-37-2 – Estimation du coefficient d'écoulement moyen annuel (région hydrologique III)

Station	Superficie (km ²)	Module (m ³ /s)	Débit unitaire (l/s/km ²)	Coefficient d'écoulement (%)
Harricana	3 680	59,4	16,2	59
Kinojévis 3	2 590	38,6	14,9	56
Kinojévis 2	984	15,6	15,9	55
Kinojévis 1	1 680	26,6	15,8	55

Tableau QC-37-3 – Coefficients d'écoulement mensuels utilisés

Mois	Précipitation (mm)	Distribution ¹ (%)	Écoulement (mm)	CEa ² (%)	CEm ³ (%)
Janvier	57,8	6,73	19,7	2,30	34,16
Février	41,2	4,80	14,6	1,70	35,42
Mars	52,4	6,10	12,9	1,50	24,57
Avril	59,3	6,91	47,2	5,50	79,62
Mai	70,2	8,18	103,0	12,00	146,74
Juin	76,6	8,92	67,8	7,90	88,53
Juillet	95,9	11,17	42,1	4,90	43,86
Aout	93,6	10,90	30,0	3,50	32,10
Septembre	96,7	11,27	28,3	3,30	29,29
Octobre	79,3	9,24	36,9	4,30	46,55
Novembre	73,7	8,59	41,2	4,80	55,91
Décembre	62,7	7,31	31,8	3,70	50,66
Année	859,4	100,00	475,6	55,40	55,40

¹ Distribution : quotient de la précipitation mensuelle et de la précipitation annuelle multiplié par 100

² CEa : coefficient d'écoulement défini comme le rapport de l'écoulement mensuel et de la précipitation annuelle multiplié par 100

³ CEm : coefficient d'écoulement défini comme le rapport de l'écoulement mensuel et de la précipitation mensuelle multiplié par 100

Tableau QC-37-4 – Écoulement mensuel pour une année normale

Mois	Débit mensuel unitaire (l/s/km ²)		
	Moyen	Minimum	Maximum
Janvier	7,5	7,1	8,0
Février	5,9	5,2	6,5
Mars	4,9	4,6	5,2
Avril	19,8	19,7	19,8
Mai	44,6	41,6	47,7
Juin	30,2	28,3	32,2
Juillet	17,7	17,0	18,4
Aout	12,0	11,8	12,1
Septembre	12,0	11,8	12,1
Octobre	15,0	14,9	15,2
Novembre	17,1	17,0	17,2
Décembre	11,9	11,1	12,8
Année	16,6	15,8	17,3

QC-38

Le tableau 8 de l'annexe 6-3 présente des débits mensuels et annuels moyens (l/s/km^2). Le débit moyen mensuel s'élève à 16.5 l/s/km^2 lorsque calculé à partir du débit moyen annuel estimé à 197.8 l/s/km^2 . Selon la carte 8 de l'annexe cartographique et les informations présentées dans l'ÉIE, le bassin versant qui alimente le cours d'eau récepteur de l'effluent final (CE02) aurait une superficie de $1,01 \text{ km}^2$ (BV 3.2). Ceci porterait le débit mensuel moyen à $16,7 \text{ l/s}$ ou $1443 \text{ m}^3/\text{d}$ pour le bassin BV 3.2. Or le tableau 7-21 de l'ÉIE présente un débit annuel moyen de $28.6 \text{ m}^3/\text{d}$. L'initiateur doit expliquer la disparité entre les valeurs présentées au tableau 7-21 et celles de l'annexe 6-3, et réviser les résultats présentés au besoin. Le cas échéant, il doit présenter les ajustements à l'évaluation des impacts du projet et aux mesures d'atténuation proposées.

Réponse

Cette disparité s'explique par le fait que le point de rejet de l'effluent final a été revu et que les bassins versants du projet ont été précisés après la mise à jour du plan de gestion des eaux et des bilans des eaux par BBA en novembre 2019. Les chiffres présentés à l'annexe 6-3 de l'étude d'impact étaient ainsi basés sur un point d'effluent situé plus en aval, ce qui explique les débits mensuels moyens et journaliers plus élevés présentés dans cette annexe.

Avec le point de rejet de l'effluent modifié, le bassin versant BV3-2 de la carte 8 de l'annexe cartographique a effectivement une superficie de $0,48 \text{ km}^2$. Ainsi, Sayona confirme que le débit associé est de $28,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ou $686,4 \text{ m}^3/\text{j}$. Les conclusions de l'étude d'impact sont basées sur les superficies les plus récentes et demeurent valides.

Il est cependant à noter qu'une coquille s'est glissée dans les unités du tableau 7-21, il s'agit bien de m^3/h , comme indiqué dans le texte, plutôt que de m^3/j .

QC-39

Le tableau 7-22 présente les courbes d'intensité-durée-fréquence (IDF) utilisées pour évaluer les débits de crue. L'initiateur doit présenter la méthodologie utilisée pour reconstituer les courbes IDF pour le site du projet.

Réponse

Dans les rapports de SNC-Lavalin (2018a et 2018b), il est spécifié que « les données de plusieurs stations météorologiques d'Environnement Canada près du site du projet Authier ont été utilisées pour la présente étude ».

Parmi les stations citées, on trouve Amos, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Val-d'Or Aéroport et Rivière Héva. Il est donc possible qu'une intercomparaison et une régionalisation des IDF, basées sur les données de ces stations, aient conduit aux résultats du tableau 7-22 de l'ÉIE dont il est fait mention.

Tableau 7-22 – Courbes IDF des pluies d'été et d'automne pour le projet Authier

Durée	Période de retour (an)						
	2	5	10	25	50	100	1000
	Intensité (mm)						
5 min	6,4	9,3	11,2	13,8	15,6	17,5	23,7
10 min	9,7	14,5	17,6	21,7	24,7	27,7	37,6
15 min	11,6	17,5	21,4	26,4	30,2	33,9	46,2
30 min	15,0	24,3	30,5	38,5	44,4	50,3	69,9
1 h	18,3	28,9	36,4	45,9	53,0	60,1	83,6
2 h	24,2	35,6	43,3	52,9	60,2	67,3	91,1
6 h	34,1	49,9	60,4	73,7	83,7	93,5	126,3
12 h	40,0	56,0	66,7	80,3	90,4	100,4	133,6
24 h	45,3	65,1	78,4	95,2	107,7	120,1	161,3

BBA a utilisé les données des Intensités-Durées-Fréquences (IDF) de la station Amos, telles qu'élaborées par Environnement Canada en 2014. Pour les récurrences 2 ans à 100 ans, ces IDF sont pratiquement identiques à celles présentées au tableau 7.22 de l'ÉIE, lorsqu'elles sont converties en intensité (mm/h). La précipitation de récurrence 1 000 ans est similaire pour les deux estimations (161 mm en 24 h). Les IDF élaborées par Environnement Canada, selon une méthode standardisée (OMM), sont représentatives des conditions actuelles et passées; par conséquent, elles sont plus fiables (tableau 31 du rapport de BBA présenté ci-dessous). Ces mêmes données seront donc utilisées pour les optimisations qui pourront être apportées au plan de gestion des eaux du projet Authier jusqu'à la construction des infrastructures minières.

Tableau 31 : Intensité-durée-fréquence des précipitations de courtes durées à la station AMOS (Environnement Canada, 2014)

Durée	Récurrence (ans) / Intensité de pluie (mm/h)					
	2	5	10	25	50	100
5min	73,0	100,8	119,2	142,5	159,8	176,9
10min	57,9	83,0	99,5	120,5	136,0	151,4
15min	47,2	66,6	79,5	95,8	107,9	119,9
30min	31,1	43,3	51,3	61,5	69,1	76,6
1h	19,6	27,5	32,8	39,4	44,3	49,2
2h	13,0	18,6	22,3	27,0	30,5	34
6h	6,1	8,7	10,4	12,5	14,1	15,7
12h	3,6	4,9	5,7	6,8	7,6	8,4
24h	2,0	2,8	3,4	4,0	4,5	5

Références

SNC-LAVALIN, 2108a. Gestion et traitement des eaux du projet Authier. Rapport n° 653655-0000-4TER-0003.

SNC-LAVALIN, 2018b. Description du milieu – Hydrologie. Rapport n° 653655-0000-4HER-0001.

QC-40

À la section 7.3.3.3 de l'ÉIE, il est indiqué que la moyenne des précipitations annuelles s'élève à 929 mm à la station météo d'Amos. Il est ensuite mentionné qu'une valeur de 903 mm a été calculée à partir de la série de données reconstruite pour le projet Authier en utilisant les données des stations météorologiques environnantes. À la section 7.3.10.8, la valeur de précipitations annuelles utilisée pour estimer la recharge potentielle des eaux souterraines est de 914 mm. L'initiateur doit expliquer pourquoi des valeurs différentes de précipitations ont été utilisées dans l'ÉIE et indiquer si l'utilisation de ces différentes valeurs nécessite des ajustements à l'évaluation des impacts du projet.

Réponse

La section 7.3.3.3 de l'ÉIE présente les données de la station météorologique d'Amos, à titre indicatif. Celles-ci sont comparées aux données réconciliées par SNC Lavalin en 2018 dans le contexte du plan préliminaire de gestion de l'eau. Les données réconciliées, établies à partir des informations de plusieurs stations météorologiques et sur une période de temps plus grande, ont été utilisées pour les différents bilans d'eau du site et sont considérées comme plus représentatives.

Quant à la section 7.3.10.8 sur la recharge potentielle des eaux souterraines, les données utilisées par l'hydrogéologue sont celles de la station météorologique de Val-d'Or. Les effets de cette différence entre les valeurs utilisées pour le calcul de la recharge potentielle et les données réconciliées (de l'ordre de 1%) sont considérés comme négligeables sur les résultats des différentes évaluations, et cet écart n'est pas susceptible d'affecter les conclusions des études.

QC-41

L'initiateur doit compléter ses données sur les espèces d'amphibiens et de reptiles potentiellement présentes dans l'aire d'étude en incluant les données issues de la Banque d'observations sur les reptiles et amphibiens au Québec (BORAQ) du MFFP. Au besoin, il doit mettre à jour la liste des espèces d'amphibiens et de reptiles potentiellement présentes dans la zone d'étude et évaluer l'impact de son projet en conséquence.

Réponse

Les informations utilisées pour décrire l'herpétofaune proviennent d'inventaires réalisés en 2017 et en 2018 (SNC-Lavalin, 2018c ; a). Les données existantes de l'*Atlas des amphibiens et reptiles du Québec* (AARQ, 2019b), du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP, 2019a), de Dessau (2012) ont également été consultées et intégrées à la détermination de la présence des espèces. Les informations extraites (dans un rayon de 20 km du site minier) de la Banque

d'observations sur les reptiles et amphibiens au Québec (BORAQ) du MFFP ont été consultées en 2020 et intégrées à la liste des amphibiens et reptiles (BORAQ, 2020a) susceptibles d'être présents sur le site minier. L'intégration de ces dernières informations (BORAQ) a permis d'ajouter une nouvelle espèce potentielle à l'herpétofaune de la zone d'étude, soit la couleuvre verte (tableau QC-41-1). Le statut des espèces a été mis à jour selon le Gouvernement du Canada (2020) et le MFFP (2020b).

Tableau QC-41-1 – Richesse de l'herpétofaune dans la région du projet Authier et sur le site minier et statut des espèces en péril

Espèce	Présence de l'espèce confirmée (X)			Statut provincial	Statut fédéral	
	AARQ (2019) 20 km	BORAQ (2020) 20 km	Site minier ¹		COSEPAC ²	Annexe 1 (LEP) ³
Salamandre à points bleus	X	X	X	-	Non en péril	-
Salamandre à deux lignes	-	-	X	-	-	-
Crapaud d'Amérique	X	X	X	-	-	-
Rainette crucifère	X	X	X	-	-	-
Grenouille des bois	X	X	X	-	-	-
Grenouille léopard	X	X	-	-	Non en péril	-
Grenouille verte	-	-	X	-	-	-
Grenouille du Nord	X	X	X	-	-	-
Ouaouaron	-	-	X	-	-	-
Tortue serpentine	X	X	-	-	Préoccupant	Préoccupant
Tortue peinte	X	X	-	-	Préoccupant	Non inscrit ⁴
Tortue des bois	X	X	-	Vulnérable	Menacé	Menacé ⁴
Couleuvre rayée	X	X	X	-	-	-
Couleuvre à ventre rouge	-	-	-	-	-	-
Couleuvre verte	-	X	-	SDMV	-	-
Richesse (nombre d'espèces)	10	11	9			

¹ Présence confirmée par les études réalisées par Sayona.

² Statut selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

³ Espèce inscrite à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP).

⁴ Le statut de l'espèce est en cours d'évaluation pour une inscription ou une reclassification du statut.

Aucune espèce à statut particulier de reptile ou d'amphibien n'est rapportée dans la zone d'étude selon l'AARQ (2019b) et la BORAQ (2020). De plus, aucune espèce n'a été observée au cours des inventaires de l'herpétofaune (SNC-Lavalin, 2018c ; a ; b).

Selon les données de l'AARQ (2019b) et de la BORAQ (2020a), 4 espèces à statut particulier ont déjà été observées dans un rayon de 20 km du site Authier : la tortue serpentine, la tortue peinte, la tortue des bois et la couleuvre verte.

La tortue serpentine est désignée préoccupante par la LEP (Gouvernement du Canada, 2020), mais n'a aucun statut au Québec (MFFP, 2020b). Les statuts mentionnés sont ceux considérés dans l'évaluation des impacts du projet Authier (Sayona Québec, 2020).

La tortue peinte n'a aucun statut au Québec (MFFP, 2020b) et est désignée préoccupante par le COSEPAC (Gouvernement du Canada, 2020). Elle est non inscrite à l'annexe 1 de la LEP, mais son statut est en cours d'évaluation pour une inscription éventuelle. Les statuts mentionnés sont ceux considérés dans l'évaluation des impacts (Québec, LEP et annexe 1) (Sayona Québec, 2020).

La tortue des bois est désignée vulnérable au Québec (MFFP, 2020b) et menacée selon la LEP (Gouvernement du Canada, 2020). Son statut inscrit à l'annexe 1 de la Loi est en cours d'évaluation. Les statuts mentionnés sont ceux considérés dans l'évaluation des impacts (Sayona Québec, 2020).

La couleuvre verte est susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée au Québec (MFFP, 2020b) et n'a aucun statut au fédéral (Gouvernement du Canada, 2020). Cette espèce n'était pas incluse dans la liste des reptiles susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet Authier (Sayona Québec, 2020).

Deux autres espèces, la salamandre à points bleus et la grenouille léopard, sont considérées non en péril par le COSEPAC (Gouvernement du Canada, 2020). Finalement, la salamandre à deux lignes et le ouaouaron, observés au cours des travaux de terrain et non mentionnés auparavant dans ce secteur de l'Abitibi, n'ont aucun statut particulier au Québec (MFFP, 2020b) et au fédéral (Gouvernement du Canada, 2020).

Les caractéristiques de la tortue serpentine et de la tortue des bois ont été décrites dans l'étude d'impact (Sayona Québec, 2020). De plus, la réponse à la question QC-42 complète les informations concernant la présence potentielle de la tortue serpentine dans la zone d'étude.

D'après les informations de l'AARQ (2019b) et de la BORAQ (2020a), une tortue peinte a été observée en juillet 1988 au nord d'Amos, quoique la localisation soit considérée comme imprécise. Deux autres mentions de l'espèce ont été rapportées dans la région, l'une à l'est du lac Malartic, à 20 km environ du site minier, et l'autre près de Villemontel, à 30 km environ du site minier (BORAQ, 2020a). Deux mentions en Abitibi sont considérées comme récentes (après 1995) selon le COSEPAC (2018); elles sont représentées à la figure QC-41-1 par des ronds noirs. En général, la densité de la tortue peinte diminue avec l'augmentation de la latitude, ce qui est visible sur la figure QC-41-1. Sa répartition serait limitée au nord par la durée de la saison de croissance et la température durant cette période, qui sont insuffisantes pour assurer un développement embryonnaire complet (COSEPAC, 2018). La température annuelle, la productivité de l'habitat, l'accessibilité aux sites de nidification, ainsi que le ratio de lisières de milieux humides par rapport à la superficie totale des milieux environnants influencent grandement l'abondance et la densité des populations (COSEPAC, 2018).

L'aire de répartition géographique de la tortue peinte est l'une des plus étendues et des plus nordiques parmi les tortues d'eau douce d'Amérique du Nord, en grande partie grâce à sa capacité d'adaptation et à sa tolérance au froid (COSEPAC, 2018). Bien que des déclin aient été observés à certains endroits, les populations des régions éloignées sont considérées comme stables. Les conditions climatiques de la vallée de la Gatineau ont probablement permis à la

tortue peinte d'étendre sa répartition à plus de 100 km plus au nord. L'aire de répartition de la tortue peinte (du Centre) est estimée à environ 521 200 km².

Les observations de la tortue peinte sont rares en Abitibi. En considérant que les populations nordiques sont stables, selon le COSEPAC (2018), que les habitats propices à l'espèce sont peu développés et presque absents du site minier, et compte tenu de sa biologie (très faible taux de survie des œufs et des jeunes), l'espèce serait historiquement très peu abondante en Abitibi. En raison des considérations précédentes, la présence de l'espèce sur le site minier est considérée comme très peu probable.

La mise à jour de l'évaluation des impacts sur l'herpétofaune et les espèces à statut particulier se trouve à la réponse à la question QC-48.

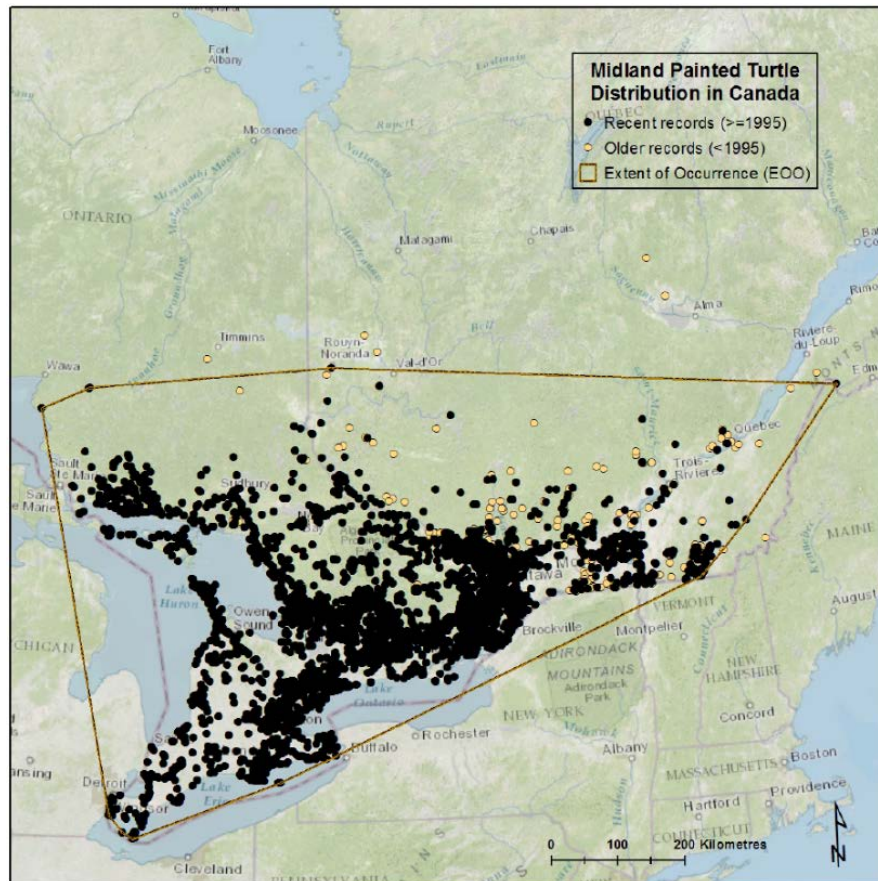


Figure QC-41-1 – Répartition géographique de la tortue peinte (*Chrysemys picta*) en Ontario (*C. p. marginata*) et au Québec (*Chrysemys picta* spp.) (tirée de COSEPAC, 2018)

Dans un rayon de 20 km autour du site minier, deux mentions de couleuvre verte sont rapportées, un peu à l'ouest, dans la partie sud du lac Preissac, à 15 km environ du projet Authier (BORAQ, 2020a). L'AARQ (2019b) mentionne trois autres observations à 35 km au sud et à 40 km au sud-ouest du site minier. Aucune information sur l'habitat des observations localisées près du

lac Preissac n'est disponible. Pour les autres observations, un individu a été aperçu sur un chemin forestier, un autre dans un milieu herbacé avec des graminées en bordure d'une route de gravier et le dernier sous une boîte en carton (avec une couleuvre à ventre rouge).

La couleuvre verte est généralement peu connue au Canada, notamment les populations les plus nordiques. C'est une espèce commune au Québec, mais certaines populations sont isolées (AARQ, 2020). Son habitat est en déclin dans les régions méridionales à cause de l'agriculture, de l'urbanisation et de la construction de routes (Rutherford et Cairns, 2020). Au Manitoba (Rutherford et Cairns, 2020), la couleuvre verte a été trouvée en majorité (71 %) dans les habitats herbeux (*grasslands*), mais également dans les forêts de feuillus (16 %) et sur les routes et sentiers (8 %). Les herbacées des sous-bois dans les forêts feuillues de cette étude étaient similaires à celles que l'on trouvait dans les prairies. Le peu d'informations sur les habitats fréquentés en Abitibi suggère néanmoins qu'ils apparaissent similaires à ceux utilisés par l'espèce ailleurs.

Le site minier offre peu d'habitats potentiels pour la couleuvre verte, car les milieux herbeux, les sous-bois herbeux et les forêts feuillues sont très peu abondants. Les tourbières minérotrophes et les marais pourraient être des milieux potentiels pour l'espèce dans la zone d'étude, puisque les deux observations près du lac Preissac se trouvaient probablement près ou dans ce type d'habitat. Un grand nombre d'observations de couleuvres rayée, à ventre rouge et verte est rapporté pour un secteur hydrographique méandreux à l'est du lac De Montigny (environ 30 km du site minier). Ce secteur semble être un milieu propice pour les couleuvres en Abitibi. Ce réseau hydrographique bordé de tourbières minérotrophes n'a pas d'équivalent sur le site minier ou dans la zone d'étude du projet Authier.

La couleuvre verte n'a pas été observée au cours des inventaires (SNC-Lavalin, 2018c). L'emploi de bardeaux d'asphalte visait à favoriser leur détection (Halliday et Blouin-Demers, 2015). Elle est peu commune en Abitibi et les milieux propices à l'espèce sont rares ou absents sur le site minier. Il est donc considéré comme peu probable que l'espèce y soit présente, malgré la détection de plusieurs couleuvres rayées.

Par ailleurs, il est utile de rappeler que le projet de compensation proposé au marais Double à La Motte vise non seulement l'amélioration des fonctions et valeurs écologiques du site en tant que milieu humide (marais productif), mais aussi plusieurs interventions pour favoriser l'herpétofaune (ex. : site de repos à la surface de l'eau pour les tortues, habitats du ouaouaron, etc.), pour les poissons-fourrages, pour l'avifaune (sauvagine, dont le canard branchu) et les mammifères semi-aquatiques, dont le rat musqué (voir la réponse à la question QC-126 et l'annexe 16 pour plus de détails).

La mise à jour de l'évaluation des impacts sur l'herpétofaune et les espèces à statut particulier se trouve à la réponse à la question QC-48.

Références

ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC, 2020. Consultation de la page : octobre 2020.
<http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/>.

- ATLAS DES AMPHIBIENS ET DES REPTILES DU QUÉBEC, 2019a. 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.
- ATLAS DES AMPHIBIENS ET DES REPTILES DU QUÉBEC, 2019b. Les amphibiens et les reptiles. Consultation de la page : mai 2019.
<https://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/wp/>
- COSEPAC, 2018. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la tortue peinte du Centre (*Chrysemys picta marginata*) et la tortue peinte de l'Est (*Chrysemys picta picta*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xviii + 123 p.
- DESSAU, 2012. Réalisation d'une étude environnementale préliminaire sur la propriété Authier. Rapport technique. Rapport pour Glen Eagle Resources.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, 2020. Registre public des espèces en péril. Consultation de la page : octobre 2020.
<https://species-registry.canada.ca/index-fr.html#/especes?sortBy=commonNameSort&sortDirection=asc&pageSize=10>
- HALLIDAY, W. D. et G. BLOUIN-DEMERS, 2015. Efficacy of coverboards for sampling small northern snakes. *Herpetology Notes*, 8, 309-314.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2020a. Banque d'observations sur les reptiles et amphibiens au Québec (BORAQ). Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2020b. Liste des espèces désignées comme menacées ou vulnérables au Québec. Consultation de la page : octobre 2020.
<https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/liste-especes-vulnerables/>
- RUTHERFORD, P. L. et N. A. CAIRNS, 2020. Morphology, reproduction, seasonal activity and habitat use of a northern population of the smooth greensnake (*Opheodrys vernalis*). *The Journal of North American Herpetology*(1):1-7.
- SAYONA QUÉBEC, 2020. Projet Authier – Étude d'impact sur l'environnement. Rapport réalisé pour le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 20 janvier 2020, 5 volumes, 778 p., rapports sectoriels et annexes.
- SNC-LAVALIN, 2018a. Caractérisation des cours d'eau et inventaire de l'ichtyofaune et des salamandres – Volet 2018. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- SNC-LAVALIN, 2018b. Caractérisation des cours d'eau, inventaire ichtyologique et qualité des eaux de surface. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- SNC-LAVALIN, 2018c. Inventaire des micromammifères, des couleuvres et des amphibiens. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.

QC-42

À la section 7.4.9.1, il est jugé peu probable que la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) se retrouve dans la zone d'étude, notamment en raison de ses exigences écologiques pour maintenir une population. Pourtant, des observations de l'espèce ont été faites plus au nord, où une petite population est rapportée¹¹ ainsi que sur le Chemin Saint-Luc en 2019¹². L'initiateur doit tenir compte de la possibilité de retrouver cette espèce dans la zone d'étude et indiquer, le cas échéant, si des ajustements doivent être apportés à l'évaluation des impacts anticipés du projet sur cette composante et aux mesures d'atténuation proposées.

Réponse

La zone d'étude de Lapointe et coll. (en préparation), « où une petite population de tortues serpentes (*Chelydra serpentina*) est observée » près de Rouyn-Noranda, est localisée à environ 80 km à l'ouest-sud-ouest du projet Authier.

Les domaines vitaux des tortues suivies étaient vastes et pouvaient couvrir plusieurs kilomètres carrés. Selon Lapointe et coll. (en préparation), la superficie moyenne des domaines vitaux des tortues du lac Mud est très grande comparée à d'autres populations où les domaines vitaux ont généralement moins de 10 ha. Une grande superficie des domaines vitaux (notamment après la ponte) pourrait être liée à une hausse de l'activité d'alimentation et à une plus faible productivité des habitats des régions nordiques.

Deux nids ont été trouvés au cours de l'étude de Lapointe et coll. (en préparation). Un des nids avait été établi dans le gravier sur le bas-côté sud d'une route. Le deuxième se trouvait sur un site de ponte déjà répertorié (Lapointe, 2018). Ce dernier nid était en bordure d'une grande aire en gravier. Trente nouveau-nés léthargiques ont été découverts dans ce nid. Pour assurer leur survie, les jeunes tortues ont été transférées au Centre de la nature de Laval, puis relâchées plus tard dans leur milieu d'origine. La seule femelle munie d'une balise télémétrique qui a pondu a parcouru une distance d'environ 3 km pour atteindre son site de ponte. Il semble que les sites de ponte potentiels soient peu disponibles dans l'environnement immédiat du lac Mud. Cela est peut-être également le cas dans le secteur du marais Kergus, où une tortue a été observée sur une route de gravier le 17 juin 2019 (période de ponte, selon Lapointe et coll. (en préparation)), à près de 3 km du marais (figure QC-42-1).

¹¹ Lapointe, J., M. J. Mazerolle, M. Duranseau et P. Fournier, en préparation. Une population de tortues serpentes (*Chelydra serpentina*) confrontée à des captures accidentelles lors d'opérations de contrôle de castors. Le Naturaliste canadien, 144(1).

¹² Mention rapportée sur le site iNaturalist, disponible à l'adresse Internet suivante : <https://www.inaturalist.org/observations/27181057>

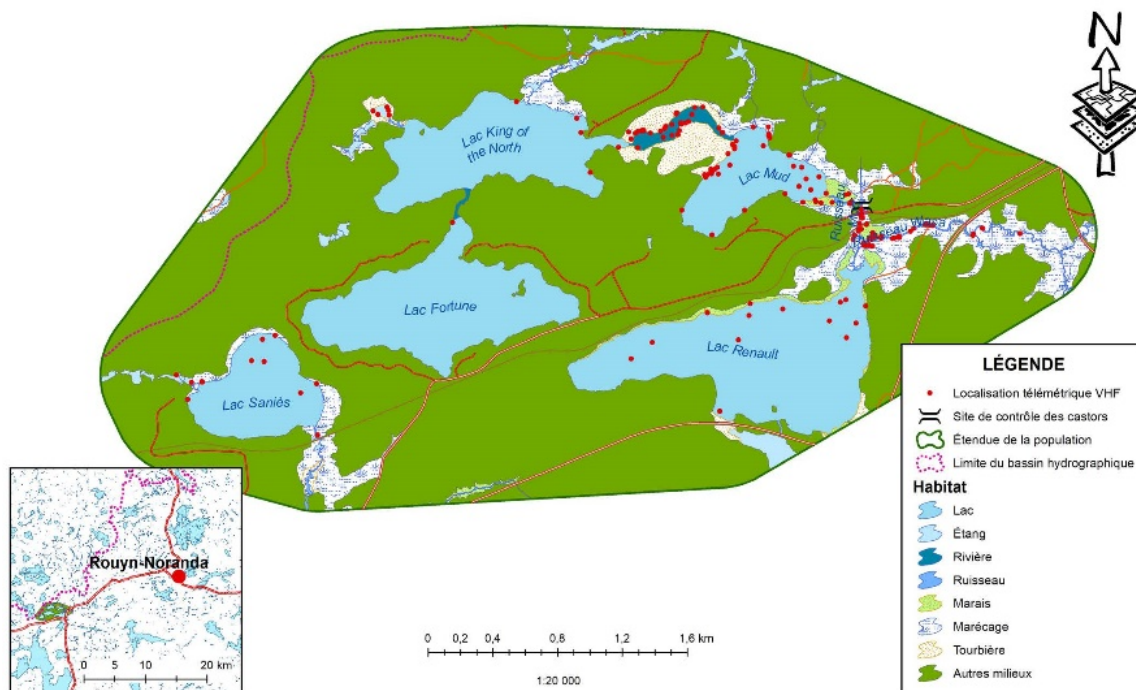


Figure QC-42-1 – Zone d'étude de la tortue serpentine au lac Mud
(tirée de Lapointe et coll., en préparation)

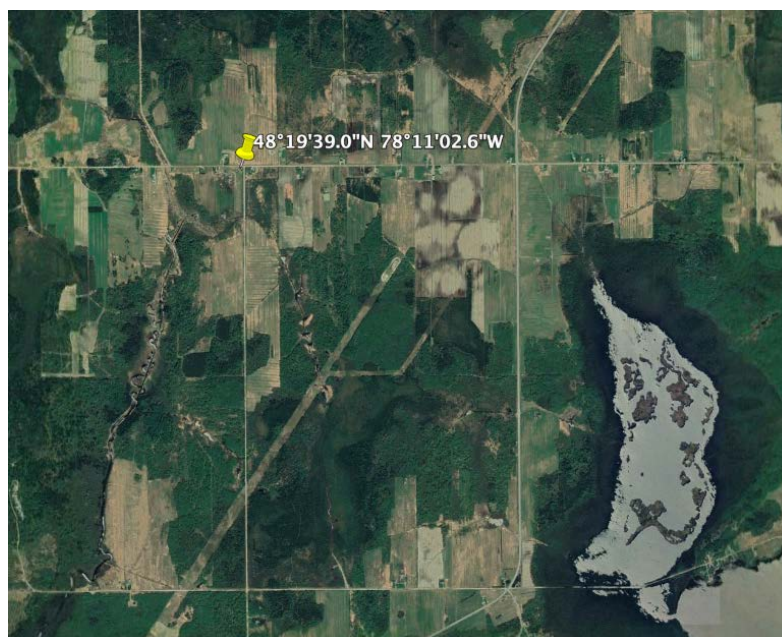


Figure QC-42-2 – Observation d'une tortue serpentine en juin 2019 à 3 km environ
au nord-ouest du marais Kergus

Cinq des six tortues suivies ont hiberné dans un grand secteur où les ruisseaux Mud et Wasa se rencontrent, en aval du lac Mud (Lapointe et coll., en préparation). Ce secteur intègre un complexe de milieux humides et aquatiques (ruisseaux, marécages, marais et étangs). Dans ce secteur, les tortues ont hiberné dans un ruisseau, un marais ou un marécage. Un autre individu a hiberné dans une tourbière (2017) et une rivière (2018), entre les lacs Mud et King of the North. Une seule tortue a hiberné au même site en 2017 et en 2018. La distance moyenne entre les sites d'hibernation d'un même individu était de 162 m.

Une petite population de tortues serpentes a sans doute pu s'établir dans le secteur du lac Mud qui satisfait les exigences écologiques nécessaires à son maintien. Le secteur est constitué d'un vaste réseau hydrographique complexe, comprenant des lacs, des marécages, des tourbières ouvertes (ombrotrophes et minérotrophes), des étangs, des marais, des rivières et des ruisseaux (figure QC-42-2).

Compte tenu des considérations précédentes concernant la population de tortues serpentes au lac Mud (superficie du domaine vital, réseau hydrographique diversifié, mosaïque de milieux humides et aquatiques, emplacement des sites de ponte, etc.), la présence de l'espèce sur le site du projet Authier est très peu probable, puisque les conditions du milieu qu'elle recherche ne sont pas réunies. En effet, les habitats présents sur le site minier ne correspondent pas aux exigences écologiques de cette tortue, selon les caractéristiques rapportées par Lapointe et coll. (en préparation). Le site minier ne contient pas un réseau hydrographique diversifié comme au lac Mud (Lapointe et coll., en préparation) ou un milieu lentique au substrat vaseux et une végétation aquatique dense, l'habitat préférentiel de l'espèce (COSEPAC, 2008). Rappelons que l'établissement des protocoles pour étudier l'herpétofaune du site minier pour le projet Authier a été fait en accord avec les spécialistes du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) (SNC-Lavalin, 2018e). À ce moment, aucun inventaire n'avait été demandé pour les tortues car le MFFP considérait que le site du projet offrait peu de potentiel pour ce groupe d'espèces, ce qui semble être effectivement le cas, car aucune espèce de tortue n'a été observée au cours des travaux de terrain en 2017, 2018, 2019 et 2020 pour l'herpétofaune, l'ichtyofaune, les micromammifères et les milieux humides (SNC-Lavalin, 2018d; c; e; a; b; Groupe DDM, 2019; 2020), lesquels ont eu lieu au cours de la période active de la tortue serpentine en Abitibi (Lapointe et coll., en préparation).

La mise à jour de l'évaluation des impacts sur l'herpétofaune et les espèces à statut particulier se trouve à la réponse à la question QC-48.

Références

- COSEPAC, 2008. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 51 p.
- GROUPE DDM, 2020. Caractérisation des milieux humides – 2020. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- GROUPE DDM, 2019. Inventaires de l'avifaune et des milieux humides - 2019. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.

- LAPOINTE, J., 2018. *Chelydra serpentina* (Snapping Turtle). Nesting range expansion. Herpetological Review, 49(2).
- LAPOINTE, J., M. J. MAZEROLLE, M. DURANSEAU et P. FOURNIER, en préparation. Une population de tortues serpentes (*Chelydra serpentina*) confrontée à des captures accidentelles lors d'opérations de contrôle de castors. Naturaliste canadien, 144(1).
- SNC-LAVALIN, 2018a. Caractérisation des cours d'eau et inventaire de l'ichtyofaune et des salamandres – Volet 2018. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- SNC-LAVALIN, 2018b. Caractérisation des cours d'eau, inventaire ichtyologique et qualité des eaux de surface. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- SNC-LAVALIN, 2018c. Caractérisation des milieux humides - Volet 2018. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- SNC-LAVALIN, 2018d. Caractérisation des milieux humides et inventaire des espèces floristiques à statut particulier. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- SNC-LAVALIN, 2018e. Inventaire des micromammifères, des couleuvres et des amphibiens. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.

QC-43

L'ÉIE rapporte la présence de la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) et de l'ouaouaron (*Lithobates catesbeianus*) dans l'aire d'étude. Avant cette étude, aucune observation de la salamandre à deux lignes ou de l'ouaouaron n'avait été rapportée dans ce secteur de l'Abitibi. L'initiateur conclut pourtant en l'absence d'une richesse spécifique particulière, indiquant que les espèces détectées sont communes ailleurs au Québec. La détection de ces espèces sur le site ne peut à elle seule permettre de présumer que ces espèces sont présentes un peu partout sur le territoire. Par ailleurs, bien qu'abondante ailleurs au Québec, une espèce pourrait nécessiter une attention particulière dans l'aire d'étude : la zone d'étude étant située à la limite septentrionale de l'aire de répartition de certaines espèces, celles-ci pourraient être confrontées à des facteurs limitants qui sont absents du centre de la répartition (p.ex. climat, qualité de l'habitat, etc.). L'initiateur doit indiquer les ajustements qui doivent être apportés à l'évaluation des impacts du projet et aux mesures d'atténuation proposées.

Réponse

La mise à jour de l'évaluation des impacts sur l'herpétofaune se trouve à la réponse à la question QC-48.

QC-44

Considérant la présence, dans la zone d'étude ou à proximité, de la salamandre à deux lignes, de l'ouaouaron et de la tortue serpentine, une certaine richesse faunique pourrait être présente sur le site de la mine. Selon l'effort d'inventaire déployé, cette richesse serait en partie localisée à la tête du cours d'eau CE3 et dans le PEO3. De plus, la petite chauve-souris brune a été enregistrée dans l'étang en amont du cours d'eau CE3 (station CHS3A), tandis que les inventaires floristiques

ont permis d'identifier *Veratrum viride*, une espèce qui n'est pas répertoriée ailleurs en région. L'initiateur doit tenir compte de la richesse spécifique particulière du secteur. Il doit indiquer, le cas échéant, si des ajustements doivent être apportés à l'évaluation des impacts anticipés du projet dans ce secteur et aux mesures d'atténuation proposées.

Réponse

Comme mentionné à la réponse à la question QC-42, la présence de la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) sur le site du projet Authier est très peu probable puisque les conditions du milieu qu'elle recherche ne sont pas réunies.

La réponse à la question QC-108 mentionne que, pour le biome de la forêt boréale, la répartition connue du vérâtre vert (*Veratrum viride*) se limite à une population située au nord de Schefferville et une deuxième au nord de Labrador City au Labrador (Dignard et coll., 2013). Ainsi, bien que sa présence soit possible en Abitibi, elle semble peu probable. La présence de l'espèce n'a pas été confirmée à nouveau en 2020 lors des travaux dans le milieu humide MH09 localisé près du plan d'eau PE03 et dans les autres milieux humides, notamment MH03 et MH07 (Groupe DDM, 2020). Il est plausible de croire que la mention rapportée en 2017 est probablement une erreur d'identification ou de saisie de données.

La présence de la petite chauve-souris brune sur le site du projet a été confirmée par l'enregistrement d'un passage à la station CH3A, station localisée près de l'étang PE03. Bien qu'il soit probable qu'elle puisse fréquenter l'étang, l'enregistrement seul ne permet pas de confirmer son utilisation par la petite chauve-souris brune, car les microphones utilisés étaient omnidirectionnels (Fabianek, 2017). L'unique signal d'écholocation capté peut provenir de n'importe quel azimut.

Néanmoins, le secteur est sans doute digne d'intérêt grâce à la présence inusitée de la salamandre à deux lignes et du ouaouaron, deux espèces que l'on ne trouve pas dans la région (BORAQ, 2020).

Lors de l'évaluation des impacts, des mesures d'atténuation spécifiques concernant ce secteur ont été décrites pour les chiroptères. Une bande de protection de 20 m autour de l'étang potentiellement fréquenté par la petite chauve-souris brune sera préservée intégralement. Aucune activité minière ou autres n'y seront permises (mesure n° B-26). Cette mesure profitera également à l'herpétofaune de ce secteur. Aucun ajustement à l'évaluation des impacts du projet pour ce secteur ni aux mesures d'atténuation proposées n'est anticipé. Enfin, rappelons aussi que Sayona doit mettre en œuvre un projet de compensation qui permettra de conserver et de valoriser un milieu humide de grande importance écologique (voir réponse à la question QC-126 et l'annexe 16), lequel pourra être utilisé par le ouaouaron, la salamandre à deux lignes, la petite chauve-souris brune et d'autres espèces d'intérêt.

Références

DIGNARD, N., M. GARNEAU, R. GAUTHIER, S. G. HAY, G. HOULE, S. PAYETTE et A. ST-LOUIS, 2013. Flore nordique du Québec et du Labrador. Presses de l'Université Laval, 553 p.

- FABIANEK, F., 2017. Projet Authier. Inventaire acoustique des chiroptères sur la propriété Authier, région de l'Abitibi-Témiscamingue : compte rendu méthodologique et résultats obtenus. Rapport d'inventaire biologique préparé pour SNC-Lavalin, 8 p.
- GROUPE DDM, 2020. Projet Authier – Caractérisation des milieux humides – 2020. Rapport d'étude présenté à Sayona Québec, document + annexes.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2020. Banque d'observations sur les reptiles et amphibiens au Québec (BORAQ) Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue.

QC-45

À la section 7.4.7, il est mentionné qu'aucun habitat propice pour le campagnol des rochers n'a été décelé dans la zone d'étude. L'initiateur doit préciser quels types d'habitats ont été considérés dans la recherche d'habitats pour le campagnol des rochers.

Réponse

Le campagnol des rochers est souvent associé au pied des falaises et aux affleurements rocheux ou aux talus humides et rocheux. Cependant, plusieurs études ont rapporté la présence du campagnol des rochers dans des habitats où les composantes de roches et d'humidité ne sont pas prédominantes. Dans ce type de milieu, même s'ils sont peu visibles, des rochers sont présents dans le sol (Duhamel et Tremblay, 2013).

L'habitat préférentiel du campagnol des rochers demeure un substrat rocheux (ex. : talus, affleurements rocheux, éboulis, pierriers) souvent recouvert de mousses et à proximité d'une source d'eau (cours d'eau, sources, résurgences) ou d'un milieu assez humide (SNC-Lavalin, 2018).

Les travaux de terrain (2017) ont vérifié la présence d'habitats préférentiels de l'espèce, comme les :

- ▶ Cours et plans d'eau bordés par un substrat rocheux ;
- ▶ Talus d'éboulis humides ;
- ▶ Pierriers humides aux pieds de falaises ;
- ▶ Affleurements rocheux à proximité d'une source d'eau ou d'un milieu humide.

En plus de ces habitats préférentiels, une classe de dépôts de surface a été retenue comme habitat potentiel, soit la classe Roc. Lors des travaux de terrain, les endroits appartenant à cette classe de dépôts de surface ont été visités afin de vérifier si les caractéristiques des habitats préférentiels du campagnol des rochers étaient présentes.

Les observations réalisées au terrain suggèrent que la classe de dépôts de surface R (roc) ne représentait pas un habitat à fort potentiel pour le campagnol des rochers dans la zone d'étude (c'est-à-dire un site avec plusieurs anfractuosités rocheuses, humide, de superficie appréciable) (SNC-Lavalin, 2018). Enfin, il importe de rappeler que l'espèce n'a pas été capturée lors des inventaires de terrain en 2018.

Références

DUHAMEL, L. et A. TREMBLAY, 2013. Rapport de situation du campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) au Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats.

SNC-LAVALIN, 2018. Inventaire des micromammifères, des couleuvres et des amphibiens. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.

QC-46

L'initiateur doit indiquer comment il a vérifié la présence d'hibernacles et de constructions servant de dortoirs dans la zone du site minier et à proximité (dans un rayon de 3 km du site minier). L'initiateur doit décrire les mesures d'atténuation prévues advenant de telles présences ou leur découverte sur le site minier ou à proximité.

Réponse

Aucune vérification particulière de la présence d'hibernacles et de constructions servant de dortoirs dans la zone du site minier et à proximité (dans un rayon de 3 km du site minier) n'a été réalisée. Rappelons que le site n'a pas fait l'objet d'une exploitation souterraine et qu'il n'existe pas de falaise rocheuse ; la présence d'hibernacles à l'emplacement des infrastructures minières est donc très peu probable. Cependant, advenant la découverte d'un dortoir ou d'un hibernacle, Sayona prendra les mesures nécessaires pour assurer sa protection intégrale.

QC-47

À la section 7.4.8.3, il est mentionné que l'engoulevent bois-pourri est rare en Abitibi et qu'il est peu probable que l'espèce fréquente la zone d'étude en période de reproduction. La répartition de l'espèce semble très hétérogène en Abitibi-Témiscamingue et est souvent associée à la présence d'affleurements rocheux. À la section 7.4.9.5, il est mentionné que le pygargue à tête blanche est rare au Québec, sauf à l'île d'Anticosti. La densité des couples de pygargues est en fait très hétérogène dans le Québec continental, la plus forte densité (0,51 couple/1000 km²) se retrouvant en Abitibi-Témiscamingue. Un nid de pygargue est situé à quelque 14 km de l'aire d'étude, sur la rive du lac Preissac. Il est donc possible qu'un pygargue fréquente l'aire d'étude, puisqu'elle recouvre une partie du lac Kapitagama et que les pygargues ont de très grands domaines vitaux. L'initiateur doit tenir compte de ces informations et indiquer si l'évaluation des impacts sur la composante avifaune s'en trouve modifiée.

Réponse

Engoulevent bois-pourri

Il est mentionné que la répartition de l'espèce semble très hétérogène en Abitibi-Témiscamingue et est souvent associée à la présence d'affleurements rocheux.

Le site eBird a été consulté pour visualiser la répartition des mentions de l'engoulevent bois-pourri en Abitibi (figure QC-47-1)¹³. Le site eBird comprend les mentions du deuxième *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (Robert et coll., 2019) et les mentions de l'ÉPOQ (*Étude des populations d'oiseaux du Québec*). En effet, la répartition de l'espèce en Abitibi est hétérogène et peu commune, car la fréquence des observations est peu élevée, sauf à quelques endroits ; l'espèce est surtout observée dans la région de Rouyn-Noranda. Soulignons que la zone d'étude se trouve à la limite nord de son aire de répartition connue au Québec. Son aire de nidification est généralement limitée aux forêts tempérées de l'Est (Létourneau, 2019) et atteint sa limite nord-est au Québec méridional. (Cink et coll., 2017; Létourneau, 2019). À des latitudes plus méridionales que l'Abitibi, en forêts mixtes et décidues, la répartition de l'espèce est davantage uniforme (homogène).

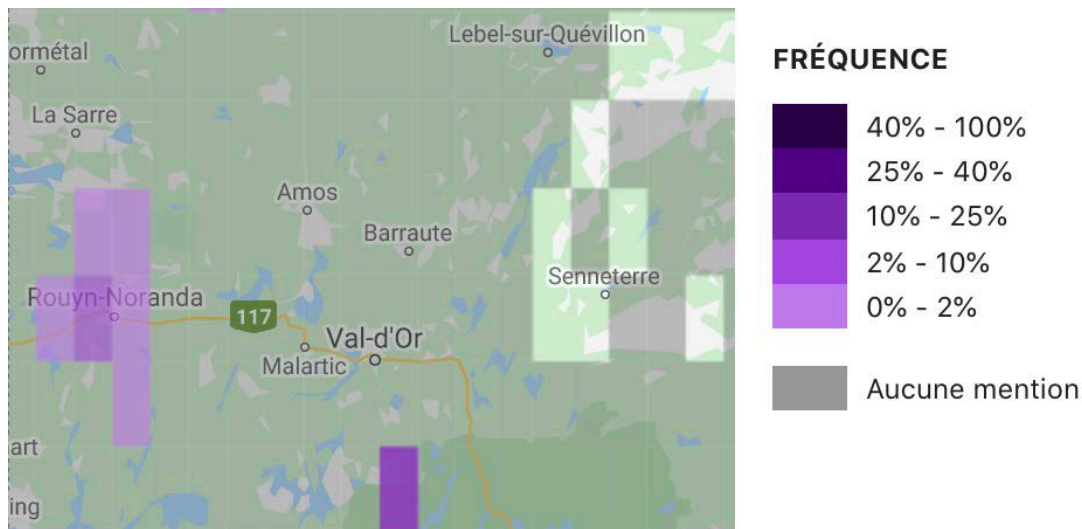


Figure QC-47-1 – Répartition des observations de l'engoulevent bois-pourri en Abitibi (extrait de eBird)

Au cours des inventaires de l'avifaune (SNC-Lavalin, 2018a ; Groupe DDM, 2019), six stations d'écoute en 2017 et huit en 2019 ciblant l'engoulevent bois-pourri ont été réalisées au cours de la période de reproduction de l'espèce. Deux stations inventoriées en 2017 (E01 et E06) ont été à nouveau visitées en 2019 (Groupe DDM, 2019). Ces stations étaient localisées à proximité de milieux propices à cette espèce dans la zone d'étude. Les inventaires ont eu lieu au crépuscule (30 minutes après le coucher du soleil), parce que l'oiseau est plus actif pendant cette période de la journée et à l'aube (Gauthier et Aubry, 1995). L'engoulevent bois-pourri n'a pas été observé (vu ou entendu) au cours de ces deux années. Soulignons qu'il est assez facile à détecter par son chant constant (Létourneau, 2019). Son habitat de nidification, qui correspond à des peuplements feuillus ou mélangés secs comportant des ouvertures et dont le sous-bois est dégagé (COSEPAC, 2009 ; Cink et coll., 2017), est relativement peu abondant dans la zone d'étude.

¹³ <https://ebird.org/qc/species/baleag>

Au cours de l'inventaire des micromammifères (SNC-Lavalin, 2018b), les sites rocheux ont été recherchés dans la zone d'étude, car ce milieu est favorable au campagnol des rochers. Un seul site a été détecté : un milieu plutôt sec et de type affleurement rocheux. La faible représentativité des sites et affleurements rocheux dans la zone d'étude la rend, entre autres, peu propice à sa fréquentation par l'engoulevent bois-pourri.

Compte tenu des considérations précédentes, quoique possible, il est très peu probable que l'espèce fréquente la zone d'étude.

La mise à jour de l'évaluation des impacts sur l'avifaune et les mesures d'atténuation se trouvent à la réponse à la question QC-48.

Pygargue à tête blanche

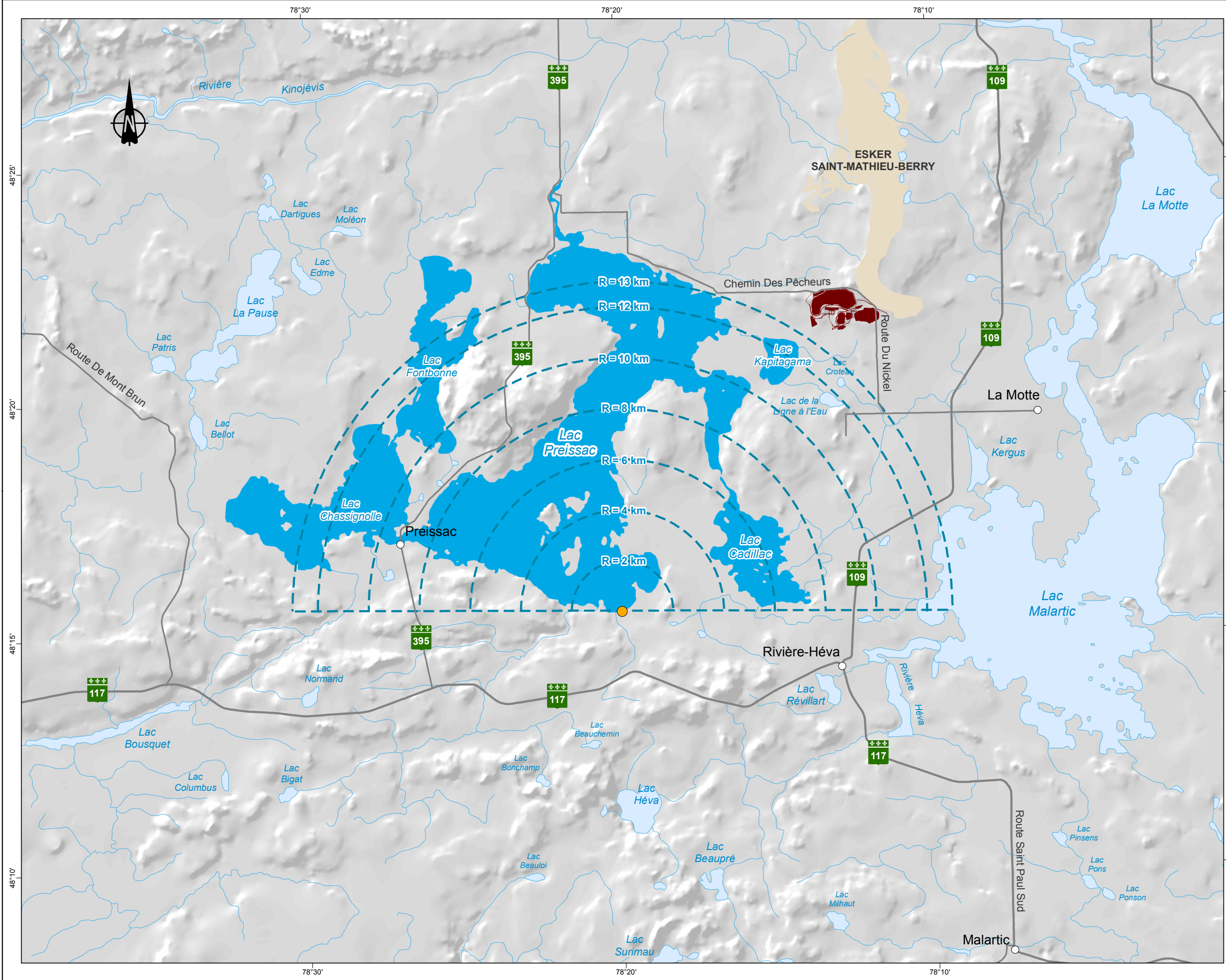
Il est mentionné qu'un nid de pygargue à tête blanche se trouve au lac Preissac (carte QC-47.1). Ce nid n'a pas été considéré dans l'étude d'impact sur l'environnement à cause d'une omission dans la base de données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CPDNQ), maintenant corrigée. Selon l'information la plus récente, le nid était occupé par un couple reproducteur en 2013 (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2020). Une observation d'un pygargue adulte perché près de la rive du lac Preissac en juillet 2015 (rue de la Descente)¹⁴ suggère que le nid était également occupé cette année-là.

La plupart des nids de l'espèce sont localisés à moins de 200 ou 300 m des rives de grands plans d'eau (Whitfield et coll., 1974 ; Gerrard et coll., 1975 ; Comité de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec, 2002). Le lac Preissac, d'une superficie de 71,8 km², correspond à la définition d'un grand plan d'eau pour cette espèce. Selon le positionnement fourni, le nid se trouve à environ 140 m de la rive du lac. Comme mentionné à la question QC-47, les couples de pygargues à tête blanche ont de grands domaines vitaux ; par conséquent, il est possible qu'un individu du couple reproducteur du lac Preissac fréquente le lac Kapitagama pour s'alimenter.

Une plus grande disponibilité des proies ou la présence de perchoirs pour la chasse sont des facteurs importants pour l'espèce dans le choix de sites d'alimentation (Dzus et Gerrard, 1993). La présence de vastes superficies d'eau calme abritées limite les vagues et facilite le repérage des poissons, morts ou vivants, par les pygargues (Macdonald et Austin-Smith, 1989). Selon Buehler (2020), un bon site d'alimentation est défini par des conditions favorisant la capture de poissons vivants, malgré la capacité de pêche limitée du pygargue à tête blanche, ou qui rendent les poissons, oiseaux et mammifères morts disponibles comme charognes. Les eaux peu profondes augmentent la probabilité de trouver des poissons vivants, car plus près de la surface. Les espèces de poissons les plus disponibles sont celles qui passent le plus de temps près de la surface ou qui sont naturellement présentes dans les eaux peu profondes.

Dans l'état de Washington, Watson (2002) a estimé la superficie du domaine vital de couples reproducteurs dans quatre habitats différents. En milieu lacustre, le domaine vital des individus était de 2,1 km², en moyenne. Pour tous les habitats (lacs, rivages marins, rivières et baies), le domaine vital des 53 couples reproducteurs suivis était en moyenne de 4,9 km².

¹⁴ <https://ebird.org/checklist/S24244215>



DOMAINE VITAL DU COUPLE REPRODUCTEUR

- Nid de pygargue à tête blanche
- Plan d'eau du domaine vital
- Aire du domaine vital
- Rayon de l'aire du domaine vital

ÉLÉMENTS DU MILIEU

- Plan d'eau
- Cours d'eau
- Route

INFRASTRUCTURE DU PROJET

- Infrastructure du projet

SAYONA
QUÉBEC INC.

PROJET AUTHIER
Étude d'impact sur l'environnement

**Domaine vital du pygargue à tête blanche
à partir de l'observation du couple nicheur en 2013**

Sources :
CanVec, RNCan, 2017
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2012
Adresses Québec, MERN Québec, 2018
SESAT, Portrait de l'esker aquifère Saint-Mathieu-Berry, septembre 2013

Projet : 20-1465
Fichier : 20-1465_QC-47.1_dd_pygargue_201205.mxd

0 1,5 3 km

Projection MTM, fuseau 10, NAD83 (SCRS)

Décembre 2020

Carte QC-47.1

Dans l'estuaire de la rivière Columbia en Oregon, Garrett et coll. (1993) ont estimé que la superficie du domaine vital des couples reproducteurs variait de 6 à 47 km². Thompson et McGarigal (2002) ont déterminé que la superficie du domaine vital des couples reproducteurs le long de la rivière Hudson dans l'État de New York couvrait en moyenne 17,8 km² (étendue de 5,1 à 35,3 km²). Stangl (1994) rapporte le domaine vital de trois couples reproducteurs de pygargues à tête blanche nichant en milieu lacustre au Montana. En moyenne, sa superficie était de 9,1 km².

À partir de la localisation du nid du lac Preissac, la superficie aquatique et la longueur de rive des plans d'eau disponibles pour l'alimentation des pygargues ont été calculées dans un rayon de 2, 4, 6, 8, 10, 12 et 13 km. Le rayon de 13 km a été choisi comme limite supérieure, car la totalité du lac Kapitagama est ainsi comprise dans l'évaluation. Les plans d'eau inclus comprennent les lacs Preissac, Chassignolle, Fontbonne, Cadillac et Kapitagama. Les autres lacs présents dans le secteur au sud n'ont pas été considérés en raison de leur superficie restreinte, donc de leur faible attrait pour le pygargue. Il s'agit, entre autres, des lacs Héva, Révillart et Beaupré. En outre, le lac Malartic et des tronçons lenticulaires de la rivière Héva ont également été exclus. Soulignons que la superficie de 2 km² du lac Kapitagama, soit le lac le moins vaste de l'échantillon considéré, est similaire à celle du lac Héva (2,2 km²). Le choix d'exclure les plans d'eau localisés au sud du nid fait en sorte que les superficies calculées sont conservatrices et considérées comme représentatives du domaine vital du couple reproducteur du lac Preissac. Ce choix tient aussi compte du comportement de l'espèce, soit la surveillance de son territoire de chasse (Buehler, 2020). Le tableau QC-47-2 résume les résultats de cette évaluation.

Tableau QC-47-2 – Superficie et longueur de rive des plans d'eau à proximité du nid de pygargue à tête blanche localisé au lac Preissac

Distance du nid (rayon en km)	Superficie des plans d'eau (km ²)	Longueur de rive des plans d'eau (km)	Lac (aire du lac en km ² comprise dans le domaine vital)				
			Preissac (71,8)	Cadillac (8,6)	Chassignolle (19,1)	Fontbonne (11,1)	Kapitagama (2,0)
2	4,4	6,0	4,4	-	-	-	-
4	12,1	20,6	12,1	-	-	-	-
6	28,1	46,3	23,2	5,0	-	-	-
8	47,3	75,8	38,7	8,6	-	-	-
10	60,5	102,7	49,9	8,6	1,5	0,6	-
12	81,2	139,7	57,9	8,6	9,3	4,0	1,4
13	95,2	161,9	65,0	8,6	13,0	6,6	2,0

En milieu lacustre, le domaine vital des couples reproducteurs était de 2,1 km² dans l'État de Washington (Watson, 2002), ce qui peut correspondre approximativement à un rayon de 2 km pour le nid du lac Preissac. Au Montana, également en milieu lacustre, la superficie moyenne du domaine vital était de 9 km² (Stangl, 1994), soit approximativement l'équivalent d'un rayon de 4 km pour le couple du lac Preissac. Pour ces deux distances, 2 et 4 km de rayon, le lac Preissac suffit à combler le domaine vital du couple (tableau QC-47-2). Dans l'estuaire de la rivière Columbia, le domaine vital le plus vaste pour un couple reproducteur était de 47 km² (Garrett et

coll., 1993). Cette superficie pourrait correspondre à un rayon de 8 km pour le couple, avec un domaine vital de 47,3 km². Pour cette distance, les lacs Preissac et Cadillac suffisent à combler le domaine vital du couple. Le long de la rivière Hudson, le domaine le plus vaste pour un couple reproducteur était de 35,3 km² (Thompson et McGarigal, 2002). Pour le couple reproducteur du lac Preissac, il s'agit d'une distance comprise entre 6 et 8 km du nid.

Compte tenu des résultats obtenus et des connaissances actuelles concernant la superficie du domaine vital d'un couple reproducteur de pygargues à tête blanche, le lac Kapitagama est localisé à une trop grande distance du nid. Pour l'inclure, le domaine vital devrait être de 95 km², ce qui est le double du plus grand domaine vital rapporté et 10 fois le plus vaste domaine vital en moyenne pour un couple nichant en milieu lacustre.

Il n'est pas impossible que des individus de l'espèce (adultes ou immatures) fréquentent, à l'occasion, le lac Kapitagama à la recherche de nourriture. À ce titre, tous les lacs de l'Abitibi-Témiscamingue peuvent être fréquentés par les pygargues. Enfin, rappelons que le lac Kapitagama est aussi relativement de petite superficie et très turbide, ce qui diminue d'autant sa capacité attractive pour le pygargue comme territoire de chasse. En effet, lors de travaux de terrain réalisés en septembre 2020 sur le lac Kapitagama, la mesure de la transparence de l'eau, au moyen d'un disque de Secchi, était aussi faible que 0,10 m et la turbidité mesurée à l'aide d'une sonde YSI ProDSS était comprise entre 78,30 et 79,80 UTN (voir l'annexe 15 et la figure QC-47-1).



Figure QC-47-1 – Vue des eaux brunâtres du lac Kapitagama

Compte tenu de la superficie du domaine vital des couples reproducteurs de pygargues à tête blanche, la probabilité que celui du lac Preissac fréquente la zone d'étude, notamment le lac Kapitagama, demeure nulle ou est très faible.

La mise à jour de l'évaluation des impacts sur l'avifaune et les mesures d'atténuation se trouve à la réponse à la question QC-48.

Références

- BUEHLER, D. A., 2020. Bald Eagle (*Haliaeetus leucocephalus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Consultation de la page : octobre 2020.
<https://birdsoftheworld.org/bow/species/baleag/cur/introduction>
- 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, Ithaca, NY, USA. Consultation de la page : juillet 2019.
<https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/whip-p1>
- 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, Direction du développement de la faune, 43 p.
- COSEPAC, 2009. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulement bois-pourri (*Caprimulgus vociferus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 30 p.
- DZUS, E. H. et J. M. GERRARD, 1993. Factors influencing Bald Eagle densities in Northcentral Saskatchewan. *Journal of Wildlife Management*, 57:771-778.
- GARRETT, M. G., J. W. WATSON et R. G. ANTHONY, 1993. Bald Eagle home range and habitat use in the Columbia River estuary. *Journal of Wildlife Management*, 57:19-27.
- GAUTHIER, J. et Y. AUBRY, 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec.
- GERRARD, J. M., P. GERRARD, W. J. MAHER et D. W. A. WHITFIELD, 1975. Factors influencing nest site selection of Bald Eagles in northern Saskatchewan and Manitoba. *Blue Jay*, 33:169-176.
- GROUPE DDM, 2019. Inventaires de l'avifaune et des milieux humides - 2019. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- LÉTOURNEAU, V., 2019. « Engoulement bois-pourri », p. 178-179 dans Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (M. Robert, M.-H. Hachey, D. Lepage et A.R. Couturier, dir.). Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada) et Études d'oiseaux Canada, Montréal, 694 p.
- MACDONALD, P. R. N. et P. J. AUSTIN-SMITH, 1989. Bald Eagle, *Haliaeetus leucocephalus*, nest distribution in Cape Breton Island, Nova Scotia. *Canadian Field-Naturalist*, 103:293-296.

- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, D. d. l. g. d. l. f. d. l. A.-T., 2020. Demande d'informations fauniques (CDPNQ) de la région du projet minier. Résultats obtenus en septembre 2020. l.
- ROBERT, M., M.-H. HACHEY, D. LEPAGE et A. R. COUTURIER, 2019. Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada) et Études d'oiseaux Canada, Montréal, 694 p.
- SNC-LAVALIN, 2018a. Inventaire de l'avifaune nicheuse. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- SNC-LAVALIN, 2018b. Inventaire des micromammifères, des couleuvres et des amphibiens. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- STANGL, J. M., 1994. Effects of monitoring effort and recreation patterns on temporal and spatial activities of breeding bald eagles, Montana State University, Department of Renewable Resources, Bozeman, Montana, 74 p.
- THOMPSON, C. M. et K. MCGARIGAL, 2002. The influence of research scale on bald eagle habitat selection along the lower Hudson River, New York (USA). *Landscape Ecology*, 17:569-586.
- WATSON, J. W., 2002. Comparative Home Ranges and Food Habits of Bald Eagles Nesting in Four Aquatic Habitats in Western Washington. *Northwestern Naturalist*, 83(3):101-108.
- WHITFIELD, D. W. A., J. M. GERRARD, W. J. MAHER et D. W. DAVIS, 1974. Bald Eagle nesting habitat, density, and reproduction in central Saskatchewan and Manitoba. *Canadian Field-Naturalist*, 88:399-407.

QC-48

Des informations relatives au statut de certaines espèces sont inexactes ou incomplètes, et les précisions suivantes sont portées à l'attention de l'initiateur :

- ▶ la sous-espèce de tortue peinte (*Chrysemys picta marginata*) présente en Abitibi a le statut d'espèce préoccupante au fédéral, tout comme la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*). Toutefois, le statut de la tortue peinte est en cours d'examen pour un ajout éventuel à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP) (section 7.4.5.1);
- ▶ la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) a le statut d'espèce menacée et figure à l'annexe 1 de la LEP (section 7.4.5.1);
- ▶ la petite chauve-souris brune est désignée en voie de disparition selon l'annexe I de la LEP (section 7.4.7);
- ▶ en plus des espèces désignées menacées au fédéral mentionnées sous le tableau 7-51, l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), le pioui de l'Est (*Contopus virens*) et le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) sont désignées espèces préoccupantes au fédéral. L'engoulevent bois-pourri et le moucherolle à côtés olive figurent à l'annexe 1 de la LEP comme espèces menacées. Le pioui a un statut d'espèce préoccupante à l'annexe 1 de la LEP.

À la lumière de ces précisions, l'initiateur doit indiquer les ajustements qui doivent être apportés à l'évaluation des impacts du projet et aux mesures d'atténuation proposées, et les justifier.

À titre informatif, il existe des plans d'action, de gestion et de rétablissement publiés par les gouvernements fédéral et provincial qui concernent les espèces à statut. Ces documents qui identifient des mesures de conservation peuvent inspirer l'initiateur dans la prise en compte des espèces qui ont un statut. Il est important de tenir compte des espèces qui ont un statut au fédéral, malgré l'absence de statut en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables.

Réponse

Dans le texte de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier, des corrections sont apportées concernant le statut de quelques espèces. Le paragraphe suivant, à la page 296 (section 7.4.5.1) de l'étude d'impact :

« La tortue peinte est commune et n'a aucun statut fédéral ou provincial. La chélydre serpentine est une espèce menacée selon la LEP (Gouvernement du Canada, 2019), mais ne possède aucun statut au Québec (MFFP, 2019). La tortue des bois est une espèce considérée vulnérable au Québec (MFFP, 2019) et préoccupante selon la LEP (Gouvernement du Canada, 2019). »

est remplacé par :

« La tortue peinte est commune et possède le statut d'espèce préoccupante selon le COSEPAC. Son inscription à l'Annexe 1 de la LEP est en cours d'évaluation. La chélydre serpentine est une espèce préoccupante selon la LEP (Gouvernement du Canada, 2020), mais ne possède aucun statut au Québec (MFFP, 2020b). La tortue des bois est une espèce considérée vulnérable au Québec (MFFP, 2020b) et menacée selon la LEP (Gouvernement du Canada, 2020). Le tableau QC-48-1 liste les espèces considérées dans l'évaluation des impacts pour l'herpétofaune. Depuis le dépôt de l'étude d'impact, la couleuvre verte a été ajoutée à la liste des espèces potentiellement présente dans la zone d'étude, à la suite de la mise à jour avec les données de BORAQ (MFFP, 2020a). »

L'ajout d'une nouvelle espèce avec un statut particulier, la couleuvre verte, et les modifications de statut pour la tortue peinte et la tortue serpentine demandent une mise à jour de l'évaluation des impacts pour les espèces de l'herpétofaune à statut particulier.

Cette évaluation est présentée à la réponse à la question QC-71.

Tableau QC-48-1 – Espèces à statut particulier de l'herpétofaune potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Statut provincial	Statut fédéral		
		COSEPAC	Annexe 1	Évaluation de statut (annexe 1)
Tortue serpentine	-	Préoccupant	Préoccupant	-
Tortue peinte	-	Préoccupant	Non inscrit	En cours
Tortue des bois	Vulnérable	Menacé	Menacé	En cours
Couleuvre verte	SDMV ¹	-	-	-

¹ Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Le paragraphe suivant, à la page 304 de l'étude d'impact (section 7.4.7) :

« Parmi les espèces détectées en 2017, trois d'entre elles sont des espèces à statut. La petite chauve-souris brune est désignée menacée et inscrite depuis 2014 à l'Annexe 1 de la liste des espèces en péril au Canada (Gouvernement du Canada, 2020). La chauve-souris argentée et la chauve-souris cendrée, deux espèces migratrices, sont inscrites sur la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables du MFFP (2019). Ces trois espèces sont décrites en détail à la section 7.4.9.4. »

est remplacé par :

« Parmi les espèces détectées en 2017, trois sont des espèces à statut. La petite chauve-souris brune est désignée en voie de disparition et inscrite depuis 2014 à l'Annexe 1 de la liste des espèces en péril au Canada (Gouvernement du Canada, 2020). La chauve-souris argentée et la chauve-souris cendrée, deux espèces migratrices, sont inscrites sur la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables du MFFP (2020b). Ces trois espèces sont décrites en détail à la section 7.4.9.4. »

À la section 7.4.9.4 de l'étude d'impact, la petite chauve-souris brune est considérée comme une espèce en voie de disparition au fédéral. Le statut des espèces de chauve-souris considérées dans l'évaluation des impacts tenait donc déjà compte d'une situation très précaire. Le tableau QC-48-2 est tiré de la section 7.4.9.4 et présente les statuts actualisés des espèces. Des précisions pour le statut des espèces selon le COSEPAC et les inscriptions à l'Annexe 1 de la LEP ont cependant été apportées. Précisons que la seule mention de petite chauve-souris brune concerne un petit étang à castor à la tête du cours d'eau CE-03. Pour assurer une meilleure protection de ce milieu, la halde de terre végétale a été déplacée vers l'ouest depuis le dépôt de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier.

Par conséquent, aucun changement n'est apporté à l'évaluation des impacts quant aux espèces de chauve-souris à statut par rapport à l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier.

Tableau QC-48-2 – Espèces de chauve-souris à statut particulier et présence potentielle dans la zone d'étude

Espèce	Nom scientifique	Présence dans la zone d'étude	Statut de l'espèce	
			Québec ¹	Canada ²
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Détectée	SDMV ³	-
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Détectée	-	EVDD ⁴
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Possible	-	EVDD
Chauve-souris pygmée de l'Est	<i>Myotis leibii</i>	Peu probable	SDMV	-
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Possible	SDMV	-
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	Peu probable	SDMV	ECE ⁵
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Détectée	SDMV	-

¹ Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2020b).

² Gouvernement du Canada (2020).

³ Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

⁴ En voie de disparition.

⁵ En cours d'évaluation aux fins de changement de statut.

Il est mentionné à la question QC-47 « qu'en plus des espèces désignées menacées au fédéral et mentionnées sous le tableau 7-51, l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), le pioui de l'Est (*Contopus virens*) et le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) sont désignées espèces préoccupantes au fédéral. L'engoulevent bois-pourri et le moucherolle à côtés olive figurent à l'Annexe 1 de la LEP comme espèces menacées. Le pioui possède un statut d'espèce préoccupante à l'Annexe 1 de la LEP ».

Le paragraphe sous le tableau 7-51 ne faisait référence qu'aux espèces mentionnées au tableau 7-52 et non à toutes les espèces aviaires à statut incluses dans l'évaluation des impacts. Toutes les espèces aviaires listées à la question sont mentionnées et considérées à la section 7.4.9.5 de l'étude d'impact.

Le statut de trois espèces aviaires a été récemment modifié. Le faucon pèlerin (*anatum*) est devenu préoccupant au fédéral (au lieu de menacé) et son dossier est non actif pour le COSEPAC (Gouvernement du Canada, 2020). Le statut du râle jaune, vulnérable au Québec, a été modifié pour menacé (MFFP, 2020b). Finalement, le statut de l'engoulevent d'Amérique, mentionné préoccupant au fédéral dans l'étude d'impact, a été changé pour menacé (Gouvernement du Canada, 2020). Soulignons que le statut actuel est en cours d'évaluation. Le faucon pèlerin et le râle jaune ne sont pas susceptibles de fréquenter la zone d'étude.

Ces changements ne modifient toutefois pas l'évaluation des impacts pour les espèces aviaires à statut particulier.

Enfin, comme précisé à la réponse à la question QC-41, le projet de compensation proposé au Marais Double à La Motte vise non seulement l'amélioration des fonctions et des valeurs écologiques du site en tant que milieu humide (marais productif), mais plusieurs interventions y

seraient aussi réalisées pour favoriser l'herpétofaune (ex. : site de repos à la surface de l'eau pour les tortues, habitats du ouaouaron, etc.), pour les poissons-fourrages, pour l'avifaune (sauvagine, dont le canard branchu) et pour les mammifères semi-aquatiques, dont le rat musqué (voir la réponse à la question QC-126 et l'annexe 16 pour plus de détails).

Tableau QC-48-3 – Espèces aviaires à statut particulier susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet Authier en période de nidification

Espèce	Présence dans la zone d'étude	Statut de l'espèce			
		Québec ¹	Canada ²	COSEPAC	Annexe 1
Pygargue à tête blanche	Nulle	Vulnérable	Non en péril	Non en péril	-
Faucon pèlerin (anatum)	Nulle	Vulnérable	Préoccupant	Non actif	-
Râle jaune	Nulle	Menacé	Préoccupant	Préoccupant	Préoccupant ⁵
Hibou des marais	Nulle	SDMV ³	Préoccupant	Préoccupant	Préoccupant
Engoulevent d'Amérique	Observée	SDMV	Menacé	Préoccupant	Menacé ⁵
Engoulevent bois-pourri	Possible	SDMV	Menacé	Menacé	Menacé
Moucherolle à côtés olive	Observée ⁴	SDMV	Menacé	Préoccupant	Menacé ⁵
Pioui de l'Est	Observée ⁴	Aucun	Préoccupant	Préoccupant	Préoccupant
Hirondelle de rivage	Possible	Aucun	Menacé	Menacé	Menacé
Hirondelle rustique	Possible	Aucun	Menacé	Menacé	Menacé
Paruline du Canada	Possible	SDMV	Menacé	Menacé	Menacé
Goglu des prés	Possible	Aucun	Menacé	Menacé	Menacé
Quiscale rouilleux	Possible	SDMV	Préoccupant	Menacé	Menacé

¹ Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2020b).

² .Gouvernement du Canada (2020).

³ Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

⁴ Considérée comme observée lorsqu'au moins un individu a été entendu.

⁵ En cours d'évaluation pour une inscription à l'Annexe 1 ou un changement de statut.

Références

GOUVERNEMENT DU CANADA, 2019. Registre public des espèces en péril. Consultation de la page : mai 2019.

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>

GOUVERNEMENT DU CANADA, 2020. Registre public des espèces en péril. Consultation de la page : octobre 2020.

<https://species-registry.canada.ca/index-fr.html#/especes?sortBy=commonNameSort&sortDirection=asc&pageSize=10>

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2019. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Consultation de la page : mai 2019.

<http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2020a. Banque d'observations sur les reptiles et amphibiens au Québec (BORAQ), Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2020b. Liste des espèces désignées comme menacées ou vulnérables au Québec. Consultation de la page : octobre 2020.

<https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/liste-especes-vulnerables/>

QC-49

L'ÉIE ne présente pas la planification provinciale ou régionale portant sur l'affectation du territoire, soit le *Plan d'affectation du territoire public de l'Abitibi-Témiscamingue* (PATP) et le *Plan régional de développement du territoire public* (PRDTP). La seule utilisation du *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC d'Abitibi* ne répond pas à tous les éléments de planification territoriale. Par exemple, l'une des zones d'affectation du PATP comprend un objectif spécifique concernant la protection de la qualité de l'eau souterraine, tandis que le PRDTP précise plusieurs notions de distance entre un projet industriel et les usages récréotouristiques (abris sommaires, sentiers, camping, etc.). L'initiateur doit prendre connaissance des outils de planification provinciale et régionale (PATP et PRDTP), apporter les ajustements nécessaires à la description de l'affectation du territoire, et évaluer de manière globale les impacts du projet.

Réponse

La responsabilité de l'aménagement et de la gestion du territoire de la zone d'étude est partagée entre trois mandataires principaux, les ministères (MERN et MFFP), la MRC d'Abitibi, et les municipalités (Preissac et La Motte). Chacun de ces mandataires détient des responsabilités touchant la planification, la gestion et le contrôle du territoire ou l'exploitation des ressources. Les sections suivantes présentent une bonification de la description de l'affectation du territoire en regard du PATP et du PRDTP.

Plan d'affectation du territoire public (PATP)

Le PATP est un outil de planification par lequel les ministères déterminent et précisent leurs orientations en matière de protection et d'utilisation des terres et des ressources du domaine de l'État (MRNF, 2012 ; annexe 17). Dans le cadre des démarches d'élaboration des PATP régionaux, les données concernant les caractéristiques environnementales, sociales et économiques de la région sont analysées en prenant en compte les orientations gouvernementales et celles des parties prenantes, telles que les communautés autochtones. Le contexte d'utilisation du territoire, les potentiels d'utilisation (ex. : potentiel minéral ou agricole), les projets de développement et les éléments particuliers (ex. : protections ou contraintes) sont ainsi évalués afin d'effectuer un découpage du territoire public régional en zones relativement homogènes,

qui comportent chacune une intention (ex. : protéger la qualité de l'eau souterraine) et une vocation qui permettent de fixer des balises quant au développement du territoire.

Le PATP de la région de l'Abitibi-Témiscamingue a été approuvé le 23 mai 2012. Il présente le territoire de cette région dans son contexte environnemental, social, économique et institutionnel. Il décrit aussi les divers usages actuels et envisagés pour le territoire public, puis sépare le territoire en zones. Chacune des zones s'est vu attribuer une intention et une vocation ; certaines zones se sont aussi vu attribuer un objectif spécifique. Les différentes vocations identifiées sont :

- ▶ **Utilisation prioritaire** : une activité, actuelle ou envisagée, a priorité sur les autres activités ayant lieu à cet endroit. Des activités secondaires peuvent avoir lieu dans ces zones, mais elles sont dépendantes de leur compatibilité avec l'activité principale.
- ▶ **Utilisation multiple modulée** : aucune activité n'a priorité sur une autre. Certaines conditions doivent toutefois être respectées afin de pouvoir réaliser une activité dans ces zones.
- ▶ **Utilisation multiple** : toutes les activités sont égales entre elles et il n'y a pas d'exigences supplémentaires à celles présentes dans la législation.
- ▶ **Protection** : cette vocation vise la protection d'habitats fauniques, telles une aire de concentration d'oiseaux aquatiques ou une héronnière, et de refuges biologiques. La protection y est prioritaire et certaines activités pourraient être exclues.
- ▶ **Protection stricte** : les activités industrielles sont interdites. Ces zones visent la préservation d'endroits exceptionnels ou représentatifs du patrimoine naturel ou culturel ou de la biodiversité de la région.
- ▶ **Protection stricte projetée** : le statut de protection n'est pas encore définitif, mais des règles strictes de gestion s'appliquent.

Comme illustré à la figure QC-49-1, le projet minier Authier est situé dans la zone d'Amos (08-078), une zone à vocation d'utilisation multiple modulée avec l'objectif spécifique d'adapter les pratiques de gestion des ressources et du territoire de manière à assurer la protection du patrimoine archéologique. Aucune activité n'y a préséance sur une autre, mais des limitations s'appliquent aux activités susceptibles d'affecter la protection du patrimoine archéologie.

Comme mentionné à la section 8.4.5 de l'Étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), aucun site archéologique n'est recensé dans la zone d'étude, laquelle ne se trouve pas à l'intérieur d'un corridor de déplacements potentiels, ni le long d'un cours d'eau navigable. Outre le bon drainage des sols, le milieu d'insertion du projet Authier n'offre aucune autre condition propice à une occupation historique humaine des lieux. En conséquence, l'étude réalisée par Archéo-Mamu (2018) conclut en un potentiel archéologique très faible, sinon nul (annexe 7-15 de l'ÉIE). Si des vestiges ou artefacts archéologiques venaient toutefois à être découverts lors des travaux, ceux-ci seraient arrêtés et le ministère de la Culture et des Communications du Québec serait avisé. Comme la Loi sur les biens culturels interdit de déplacer ou de prélever des vestiges, les travaux seraient suspendus jusqu'à ce que le Ministère donne l'autorisation de les reprendre.

Dans la zone d'étude locale, on trouve également au nord-est l'esker Saint-Mathieu-Berry (08-060) visé par un objectif spécifique qui vise à adapter les pratiques de gestion des ressources et du territoire de manière à protéger la qualité de l'eau souterraine. Bien que le projet Authier soit localisé à l'extérieur de la zone 08-060, Sayona reconnaît l'importance de la préservation de l'intégrité de l'esker Saint-Mathieu-Berry, qui permet notamment l'approvisionnement en eau potable de certaines municipalités (Amos, Berry), de puits privés et de l'usine d'embouteillage Eska. C'est d'ailleurs pour cette raison que Sayona a décidé d'éloigner la halde à stériles et à résidus miniers et qu'elle s'engage formellement à limiter le développement de la fosse du projet Authier et de la halde à stériles et à résidus miniers vers l'esker. Cet engagement témoigne de la volonté de Sayona d'intégrer au premier plan la principale préoccupation de la population à l'effet d'assurer l'entière protection de l'esker Saint-Mathieu-Berry et des eaux souterraines sous-jacentes, et ce, même si les études réalisées par Sayona ont démontré que la position prévue des installations minières ne pouvait avoir des répercussions sur la qualité de l'eau de cet esker. Sayona s'engage aussi à faire un suivi rigoureux et exhaustif des propriétés des eaux souterraines avant la réalisation du projet, pendant et après la restauration finale du site minier Authier pour s'assurer que les infrastructures et les activités minières n'affectent pas la qualité de l'eau souterraine de l'esker Saint-Mathieu-Berry.

Un peu plus loin en périphérie du site minier, on trouve également des zones de protection (08-011 et 08-004) en raison de la présence d'habitats fauniques. Elles ne seront toutefois pas affectées par les activités du projet.

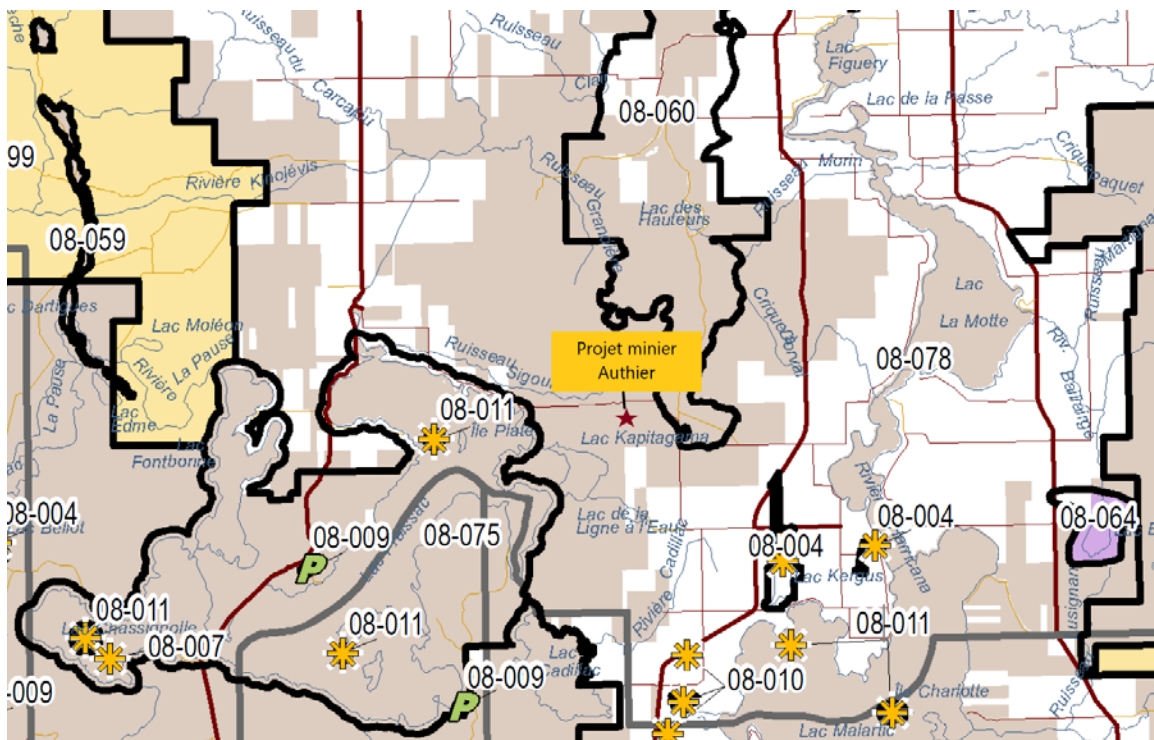


Figure QC-49-1 – Extrait du PATP (MRNF, 2012)

Plan régional de développement du territoire public (PRDTP) (MRNF, 2008)

Le PRDTP de l'Abitibi-Témiscamingue du MRNF est entré en vigueur en 2008 (MRNF, 2008). Ce plan encadre le développement en territoire public des huit produits récréotouristiques suivants : villégiature privée, abri sommaire, hébergement commercial et communautaire, accès public, sentier récréatif, site récréatif de plein air, site récréatif culturel et, enfin, intégrité des grands ensembles patrimoniaux. Les cartes synthèses du PRDTP sont présentées à l'annexe 15.

Le PRDTP divise le domaine public en trois secteurs de développement : rapproché, périphérique et éloigné. La zone d'étude locale du projet Authier se trouve dans un secteur de développement rapproché. Ceci signifie que le projet Authier est situé à proximité des habitations, qu'il est facilement accessible par la population et qu'il se situe à un endroit où la proportion de terres publiques est plus faible qu'ailleurs dans la région. Ainsi, il est possible que cette zone soit davantage exploitée par la population pour la pratique d'activités récréatives ; le PRDTP retient comme orientation, pour ce secteur de développement, « de maximiser une plus grande accessibilité de la population aux différents potentiels récréatifs. » (MRNF, 2008).

À proximité de la zone d'étude se trouvent des abris sommaires (deux abris et un camp de chasse sur un lot privé dans un rayon d'un kilomètre), des zones de villégiature (lac Preissac, 3 km; lac des Grèves, 3,5 km et lac de la Ligne à l'Eau, 3,5 km), un secteur récréotouristique secondaire (lac Preissac – Secteur 206), une plage publique et un secteur de camping sauvage sans aménagement (lac des Grèves, 3,5 km), une zone d'intérêt faunique (marais Kergus, 7,5 km), la route Verte longeant un circuit routier (route 109, 5 km). De plus, un sentier de motoneige traverse la zone d'étude locale (sentier régional 307).

Certains de ces éléments profitent d'une protection d'encadrement visuel ou d'un objectif de protection du paysage. C'est notamment le cas pour la route Verte et le circuit routier (route 109) pour lesquels le paysage doit être protégé sur une distance pouvant s'étendre jusqu'à 1,5 km (MERN, 2008). L'étude des impacts sur le paysage a démontré que les infrastructures minières seront globalement peu perceptibles en raison de la densité et de la dominance du couvert forestier en périphérie du site minier. La halde à stériles et à résidus miniers pourra cependant être faiblement perçue de la tour d'observation en bordure du lac Preissac et de la route 109.

Il était initialement prévu de déplacer une partie du sentier de motoneige (sentier régional 307) au sud du chemin des Pêcheurs en raison de l'accès au site minier qui prévoyait emprunter le sentier de motoneige sur une distance de 100 m. Cependant, il a été décidé de relocaliser l'accès au site minier afin d'éviter les conflits d'usage (voir le plan modifié des infrastructures au chapitre 2).

Le PRDTP prévoit également certaines contraintes spécifiques à un parc à résidus miniers. En effet, ces parcs doivent être situés à plus de 500 m d'équipements récréatifs ponctuels (ex. : plages, aires de pique-nique, etc.) et à plus d'un kilomètre de la villégiature privée et des sites d'hébergement (incluant les campings) (MERN, 2008). Le site minier Authier étant relativement isolé, ces distances seront toutes respectées.

La planification régionale (PRDTP) prévoit finalement une distance minimale d'un kilomètre entre un bail d'abri sommaire et un site de villégiature. En périphérie du site minier se trouvent deux abris sommaires dans un rayon d'un kilomètre : un à l'ouest et un au nord du chemin de

Preissac. On trouve aussi un camp en terres privées au sud-ouest, qui sera déplacé. Une entente est déjà conclue avec le propriétaire de ce camp pour son déplacement sur son lot privé, aux frais de Sayona, en raison des risques associés aux tirs d'armes à feu. Pour les abris sommaires, peu d'impacts sont anticipés au niveau du paysage en raison de la densité du couvert forestier et de la distance par rapport au site minier. La modélisation sonore (voir figure QC-49-2) permet également de confirmer que les niveaux de bruit seront respectés durant l'exploitation de la mine. L'augmentation des niveaux sonores pourrait toutefois être perceptible lors de certaines conditions (ciel dégagé et faible vent porteur), surtout pour les bruits d'impacts. Les activités minières et les zones d'entreposage généreront également des émissions de poussières, qui seront adéquatement contrôlées par la mise en œuvre d'un plan de gestion des poussières (voir l'annexe 7). Plusieurs mécanismes de consultation et de suivi seront mis en place afin de recueillir les préoccupations des propriétaires d'abris sommaires et de baux de villégiature, tels que le comité de suivi citoyen, un bureau de liaison, un site web, une adresse courriel, une adresse postale, une ligne téléphonique dédiée et une plateforme numérique (Facebook) de dialogue intitulée Authier lithium, parlons-en! Sayona continuera d'être à l'écoute des préoccupations de la population ; chaque situation sera analysée de façon diligente.

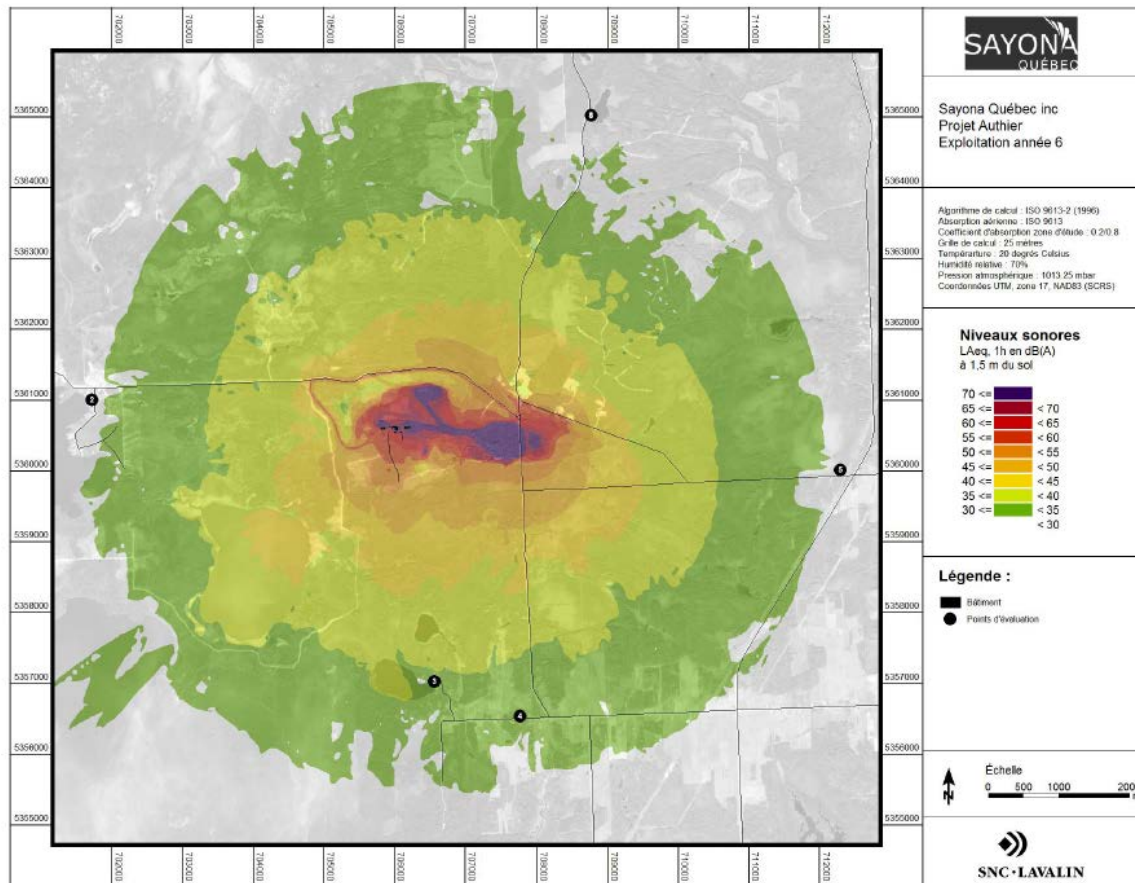


Figure QC-49-2 – Isocontours de bruit à l'année 6 de l'exploitation

En regard des informations contenues dans le PRDTP et le PATP, il est possible de confirmer que le projet Authier est compatible avec la planification régionale et provinciale de l'affectation du territoire. Des mesures d'atténuation supplémentaires pourront toutefois être considérées au niveau des abris sommaires localisés à l'intérieur d'un rayon d'un kilomètre du site minier. Ces éléments sont discutés plus en détail à la QC-79.

Références

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2008. Plan régional de développement du territoire public (PRDTP) – Abitibi-Témiscamingue. Gouvernement du Québec, 114 p. + annexes.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF), 2012. Plan d'affectation du territoire public (PRDTP) – Abitibi-Témiscamingue. Gouvernement du Québec, 69 p. + annexes.

QC-50

Afin de mieux visualiser le projet par rapport aux grandes affectations du *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC d'Abitibi*, l'initiateur doit fournir une carte qui superpose le projet aux zones de grandes affectations du territoire et aux zones d'utilisations anthropiques du territoire de la MRC.

Réponse

La carte présentée à l'annexe 18 illustre les grandes affectations du Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC d'Abitibi par rapport à la localisation du projet Authier. Elle permet de visualiser que, comme mentionné à la section 7.5.11 de l'étude d'impact, le site minier est entièrement situé dans un secteur à vocation forestière.

QC-51

Deux cartes présentant le zonage municipal de la municipalité Preissac sont fournies à l'annexe 9-1, mais ne permettent pas de visualiser le projet sur le territoire puisque le projet n'y est pas représenté visuellement. Aucune carte du zonage municipal de la Municipalité de La Motte n'est fournie. L'initiateur doit fournir une carte permettant de visualiser adéquatement le projet sur le territoire de ces deux municipalités.

Réponse

Les plans de zonage de Preissac et de La Motte ont été annotés afin de préciser l'emplacement du site du projet Authier sur le territoire de chacune des municipalités. Ces plans sont insérés à l'annexe 19.

QC-52

Le projet minier est entièrement localisé en territoire public dans l'unité d'aménagement 086-51. Une portion de la zone d'étude locale est toutefois située sur le territoire couvert par l'entente de délégation de la MRC de l'Abitibi. Or, on ne retrouve pas d'élément dans l'étude d'impact qui

indique que des communications ont eu lieu entre le promoteur et le secteur Forêt de la MRC. L'initiateur doit indiquer si la MRC d'Abitibi a été consultée sur cet élément et préciser comment il a été pris en compte dans l'étude d'impact.

Réponse

Aucune démarche n'a été faite par Sayona auprès du secteur Forêt de la MRC relativement à la portion du site minier qui se trouve à l'intérieur de l'entente de délégation de la MRC de l'Abitibi. Sayona s'engage toutefois à communiquer avec la MRC préalablement à toute opération de déboisement prévue sur ce territoire lors du développement du projet Authier, notamment pour considérer la possibilité que de tels travaux soient pris en charge par le secteur Forêt de la MRC.

QC-53

Il est mentionné à plusieurs endroits de l'ÉIE que la route 109 est une route régionale. À titre informatif, la route 109 est une route nationale qui débute à Rivière-Héva et se termine à Matagami. Pour sa part, la route 395 est une route collectrice. Contrairement à la route 109, la route 395 ne fait pas partie du réseau de camionnage.

Réponse

Sayona prend bonne note que la route 109 est une route nationale conçue pour le camionnage, alors que la route 395 est une route collectrice. Précisons qu'il n'est pas prévu utiliser cette dernière pour le transport lourd des équipements et des marchandises lors de la construction et de l'exploitation du projet Authier.

QC-54

L'initiateur doit documenter l'état actuel du réseau routier local par rapport aux améliorations prévues en termes d'accès au site minier et des capacités de support de ce réseau. Il doit également préciser l'entretien prévu et les impacts sur le réseau sous la responsabilité du MTQ.

Réponse

Les seuls travaux d'amélioration au réseau routier local sont ceux le long du chemin de la Sablière (voir l'annexe 8), où on prévoit un réaménagement pour élargir la route sur une longueur d'un kilomètre. Ces travaux seront préalablement convenus avec la Municipalité de La Motte.

Pour l'entretien des routes locales, les taxes foncières qui seront versées aux municipalités de La Motte et de Preissac leur permettront d'investir plus sur le réseau routier secondaire qui pourra se dégrader davantage avec la circulation lourde générée par le projet Authier.

Pour le réseau routier sous la responsabilité du MTQ, une entente pourra être conclue avec Sayona si une dégradation accélérée d'infrastructures attribuable à la circulation lourde générée par le projet Authier se produisait.

QC-55

La section 7.5.13 présente les résultats des relevés de circulation réalisés afin de documenter le trafic routier du secteur. Les valeurs mesurées semblent sous-estimées. Selon les relevés de circulation du MTQ, le débit journalier moyen annuel (DJMA) mesuré en 2018 sur la route 109 était de 2 130 véhicules, dont 17 % de camions. Compte tenu de cette proportion, il serait possible de retrouver approximativement 40 camions durant l'heure de pointe au total pour les deux directions. L'initiateur doit utiliser les valeurs des relevés de circulation du MTQ pour l'estimation du camionnage.

Réponse

Les débits journaliers moyens annuels (DJMA) mesurés en 2018 par le MTQ, soit 2 130 véhicules, dont 17 % de camions, ont été utilisés dans les simulations du trafic qui sera généré par le projet Authier en phases de construction et d'exploitation présentées dans la Note technique sur l'évaluation des options d'accès routier à partir de la route 109 pour les opérations de camionnage du site minier Authier (section 2.1 du rapport à l'annexe 1).

QC-56

Une estimation des émissions de GES générés par le projet a été réalisée (annexe 5-2; SNC-Lavalin, 2019). Selon cette estimation, les émissions directes du projet en exploitation se situeront entre 10 000 et 25 000 t éq. CO₂/an. Ainsi, l'entreprise sera assujettie au Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère, mais ne sera pas obligatoirement assujettie au système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de GES (SPEDE) puisque le seuil de 25 000 t éq. CO₂ ne sera pas dépassé. Il importe de mentionner que les émissions de GES attribuables à la consommation de diesel de la machinerie lourde sont exclues des émissions prises en considération pour déterminer le seuil d'assujettissement au SPEDE.

Un coût carbone associé à l'utilisation des carburants et combustibles est à prévoir et représente, en 2020, environ 22 \$/tonne métrique en équivalent CO₂. Ce coût, bien qu'il soit assumé par les distributeurs de carburants et combustibles, est transféré dans la facture de carburant payée par le consommateur, ici l'initiateur. Selon les règles de fonctionnement du SPEDE, le coût carbone associé à ces émissions augmentera chaque année de 5% en plus de l'indexation. À titre informatif, un émetteur peut demander qu'un établissement qu'il exploite et qui n'est pas assujetti au SPEDE le devienne si toutes les conditions d'admissibilité sont remplies. S'il exerce une activité admissible à l'allocation gratuite, telle l'extraction minière, il pourra recevoir des unités d'émission de GES permettant de minimiser les impacts du coût carbone sur son entreprise. Des renseignements sur l'adhésion volontaire sont disponibles sur le site Web ministériel¹⁵.

¹⁵ Les informations sont disponibles à l'adresse Internet suivante :
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changements/carbone/adhesion-volontaire/index.htm>

Réponse

Sayona prend bonne note de cette possibilité d'adhésion volontaire au SPEDE, une avenue qui n'est cependant pas envisagée pour le moment, puisqu'elle est peu compatible avec les objectifs qu'elle s'est fixés et qui devraient la conduire vers un mode d'exploitation minière à empreinte réduite en carbone.

QC-57

La section 8.2.2 de l'ÉIE et la section 4.2 de l'annexe 5-2 présentent les mesures d'atténuation considérées par l'initiateur afin de réduire les émissions de GES du projet. Ces mesures portent sur : une priorité aux matériaux de déblais et le stérile concassé en provenance du site pour la construction, un parc de camions auxiliaires majoritairement électrique, des tours d'éclairage alimentées à l'énergie solaire, la construction de bâtiments écoénergétiques, la gestion des stériles utilisant la fosse de la mine au lieu de la halde vers la fin de vie du projet, et l'alimentation des stations de pompage à l'électricité plutôt qu'au diesel. Pour que ces mesures soient considérées lors de l'évaluation de l'acceptabilité environnementale du projet, l'initiateur doit confirmer qu'elles seront mises en œuvre.

Réponse

Sayona confirme qu'elle mettra en œuvre les mesures citées dans la question QC-57 pour réduire les émissions de GES associées au développement du projet Authier.

QC-58

Le projet prévoit actuellement l'utilisation d'une flotte conventionnelle de véhicules au diesel. Lors de l'ingénierie détaillée, l'initiateur compte étudier la faisabilité de faire l'acquisition et l'adaptation d'une partie des camions et des équipements vers l'énergie électrique ou une autre source d'énergie moins polluante. L'initiateur indique avoir mandaté une firme spécialisée pour documenter les opportunités et les implications en lien avec une conversion partielle ou complète des équipements miniers vers des énergies moins polluantes, et de s'inspirer des initiatives provinciales en la matière. L'initiateur doit se garder informé de la progression des technologies d'électrification des équipements miniers et y recourir si elles sont rentables dans le futur. Il devra présenter les conclusions du consultant mandaté et faire état de la faisabilité de la conversion vers l'énergie électrique au plus tard à l'étape de l'analyse environnementale du projet.

Réponse

Sayona a mandaté Carboniq pour développer une stratégie devant conduire à des activités d'exploitation minière à empreinte réduite en carbone. Les premiers rapports d'étude ont été déposés en décembre 2019 et en mars 2020 (annexe 20). Ces rapports n'ont pas uniquement abordé l'électrification des équipements miniers comme piste de réduction de l'empreinte carbone du projet Authier. Le biodiésel, le gaz naturel renouvelable comprimé ou liquéfié, les piles à combustible (hydrogène), le transport par pipeline, par convoyeur et par rail ont également été analysés.

Pour les engins miniers, plusieurs des technologies évaluées s'approchent d'un niveau de maturité technologique qui devrait permettre d'envisager leur commercialisation dans les prochaines années. Toute la filière du transport à faible empreinte carbone est actuellement en pleine effervescence, où l'électricité et l'hydrogène tentent de se démarquer. Il est cependant important de souligner que si Sayona devait acheter aujourd'hui les équipements miniers dont elle a besoin et qui fonctionneraient à l'électricité, à l'hydrogène, au biodiésel, au GNL ou au GNC, il n'y aurait pas de fournisseur capable de livrer de tels équipements. Présentement, les seuls équipements commercialement disponibles d'un fabricant de matériel d'origine sont les équipements conventionnels fonctionnant au diesel. Pour pouvoir utiliser les différentes formes d'énergie alternatives, Sayona devrait inévitablement faire convertir ou adapter les équipements acquis par des fournisseurs spécialisés. Ni la fiabilité ni sécurité ni la performance de ces équipements ne seraient garantis au même standard que des équipements d'origine. Ces conversions comportent donc des risques opérationnels importants. Sayona devrait également mettre en place un système d'approvisionnement pour les formes d'énergie alternatives retenues. Pour les technologies émergentes, ces systèmes sont aussi en développement et ne seraient pas tous commercialement disponibles en temps opportun.

Dans ce contexte, Sayona poursuit donc une veille technologique autour des équipements et des technologies qui définiront la mine du futur, à empreinte appauvrie en carbone.

En fonction des avancées qui seront réalisées au cours des prochaines années autour des engins miniers fonctionnant avec une forme d'énergie pauvre en carbone, Sayona réévaluera la faisabilité de démarrer les opérations minières avec de tels équipements. Les résultats des appels d'offres qui seront lancés lors de la mise en œuvre du projet, tant pour les équipements que pour les formes alternatives d'énergie, orienteront la décision de Sayona, qui prendra son appui sur les options offertes à ce moment ; Sayona se fixera alors un objectif ambitieux de réduction des émissions de GES pour la mise en œuvre du projet Authier.

QC-59

En plus des mesures d'atténuation proposées par l'initiateur afin de réduire les émissions de GES du projet, d'autres mesures pourraient être considérées :

- ▶ Transport du concentré par train plutôt que par camion (voir QC-9);
- ▶ Formations d'écoconduite aux chauffeurs des camions de transport;
- ▶ Pratiques ou méthodes pour limiter le fonctionnement à l'arrêt des équipements motorisés ou considérer la technologie hybride électrique de type « Active Stop-Start » adaptable aux camions lourds et qui élimine l'usage du moteur lorsqu'immobile.

L'initiateur doit évaluer la faisabilité et la pertinence de ces mesures additionnelles. Le cas échéant, il doit justifier pourquoi elles ne sont pas retenues.

Réponse

Le transport du concentré par camion fonctionnant avec un moteur diesel entre La Motte et le port de Trois-Rivières représente une source d'émissions totalisant 58,7 t de GES, selon les évaluations fournies dans l'ÉIE du projet Authier. Des méthodes alternatives de transport ont été

étudiées et différentes propositions ont été faites pour réduire les émissions rattachées à ce transport, dont le transport par rail. Cependant aucune décision ne peut être définitivement arrêtée avant de connaître qui seront les acheteurs du concentré produit par la mine Authier, en outre à quel endroit le concentré sera expédié et quelles seront les conditions de réception exigées par les acheteurs. Sayona discute avec des acheteurs situés en Europe et aux États-Unis. Il ne faut pas oublier que ce concentré pourrait aussi être expédié à un transformateur situé tout près en Abitibi. Comme il est abordé dans la réponse à la question QC-9, chacune de ces destinations implique un mode de transport différent. La méthode de transport sera ultimement déterminée par la destination du produit, soit le concentré de spodumène.

Quant à la pertinence de recourir à des systèmes de type « Active-Stop-Start », Sayona considèrera cette solution lorsqu'elle sera disponible pour les engins miniers soumis à des périodes régulières de fonctionnement au ralenti, et ce, peu importe si les équipements utilisent un carburant fossile ou un biocarburant.

Enfin, il en va aussi pour la formation Écoconduite qui sera dispensée aux conducteurs de véhicules routiers munis de moteurs à combustion interne.

QC-60

À titre informatif, certaines initiatives gouvernementales pourraient être pertinentes à la mise en œuvre de mesures de réduction des émissions de GES du projet :

- ▶ Le gouvernement du Québec, dans le budget 2019-2020, a annoncé que, de façon à encourager les exploitants miniers dans leurs démarches vers les meilleures pratiques environnementales, sociales et économiques, une allocation pour certification en développement durable sera introduite dans le régime d'impôt minier¹⁶;
- ▶ Le Fonds vert finance plusieurs programmes de conversion visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre qui pourraient s'appliquer au volet énergétique du projet (ex. : Écoperformance) ou aux équipements mobiles (ex. : Écocamionnage).
- ▶ Au fédéral, le Programme de croissance propre au sein des secteurs des ressources naturelles, le programme Innovation pour l'énergie propre et le Programme de recherche et de développement énergétique (PRDE) de Ressources naturelles Canada offrent du financement, des subventions et des incitatifs pour encourager la recherche, la démonstration et le développement d'une économie propre¹⁷.

Réponse

Sayona suit de très près l'évolution des programmes qui soutiennent la transition vers une économie appauvrie en carbone ou l'adoption de technologies qui limitent les émissions de GES.

¹⁶ Les informations sont disponibles à l'adresse Internet suivante :
http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2019-2020/fr/documents/PlanBudgetaire_1920.pdf

¹⁷ Les informations sont disponibles à l'adresse Internet suivante :
<https://www.rncan.gc.ca/energie/financement/4944>

QC-61

Afin de tenir compte des impacts anticipés liés aux changements climatiques, l'initiateur mentionne que « les critères de conception des fossés de drainage ont été majorés de 18 % et la capacité de traitement de l'usine de traitement des eaux a été accrue de 10 % ». L'initiateur doit préciser sur quelles bases ces majorations ont été déterminées et les justifier.

Réponse

L'analyse des risques liés aux changements climatiques et de leurs effets sur le projet Authier a été discutée dans le rapport de BBA (2019) portant sur la mise à jour du plan de gestion des eaux. Le tableau 4 du rapport de BBA, présenté ci-dessous, fournit un résumé pour l'horizon 2041-2070 pour la région de Val-d'Or.

Ainsi, pour le printemps et l'été, les précipitations (pluies) varient de - 17 % à + 17 %. Pour cette raison, il a été convenu de majorer les intensités de pluie de + 18 % pour la conception des ouvrages de transfert d'eau (fossés), et ce, en considérant que la mine Authier sera vraisemblablement restaurée avant ou vers 2041.

Basé sur l'augmentation annuelle projetée, estimée à + 9 %, les volumes d'eau additionnels seront gérés par une hausse équivalente à + 10 % de la capacité de l'unité de traitement des eaux. Cette majoration est jugée réaliste sachant que le projet a une durée de vie relativement courte, estimée à 14 années.

Tableau 4 : Projections des variations de température et de précipitations à Val d'Or pour l'horizon 2041-2070 selon Ouranos (2018)

Période	Température		Précipitations		
	Valeur moyenne actuelle (°C)	Variation projetée (°C)	Valeur moyenne actuelle (mm)	Variation projetée (mm)	Variation projetée (%)
Année	2,0	+3,2	900	+85	+9
Hiver	-14,0	+3,8	161	+30	+19
Printemps	1,4	+2,6	188	+32	+17
Été	16,3	+3,1	295	-5	-17
Automne	4,2	+2,9	261	+25	+10

Référence

BBA, 2019. Mise à jour du plan de gestion des eaux et des bilans d'eau. Rapport n° 6015013-000000-41-ERA-0002-R01, 32 p. + annexes

QC-62

Les superficies de pertes et de perturbations des milieux hydriques indiquées à la p.491 de l'ÉIE ne semblent pas correspondre aux valeurs indiquées dans les tableaux 8-21 et 8-22. L'initiateur

doit clarifier les informations quant aux superficies de pertes et de perturbations des milieux hydriques et d'habitats du poisson en précisant les éléments inclus dans les calculs des superficies.

Réponse

L'évaluation des superficies de pertes et de perturbations des milieux hydriques avec et sans poisson a été validée. Les éléments inclus dans le calcul des superficies perdues ou perturbées des milieux hydriques comprennent les cours d'eau et les plans d'eau (étangs à castor et excavations anthropiques). Les tableaux 8-21 et 8-22 de l'étude d'impact sur l'environnement ont été fusionnés afin d'en faciliter la lecture (tableau QC-62-1). Les valeurs du tableau QC-62-1 comprennent aussi les modifications apportées en lien avec les questions QC-64 et QC-65. Dans cette nouvelle version, aucune distinction n'est faite quant à l'emplacement de l'impact, soit à l'intérieur ou à l'extérieur de l'empreinte du projet.

Sayona souhaite préciser qu'elle a procédé à une révision complète des superficies de milieux hydriques (avec et sans poisson) en utilisant une approche méthodologique différente de celle employée initialement dans l'étude d'impact sur l'environnement. Tous les segments ont été découpés en polygones, à l'aide du logiciel ArcGIS, en utilisant la largeur moyenne à la LNHE et la longueur des tronçons de cours d'eau. Ainsi, dans plusieurs cas, les superficies affectées par le projet Authier ont été revues à la hausse ou à la baisse.

La section « Perte et perturbations des habitats du poisson », débutant à la page 491 de l'étude d'impact sur l'environnement, est remplacée par le texte ci-après.

Perte et perturbation des habitats du poisson

Les superficies d'habitats du poisson affectées par le projet Authier s'appuient sur les résultats des pêches et des caractérisations des habitats aquatiques réalisées à l'état de référence (section 7.4.4).

Les pertes et perturbations se répartissent comme suit (tableau QC-62-1) :

- ▶ Milieux hydriques (sans poisson) :
 - ▶ 0,58 ha de pertes de cours d'eau ;
 - ▶ 0 ha de pertes des plans d'eau (étang à castor) ;
 - ▶ 1,07 ha de cours d'eau perturbé par réduction du débit ;
 - ▶ 0 ha de plan d'eau (étang à castor) perturbé par réduction du débit ;
 - ▶ 0,08 ha de cours d'eau perturbé par augmentation du débit ;
 - ▶ 0 ha de plan d'eau (étang à castor) perturbé par augmentation du débit ;
 - ▶ 1,72 ha de milieux hydriques (sans poisson) perdus ou perturbés.
- ▶ Milieux hydriques (avec poisson) :
 - ▶ 0,55 ha de pertes de cours d'eau ;
 - ▶ 1,16 ha de pertes des plans d'eau (étang à castor) ;
 - ▶ 0,54 ha de cours d'eau perturbé par réduction du débit ;
 - ▶ 0,06 ha de plan d'eau (étang à castor) perturbé par réduction du débit ;

- ▶ 2,54 ha de cours d'eau perturbé par augmentation du débit ;
- ▶ 0 ha de plan d'eau (étang à castor) perturbé par augmentation du débit ;
- ▶ 4,85 ha de milieux hydriques (avec poisson) perdus ou perturbés.

Tableau QC-62-1 – Superficie des milieux hydriques avec et sans poisson affectée par la perte, la réduction ou l'augmentation du débit

Milieu hydrique	Milieux hydriques (m ²) ¹							
	Sans poisson				Habitat du poisson			
	Perte	Réduction	Augmentation	Total	Perte	Réduction	Augmentation	Total
Cours d'eau								
CE01	-	-	-	-	258	2 450	4 434	7 231
CE02	2 562	-	769	3 331	-	-	20 939	20 939
CE03	-	10 711	-	10 711	2 753	-	-	2 753
CE04	-	-	-	-	1 855	550	-	2 405
CE05	-	-	-	-	250	-	-	250
CE06	9	-	-	9	90	-	-	90
CE07	51	-	-	51	305	2 438	-	2 743
CE08	363	-	-	363	-	-	-	-
CE09	2 763	-	-	2 763	-	-	-	-
Total	5 749	10 711	769	17 228	5 511	5 438	25 374	36 322
Plan d'eau (étang à castor)								
PE01	-	-	-	-	2 085	-	-	2 085
PE02	-	-	-	-	864	-	-	864
PE03	-	-	-	-	3 848	-	-	3 848
PE04	-	-	-	-	567	-	-	567
PE05	-	-	-	-	547	-	-	547
PE06	-	-	-	-	359	-	-	359
PE07	-	-	-	-	541	-	-	541
PE08	-	-	-	-	709	-	-	709
PE09	-	-	-	-	1 530	-	-	1 530
PE10	-	-	-	-	299	-	-	299
PE11	-	-	-	-	269	-	-	269
PE12	-	-	-	-	-	347	-	347
PE13	-	-	-	-	-	224	-	224
Total	0	0	0	0	11 618	571	0	12 189
Grand total	5 749	10 711	769	17 228	17 129	6 009	25 374	48 511

¹ Superficie d'un cours d'eau : longueur multipliée par largeur à la LNHE. La largeur des cours d'eau (LNHE) a été estimée pour les tronçons qui n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation au terrain.

L'exploitation du gisement Authier formera une fosse de plus en plus profonde au cours d'une période de 14 ans. Le maintien à sec de la fosse entraînera un rabattement du niveau de la nappe d'eau souterraine (voir carte 15 de l'annexe cartographique de l'ÉIE). Ce rabattement pourra aussi contribuer à réduire le débit dans les cours d'eau par une diminution des apports d'eau par résurgence. Les résultats des simulations montrent que tous les ruisseaux représentés dans le modèle numérique subiront une diminution de leur apport en eau souterraine de l'ordre de 11 % (Richelieu Hydrogéologie, 2019). Cet effet se fera vraisemblablement davantage sentir dans les milieux aquatiques en période d'étiage, notamment durant l'hiver. Les cours d'eau perdus ou perturbés totalisent une longueur linéaire de 11,6 km et concernent tous les cours d'eau (CE01 à C09 ; voir la carte à la question QC-64). La réduction du débit est maximale en périphérie de l'empreinte du site minier (jusqu'à 62 % pour le CE04).

En général, les cours d'eau présentent un potentiel d'habitat pour le poisson qualifié de nul à faible. Cette très faible qualité de l'habitat du poisson s'explique par l'emplacement du site Authier en tête de bassin versant, où plusieurs des cours d'eau sont intermittents ou à très faible débit. De plus, aucun habitat particulier (ex. : frayère potentielle) n'a été observé et la seule espèce inventoriée, l'épinoche à cinq épines, ne présente pas d'intérêt particulier et est très largement répandue en Abitibi-Témiscamingue et ailleurs au Québec.

QC-63

La superficie des cours d'eau a été déterminée en multipliant la longueur du cours d'eau par sa largeur à la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE). Puisque la LNHE peut être difficile à identifier en présence d'un milieu humide riverain en raison du lien hydraulique, l'initiateur doit préciser comment la limite de la LNHE a été établie en présence de milieux humides riverains. Au besoin, il doit corriger les superficies d'habitat du poisson calculées.

Réponse

Comme mentionné dans l'étude d'impact sur l'environnement, la largeur de la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE) a été obtenue principalement par des mesures relevées au terrain (section transversale de cours d'eau). Pour les segments des cours d'eau sans mesure, en présence ou absence de milieux humides, la LNHE a été estimée par des largeurs de segments mesurés en amont et/ou en aval pour le même cours d'eau.

Le tableau-QC-63-1 fournit les longueurs correspondant aux mesures effectuées et estimées à la LNHE pour chaque cours d'eau. Dans l'ensemble, les largeurs à la LNHE ont été mesurées dans une proportion de 78 % de la longueur totale des cours d'eau.

Tableau QC-63-1 – Longueurs des segments de cours d’eau correspondant à l’évaluation des largeurs à la LNHE

Cours d’eau	Largeur mesurée ou estimée de la ligne naturelle des hautes eaux (longueur du segment en mètres)		
	Mesurée	Estimée	Totale
CE01	4 278	-	4 278
CE02	1 337	853	2 190
CE03	1 499	-	1 499
CE04	583	238	821
CE05	-	282	282
CE06	-	120	120
CE07	236	1 026	1 262
CE08	147	-	147
CE09	1 024	-	1 024
Total	9 104	2 519	11 623

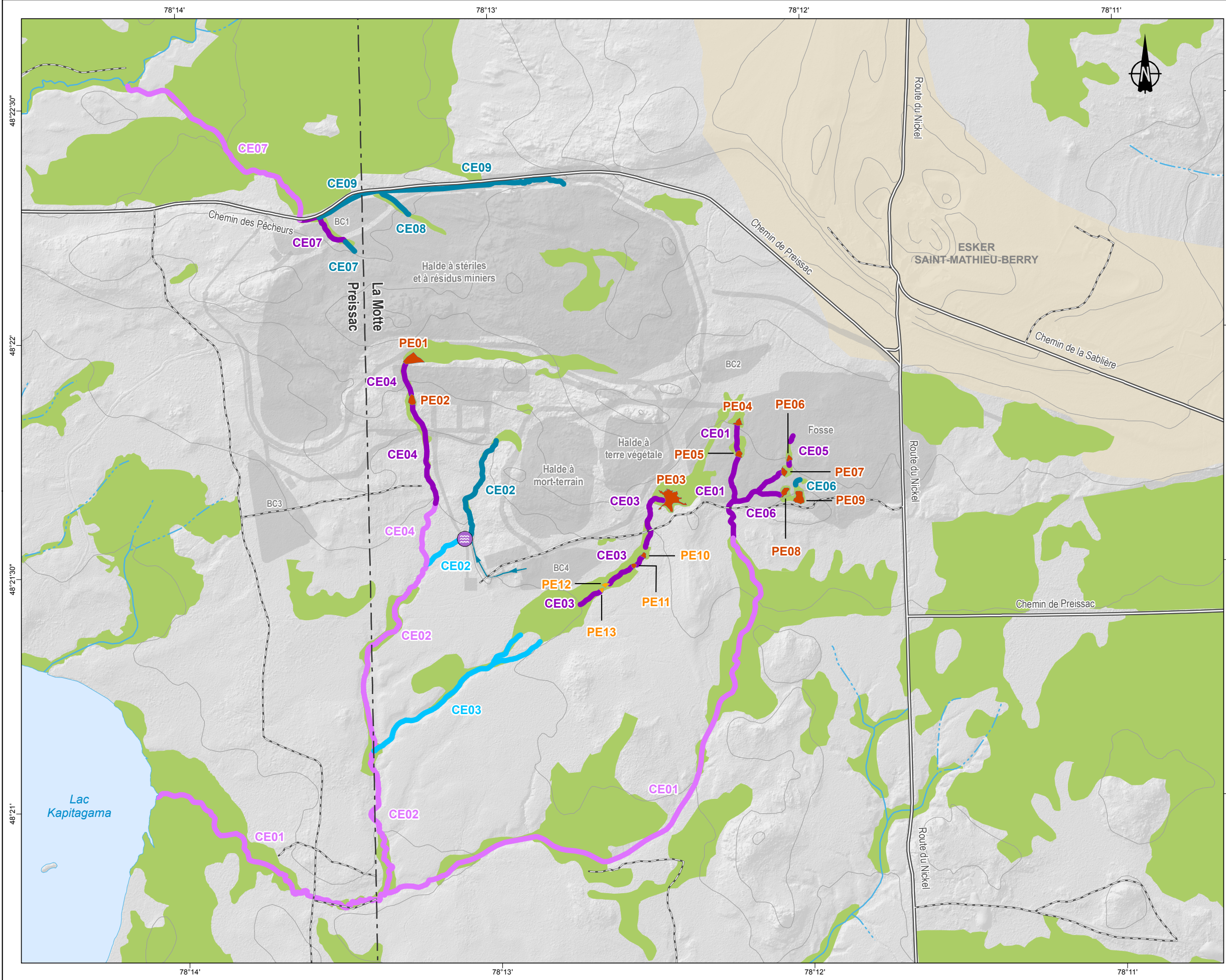
QC-64

Un fossé sera implanté entre la station de pompage du bassin d’accumulation BC-2 et le bassin d’accumulation BC-4. Ce fossé rejoint un étang de castor et traverse le cours d’eau CE-03, tous deux des habitats du poisson. Un autre fossé sera implanté entre la station de pompage du bassin d’accumulation BC-3 et le bassin d’accumulation BC-4. Celui-ci traverse le cours d’eau CE-04, qui est un habitat du poisson. L’initiateur doit apporter des précisions sur les impacts de l’implantation de ces fossés sur les cours d’eau CE-03 et CE-04.

La carte 27 de l’annexe cartographique montre qu’une section de ces cours d’eau sera perdue et une autre sera perturbée. La portion perdue sera probablement remblayée. L’initiateur doit indiquer si la section perturbée demeurera en lien hydraulique avec l’aval des cours d’eau et les fossés implantés entre les bassins d’accumulation. Dans le cas où la section perturbée des cours d’eau ne serait plus accessible pour le poisson, ces habitats seraient perdus plutôt que perturbés. Le cas échéant, l’initiateur doit apporter les ajustements requis aux calculs présentés au tableau 8-21.

Réponse

Les précisions demandées sur les cours d’eau CE-03 et CE-04 à la suite de l’implantation des fossés ont été intégrées aux superficies du tableau QC-62-1 (question QC-62) concernant les habitats du poisson perdus ou perturbés. La carte a été modifiée en tenant compte de ces nouvelles précisions (carte QC-64-1).



MILIEUX HYDRIQUES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS

HABITAT DU POISSON

- CE03** Cours d'eau perdu
- CE04** Cours d'eau perturbé
- PE04** Plan d'eau perdu
- PE10** Plan d'eau perturbé

SANS POISSON

- CE08** Cours d'eau perdu
- CE02** Cours d'eau perturbé

MILIEUX HYDRIQUES NON AFFECTÉS

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

ÉLÉMENTS DU MILIEU

- Infrastructure du projet
- Milieu humide
- Fossé pour rejet de l'effluent final
- Point de rejet de l'effluent final
- Route locale
- Chemin forestier
- Esker Saint-Mathieu-Berry

PROJET AUTHIER
Étude d'impact sur l'environnement

Milieux hydriques susceptibles d'être affectés par le projet

Sources :
CanVec, RNCan, 2017
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2012
Adresses Québec, MERN Québec, 2018
SESAT, Portrait de l'esker aquifère Saint-Mathieu-Berry, septembre 2013

Projet : 20-1465
Fichier : 20-1465_QC-64.1_dd_milieu_hydrique_affecte_201205.mxd

0 150 300 m
Projection MTM, fuseau 10, NAD83 (SCRS)

Décembre 2020

Carte QC-64.1

Aucun lien hydraulique ne sera conservé entre l'aval des cours d'eau et les fossés implantés entre les bassins, et ce, pour assurer le contrôle et le traitement de toutes les eaux de ruissellement sur le site minier. En conséquence, les cours d'eau et les plans d'eau en amont des fossés sont considérés perdus (tableau QC-62-1 et carte QC-64-1), et ce, même plusieurs conserveront des fonctions écologiques.

QC-65

Les étangs de castor ont fait l'objet de pêches qui ont mené à des captures de poisson. Ainsi, ces milieux doivent être considérés comme des habitats du poisson. L'initiateur doit confirmer que ces superficies sont considérées dans les superficies d'habitat du poisson présentées au tableau 8-21. Il doit également faire ressortir, sur la carte 26 de l'annexe cartographique, tous les milieux, incluant les étangs de castor, qui constituent des habitats du poisson.

Réponse

Les étangs à castor (plans d'eau) ont été considérés dans l'étude d'impact sur l'environnement comme des habitats du poisson. Les superficies perdues ou perturbées sont présentées au tableau QC-62-1 (réponse à la question QC-62).

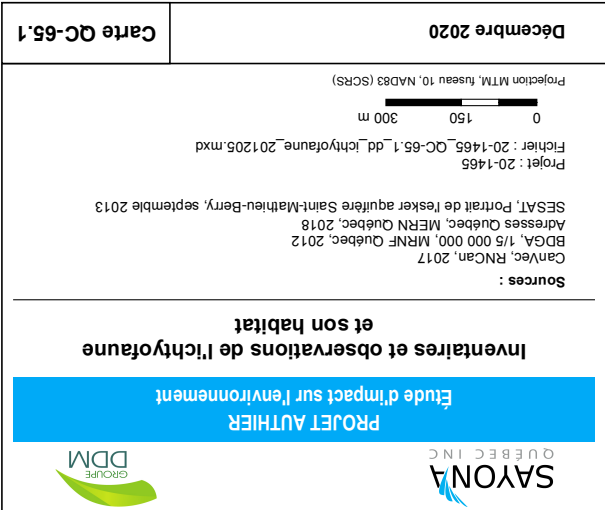
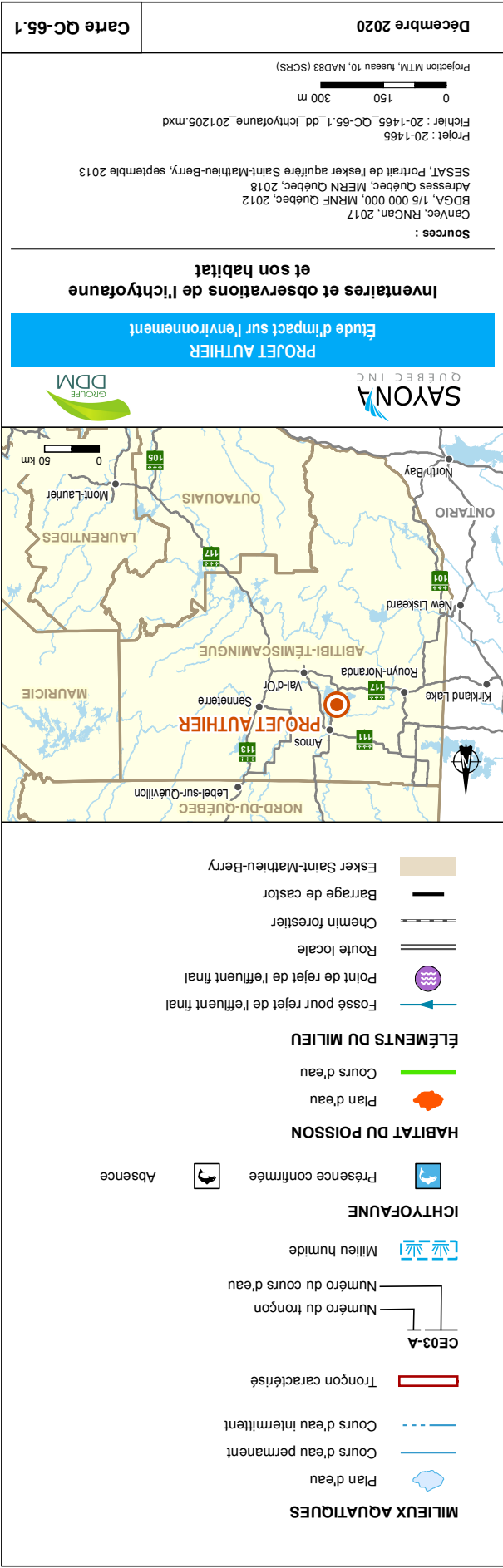
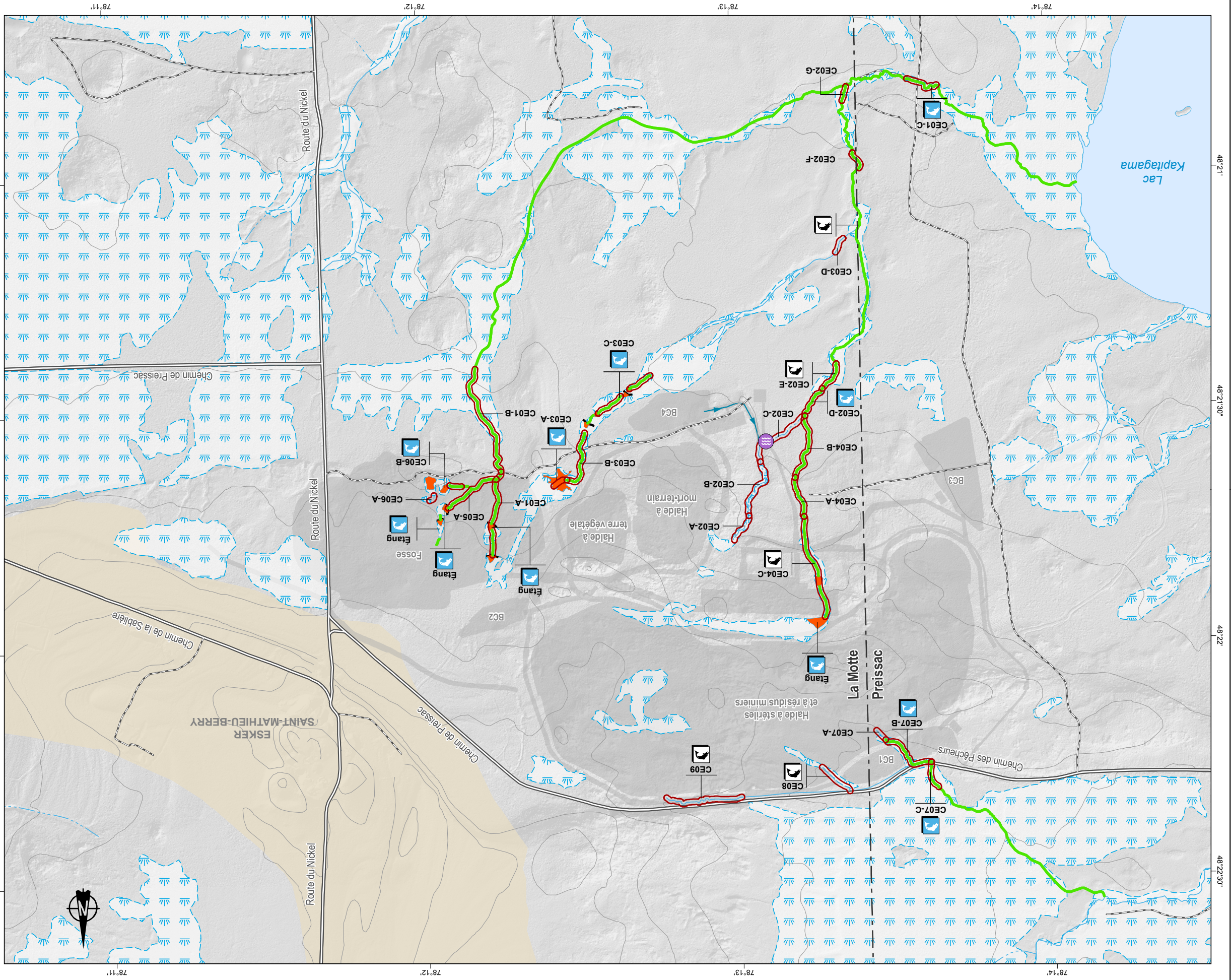
Tous les habitats du poisson perdus ou perturbés sont illustrés à la carte QC-64-1 (voir question QC-64). Ces éléments ont également été ajoutés à la carte QC-65-1, comme demandé.

QC-66

La mesure d'atténuation P-3 prévoit « Au début de la période de construction, aménager les bassins d'accumulation des eaux BC-2 et BC-4 et les fossés collecteurs adjacents pour permettre de gérer efficacement les eaux de ruissellement et d'y contrôler les matières en suspension (MES) avant de le retourner dans le milieu aquatique récepteur ». Il est mentionné que les étangs formés par les castors dans le cours d'eau CE-03 et des milieux humides agiront comme des trappes à sédiments lors du décapage de la fosse en phase de construction. Le cours d'eau CE-03 étant un habitat du poisson, des mesures d'atténuation doivent être mises en place pour limiter l'apport de sédiments dans ce cours d'eau. Les mesures d'atténuation permettant de limiter l'apport de sédiments doivent être appliquées pour tous les habitats du poisson tant que ceux-ci ne sont pas perturbés ou détruits par le projet.

Réponse

D'abord, Sayona tient à préciser que la halde de terre végétale a été déplacée vers l'ouest depuis le dépôt de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier. Cette modification a été apportée pour mieux protéger l'étang où des espèces à statut particulier ont été répertoriées (ex. : la petite chauve-souris brune), dans la portion amont du cours d'eau CE-03.



Par ailleurs, Sayona prend bonne note que les eaux de ruissellement durant les travaux de construction du site minier ne pourront être détournées vers des habitats du poisson. Elles seront dirigées vers les bassins d'accumulation ou des bassins temporaires pour y contrôler les MES. En présence de travaux en bordure de cours d'eau, Sayona mettra en place la mesure d'atténuation P-12 qui consiste à déployer des ouvrages requis, lors de la construction, pour éviter le transport de matières en suspension vers les cours d'eau. Ainsi, des barrières à sédiments (géotextile ancré au sol) seront mises en place le long des cours d'eau où des travaux de construction sont prévus, pour intercepter les sédiments dans l'eau de ruissellement avant qu'elle n'atteigne le cours d'eau.

QC-67

En phase de fermeture, il est prévu de transformer les quatre bassins d'accumulation du site minier en marais. Ces bassins, selon leur aménagement, pourraient être fréquentés par le poisson d'ici la fermeture du site, puisque les fossés entre les bassins BC-2 et BC-4 et entre les bassins BC-3 et BC-4 pourraient être en lien hydraulique avec les cours d'eau CE-03 et CE-04 qui sont des habitats du poisson. L'initiateur doit considérer l'aspect de l'habitat du poisson lors de la restauration du site. Il doit évaluer la possibilité de conserver ou d'améliorer les infrastructures de gestion de l'eau se trouvant sur le site minier comme habitat du poisson lors de la restauration.

Réponse

Lors des travaux de fermeture du site minier, deux des bassins (BC-1 et BC-4) pourront être connectés au réseau hydrographique existant (CE-03 et CE-07, tous deux des habitats du poisson), ce qui permettra d'en augmenter la valeur écologique et de favoriser leur colonisation par les poissons. Les deux autres bassins seront aussi aménagés en marais et connectés aux fossés de drainage pour maintenir un apport d'eau.

QC-68

La mesure d'atténuation B-34 indique : « Dans l'emprise des travaux, aucun véhicule ou engin de chantier ne circulera sans motif à moins de 30 m d'un cours d'eau permanent ni à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent ». La distance de 30 m devrait être appliquée pour tout habitat du poisson, soit les cours d'eau et plans d'eau qui constituent des habitats du poisson.

Réponse

Sayona prend l'engagement à l'effet que la machinerie ne pourra circuler à moins de 30 m des cours d'eau permanents ou intermittents qui constituent des habitats du poisson. En phase de construction et de préproduction, les cours d'eau seront préalablement balisés au moyen de repères visuels à une distance de 30 m pour signaler aux opérateurs de la machinerie les limites à ne pas excéder.

QC-69

Parmi les impacts décrits pour la phase de construction, la possibilité de rendre captifs des poissons dans les cours d'eau qui seront affectés par les travaux n'est pas considérée. L'initiateur doit évaluer cet impact potentiel et prévoir, si requis, une mesure d'atténuation pour la capture et la relocalisation des poissons pouvant être faits captifs dans les cours d'eau perturbés par les travaux.

Réponse

Les travaux d'aménagement du site minier et le reprofilage du drainage de surface nécessiteront de travailler à proximité ou dans des cours d'eau. Des poissons pourraient effectivement rester captifs si aucune mesure n'est mise en œuvre. Pour prévenir la mortalité de poissons, essentiellement de l'épinoche à cinq épines, les travaux en eau seront réalisés en progressant de l'amont vers l'aval, de manière à faire fuir les poissons avant qu'ils ne soient captifs. La position du site minier, en tête de bassins versants, favorisera la mise en place d'une telle mesure pour éviter la mortalité de poissons. Cette approche est ajoutée aux mesures d'atténuation du projet Authier et elle fera partie intégrante du programme de surveillance environnementale lors des travaux de construction et d'aménagement du site minier.

QC-70

Les *Lignes directrices sur la conservation des habitats fauniques*¹⁸ énoncent les orientations du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) en matière de conservation des habitats fauniques. L'objectif poursuivi est de s'assurer que les activités susceptibles d'altérer un habitat faunique sont examinées de manière prévisible et uniforme au Québec. Le principe « aucune perte nette d'habitat faunique » constitue le principe directeur de ces lignes directrices. Afin d'appliquer ce principe, la séquence d'atténuation « éviter, minimiser, compenser » doit être appliquée. Le projet affecte des milieux hydriques, dont des cours d'eau et plans d'eau qui sont des habitats du poisson puisqu'ils sont fréquentés par le poisson (épinoche à cinq épines). L'initiateur doit présenter les projets qui sont envisagés pour compenser les pertes d'habitats fauniques (milieux hydriques avec poisson) occasionnées par son projet.

L'annexe 8-5 porte sur l'identification de projets potentiels pour la compensation des milieux humides, mais ne traite pas de la compensation pour les pertes d'habitat du poisson. L'initiateur doit s'assurer de compenser pour ces deux types de pertes, et considérer les pertes d'habitat du poisson dans l'élaboration d'un plan de compensation pour les pertes de milieux humides et hydriques. Il doit identifier les superficies d'habitat du poisson que permettraient de compenser les projets potentiels identifiés.

¹⁸ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :
<https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/pdf/lignes-directrices-habitats.pdf>

Réponse

Le bilan des effets du projet sur les milieux hydriques et les habitats du poisson a été revu et il est décrit à la réponse à la question QC-62.

Comme mentionné dans la réponse à la question QC-126 et décrit à l'annexe 16, Sayona propose un nouveau projet de compensation qui permettra à la fois de palier les pertes de milieux humides et les effets du projet sur les milieux hydriques et les habitats du poisson (pour l'épinoche à cinq épines). Le projet, qui consiste à restaurer la digue du Marais Double de Canards Illimités, sera réalisé en partenariat avec la Première Nation Abitibiwinni, en l'occurrence par une entreprise de Pikogan, Aki Ressources. Dans ce milieu (voir la photo qui suit), la présence de poissons-fourrages a déjà été rapportée ; elle sera validée lors d'un inventaire faunique en 2021.

Les gains d'habitats du poisson associés à la réalisation de ce projet seront documentés en détail en 2021. Il est cependant d'ores et déjà permis d'avancer que les gains d'habitats du poisson seraient de plusieurs hectares.



QC-71

L'initiateur indique que l'herpétofaune est peu abondante et diversifiée dans la zone d'étude, et que par conséquent le projet n'affectera qu'un nombre peu élevé d'individus. Au total, dix-neuf

espèces¹⁹ peuvent être présentes dans la zone d'étude, si on ne considère pas les particularités d'habitats qui peuvent éliminer certaines espèces potentielles. Sachant que les inventaires réalisés ne sont pas exhaustifs et que l'abondance des espèces est inconnue, l'initiateur doit en tenir compte dans son évaluation.

Réponse

Les 19 espèces de l'herpétofaune présentes en Abitibi reflètent la diversité des milieux propices de la région. Il est évident que tous ces milieux ne sont pas présents dans la zone d'étude du projet Authier. Bien que la présence potentielle de 14 espèces ait été considérée pour le site du projet Authier lors de l'évaluation des impacts associée à cette composante, la réalité est probablement autre, car les milieux propices de qualité y sont peu abondants.

En effet, le projet Authier ne contient pas de réseau hydrographique développé, car il se trouve à la tête d'un petit bassin versant. Plusieurs des cours d'eau présents sont intermittents ou à très faible débit ; les plans d'eau sont essentiellement composés d'étangs à castor ou d'excavations anthropiques. À titre d'exemple, le site du projet n'abrite pas de milieux aquatiques permettant à la tortue serpentine d'accomplir son cycle vital, notamment son hibernation (Lapointe et coll., en préparation).

Des inventaires de l'herpétofaune ont eu lieu sur le site du projet. L'objectif poursuivi par l'inventaire des anoures (crapauds, grenouilles, rainettes, etc.) était d'identifier les espèces présentes à l'aide d'un dénombrement par chant de reproduction (sept stations d'écoute). L'inventaire des couleuvres visait à identifier les espèces présentes dans le secteur. Les milieux ouverts et les bordures forestières (écotones) ont été privilégiés lors des travaux de terrain parce que ces habitats sont généralement recherchés par les couleuvres. Cet inventaire impliquait la pose de bardeaux d'asphalte (deux stations) et une recherche active (cinq stations). Cinq cours d'eau ont été inventoriés par recherche active afin de repérer les salamandres, mais aucune n'a été détectée. D'autres inventaires visant l'ichtyofaune ont permis de détecter la présence de deux espèces de salamandres.

Bien que ces inventaires ne soient pas exhaustifs, ils démontrent un effort appréciable afin de repérer et d'identifier les espèces de l'herpétofaune présentes sur le site minier.

Deux espèces de salamandres ont été détectées, soit la salamandre à points bleus (*Ambystoma laterale*) et la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*). Par ailleurs, l'inventaire par chant de reproduction a permis de confirmer la présence de quatre espèces d'anoures, soit la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*), la grenouille verte (*Lithobates clamitans*), la grenouille du Nord (*Lithobates (Rana) septentrionalis*) et le ouaouaron (*Lithobates catesbeianus*). Une autre espèce, la grenouille des bois (*Lithobates (Rana) sylvaticus*), a été observée de manière fortuite. Dessau (2012) a aussi rapporté la présence du crapaud d'Amérique (*Anaxyrus Bufo americanus*) dans le secteur du projet. En plus des espèces mentionnées, la grenouille léopard (*Lithobates (Rana) pipiens*) est rapportée dans une bande de 20 km autour du site du projet (BORAQ, 2020).

¹⁹ L'Abitibi abrite cinq espèces d'urodèles sur une possibilité de dix, six espèces d'anoures sur une possibilité de dix, quatre testudines aquatiques sur une possibilité de huit et quatre espèces de squamates sur une possibilité de huit.

La couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) est la seule de son groupe d'espèces observée dans la zone d'étude. En combinant les résultats des différents inventaires et les observations fortuites, sept individus de cette espèce, au total, ont été observés en 2017 et en 2018. Le nombre d'individus observés suggère que l'espèce est commune sur le site minier, mais également, sans doute, que l'inventaire était efficace pour les couleuvres, notamment la méthode avec les bardeaux d'asphalte. La couleuvre à ventre rouge (*Storeria occipitomaculata*), souvent observée en compagnie de la couleuvre rayée à d'autres endroits dans la région (BORAQ, 2020), n'a pas été observée lors des inventaires. Ceci pourrait indiquer une qualité moindre des milieux propices à la couleuvre à ventre rouge sur le site du projet. Dans un rayon de 20 km autour du centre géographique de la propriété minière, la couleuvre rayée et la couleuvre verte (*Opheodrys vernalis*; en bordure du lac Preissac) sont les seules espèces de reptiles rapportées par BORAQ (2020).

Compte tenu de ces précisions et des informations supplémentaires rapportées pour les réponses aux questions QC-41 et QC-42, il est raisonnable de conclure que l'évaluation de l'impact pour cette composante, présentée à la section 8.3.4 de l'ÉIE, est toujours valide et appropriée. En effet, si on considère les particularités d'habitats du site minier, le nombre d'espèces observées (9) reflète la diversité des habitats que l'on y trouve, alors que dans l'ensemble de la région, de plus grandes diversité et abondance des habitats permettent d'abriter 19 espèces d'herpétofaune.

Références

- DESSAU, 2012. Réalisation d'une étude environnementale préliminaire sur la propriété Authier. Rapport technique. Rapport pour Glen Eagle Resources.
- LAPORTE, J., M. J. MAZEROLLE, M. DURANSEAU et P. FOURNIER, en préparation. Une population de tortues serpentes (*Chelydra serpentina*) confrontée à des captures accidentelles lors d'opérations de contrôle de castors. *Naturaliste canadien*, 144(1).
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2020. Banque d'observations sur les reptiles et amphibiens au Québec (BORAQ) Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue.

QC-72

Le projet occasionnera, tant pour la phase de construction (section 8.4.1.1) que pour celle d'exploitation (section 8.4.1.2), un accroissement du nombre de véhicules sur la route 109 et sur les chemins secondaires menant au site minier. Cette augmentation est estimée à environ une dizaine de camions par jour, correspondant à une vingtaine de passages. Toutefois, l'ÉIE ne semble pas détailler l'accroissement du nombre de véhicules utilisés par les travailleurs. L'initiateur doit donc également estimer le nombre de véhicules supplémentaires utilisés par les travailleurs, puisque l'embauche de 150 travailleurs pour la phase de construction et d'une moyenne annuelle de 128 travailleurs pour l'exploitation est prévue. Il doit mettre en perspective cet apport avec les débits actuels sur la route 109 et les chemins secondaires, les possibles conflits d'usages avec les autres automobilistes, et la sécurité routière.

Réponse

Comme décrit à la réponse à la question QC-8 et dans l'étude de circulation présentée à l'annexe 1, les analyses montrent que :

- ▶ Les distances de visibilité relevées au terrain sont adéquates pour chaque mouvement critique à l'intersection du chemin de Preissac et de la route 109 pour accéder ou pour sortir du site minier Authier.
- ▶ Les rapports d'accident sur la route 109 entre 2015 et 2019 rapportent seulement trois collisions, dont deux à proximité de l'intersection avec le chemin Saint-Luc et une seule à l'intersection du chemin de la Mine. Aucun accident n'a été rapporté à l'intersection du chemin de Preissac. Les taux d'accident aux trois intersections sont tous inférieurs au taux critique de 2,18.
- ▶ L'accroissement de la circulation, incluant les camions lourds, les camions de livraison et les déplacements des travailleurs, généré par les phases de construction et d'exploitation du projet Authier, n'aura pas d'effets significatifs sur le niveau de services de la route 109 par rapport à la situation actuelle (niveau A : retard moyen de la circulation avec arrêt de 10 s ou moins). Les analyses réalisées indiquent que les véhicules circulant sur les routes secondaires n'ont et n'auront pas de difficulté à trouver un créneau pour accéder à la route 109 puisque les intersections fonctionnent actuellement en deçà de leur capacité. L'évaluation considère qu'en période d'exploitation, les opérations généreront un maximum de 80 véhicules en heure de pointe, ce qui correspond aux périodes de plus grande affluence pour l'entrée et la sortie des travailleurs.
- ▶ Toutes les intersections requièrent des modifications géométriques mineures pour permettre le virage des camions sans qu'ils empiètent sur les voies opposées. Il s'agit toutefois de simples surlargeurs de l'accotement. Aucune modification au marquage ou à l'assignation des voies n'est nécessaire.

Après entente avec le ministère des Transports du Québec, Sayona entend donner suite aux recommandations formulées dans l'étude relativement à l'élargissement des accotements pour permettre le virage sécuritaire des camions.

Par ailleurs, Sayona maintiendra un dialogue avec le MTQ et les municipalités de La Motte et de Preissac pour évaluer périodiquement les effets du projet Authier sur les réseaux routiers locaux et nationaux, et ce, pour convenir de mesures, le cas échéant, pour minimiser de tels effets.

QC-73

À la section 8.4.1.1 de l'ÉIE, il est indiqué que le nombre de véhicules sera « de l'ordre d'une dizaine de camions par jour » durant la période de pointe des travaux de construction, tandis que le nombre de véhicules accédant au site « diminuera considérablement » en phase de fermeture. L'initiateur doit préciser le nombre de véhicules, incluant ceux utilisés par les travailleurs, pour les phases de construction et de fermeture.

Réponse

En période de construction, entre 50 et 150 travailleurs, en moyenne, seront présents quotidiennement au site minier sur une base annuelle. À cela, s'ajouteront des livraisons de matériel et de biens et services (environ une livraison à l'heure), ainsi que les déplacements des employés permanents de la mine (estimés à 19 travailleurs), pour un total de 75 à 185 déplacements sur une base horaire.

Pour la phase de fermeture, 5 à 15 travailleurs par jour, en moyenne, seront nécessaires pour les travaux de restauration par des entrepreneurs sur une base annuelle. À cela s'ajouteront des livraisons de matériel et de biens et services, ainsi que les déplacements des employés permanents de la mine, pour un total de 25 à 35 déplacements sur une base horaire.

En période postrestauration, seules des visites périodiques seront nécessaires afin d'effectuer les suivis requis.

QC-74

L'initiateur doit indiquer s'il a considéré, comme mesure d'atténuation, de répartir le début et la fin des quarts de travail en dehors des heures de pointe afin de limiter l'ajout de véhicules durant les périodes de plus grand achalandage. Il doit indiquer si cette mesure pourrait être appliquée à toutes les phases du projet (construction, exploitation, fermeture).

Réponse

Les relevés de la circulation réalisés en 2019 sur les routes locales permettant d'accéder au site minier (sections 7.5.13 et 8.4.1.2 de l'ÉIE) et en 2020 sur la route 109 (voir réponse à la question QC-8) montrent de faibles densités de circulation, bien en deçà des niveaux susceptibles d'occasionner des ralentissements significatifs, et ce, d'autant plus qu'il n'y a pas d'arrêt avant l'intersection avec la route 117.

Le niveau de service est défini en termes de retard et caractérise principalement le taux d'inconfort et de frustration des usagers à une intersection. Même avec l'ajout de la circulation associée à la construction ou à l'exploitation du projet Authier, le niveau de service sur la route 109 demeurera de niveau A, soit un retard moyen très court, inférieur à 10 secondes (voir réponse à la question QC-8 et l'annexe 1).

Comme pour plusieurs exploitations minières, la mine Authier sera opérée selon deux principaux quarts de travail, soit une période de 8 h pour les employés de bureau et une période de 12 h pour les employés œuvrant à la mine. Cette division des activités aura pour effet d'étaler les départs et les arrivées des employés au site minier Authier.

La route 109 est une route nationale conçue pour le transport lourd et pour assurer une bonne fluidité de la circulation, notamment avec la présence de voies de dépassement dans certaines pentes ascendantes.

Pour l'ensemble des considérations précédentes, Sayona ne prévoit pas ajuster ses quarts de travail pour qu'ils ne correspondent pas aux heures de pointe. Ceci étant dit, s'il s'avérait toutefois que l'achalandage à la mine Authier entraîne des problèmes de circulation routière

(fluidité et accidents), Sayona étudiera diverses options pour améliorer la situation, dont des ajustements à ses quarts de travail.

QC-75

L'initiateur doit indiquer s'il a envisagé, comme autre mesure d'atténuation, l'option d'effectuer le transport lourd de nuit.

Réponse

En soi, le transport lourd durant la nuit peut s'avérer une option intéressante pour diminuer les inconvénients sur la circulation, mais il importe de préciser que cela occasionne des nuisances (surtout le bruit) pour les résidents établis le long des routes empruntées par ces mêmes camions. Dans les faits, il est très probable que le transport par camion, surtout l'expédition du concentré, se fasse autant de jour que de nuit, ce qui permettra d'étaler l'accroissement du camionnage sur le réseau routier sur une plus grande période, diminuant du même coup les inconvénients sur la circulation actuelle.

QC-76

L'initiateur indique que la circulation sera limitée aux accès désignés et que des panneaux de signalisation interdiront le passage des véhicules par le chemin Saint-Luc. L'initiateur doit préciser de quel(s) type(s) de véhicules(s) il s'agit et sur quelle(s) route(s) la signalisation sera installée.

Réponse

Des panneaux de signalisation seront installés uniquement sur le réseau routier local (ex. : chemins de Preissac, de la Sablière et des Pêcheurs), après entente avec les municipalités de La Motte et de Preissac. Sur la route 109, à l'intersection avec le chemin de Preissac, c'est le MTQ qui évaluera la nécessité d'installer une enseigne pour informer les automobilistes de sorties fréquentes de camions.

QC-77

La mesure d'atténuation H-47 prévoit la mise en place de panneaux de signalisation sur la route 109 afin d'aviser les autres usagers de la sortie fréquente de camions à l'intersection du chemin de Preissac. Compte tenu de la présence d'un grand nombre de panneaux de signalisation dans ce secteur, cette mesure pourrait s'avérer peu efficace. À la lumière de l'étude de sécurité et de circulation réalisée, l'initiateur doit indiquer quels ajustements pourraient être apportés à la signalisation pour assurer la sécurité des usagers.

Réponse

Comme mentionné dans la réponse précédente, c'est le MTQ qui évaluera la nécessité d'installer des enseignes sur la route 109 pour informer les automobilistes de sorties fréquentes de camions à l'intersection avec le chemin de Preissac. Cependant, comme discuté dans l'étude de circulation présentée dans la réponse à la question QC-8, les distances de visibilité sont respectées à

l'intersection de la route 109 et du chemin de Preissac. Actuellement, cette intersection n'est pas une zone accidentogène. Par ailleurs, Sayona s'engage à procéder aux travaux proposés pour éviter que les camions n'empiètent dans la voie opposée lors des virages, et ce, après entente avec le MTQ.

QC-78

La section 8.4.1.1 indique « L'augmentation du trafic routier est susceptible d'accélérer l'usure des routes sur toute la durée de l'exploitation de la mine (14 ans) ». À titre informatif, advenant le besoin de procéder à des aménagements particuliers sur le réseau du MTQ, une entente devra être conclue avec le MTQ et les coûts devront être assumés par l'initiateur.

Réponse

Advenant une usure accélérée des routes utilisées par les camions du projet Authier ou le besoin de procéder à des aménagements particuliers sur le réseau du MTQ, une entente devra être conclue avec le MTQ et les coûts seront assumés par Sayona. Ceci comprend notamment les travaux recommandés dans l'étude de circulation à l'annexe 1 pour assurer le virage sécuritaire des camions à l'intersection de la route 109 et du chemin de Preissac, et ce, après entente avec le MTQ.

QC-79

L'ÉIE considère un territoire d'environ 10 km de rayon du site minier pour inventorier les usagers. Toutefois, les mesures de mitigation sont essentiellement appliquées sur les éléments présents dans la zone du projet. Par exemple, seul un abri sommaire, situé à l'intérieur des claims de l'initiateur du projet, a été considéré et dispose d'une mesure d'atténuation tandis qu'aucune mesure particulière n'est prévue pour le terrain de camping rustique de la Corporation municipale de La Motte situé à 2 km du projet. La planification régionale (PRDTP) prévoit une distance minimale de 2 km entre un bail d'abri sommaire et un site villégiature. Selon ce critère, trois (3) autres abris sommaires situés à moins de 2 km du projet se trouveraient dans le rayon d'influence.

L'initiateur doit justifier la zone d'influence considérée pour l'application des mesures d'atténuation et de relocalisation proposées. Il doit expliquer pourquoi ces mesures sont appliquées en fonction du site minier plutôt qu'en fonction du territoire d'étude ou d'une autre zone d'influence des impacts attendus.

Réponse

Plusieurs mesures d'évitement et d'atténuation sont prévues à l'extérieur de la zone du projet, telles que l'engagement de Sayona à ne pas prélever de matériaux granulaires dans l'esker, l'asphaltage d'un tronçon d'environ 200 m du chemin de Preissac, afin de minimiser les nuisances associées aux poussières, un plan de réaménagement de l'entrée de la propriété située sur le chemin de Preissac, une entente pour la relocalisation du camp de chasse sur un lot privé situé au sud du site minier, une entente sur les répercussions et les avantages avec la Première Nation Abitibiwinini (PNA), le choix de la variante d'accès au site, etc. Des mesures d'atténuation sont

par ailleurs prévues sur le site minier pour réduire les nuisances en périphérie (activités de forage et de dynamitage réalisées de jour, mise en place d'un plan intégré de gestion des émissions de poussières, mesures pour la réduction du bruit, ampoules à faible luminosité, etc.). Finalement, de nombreuses mesures sont proposées pour le suivi des préoccupations et des nuisances potentielles en lien avec le projet (comité de suivi citoyen, suivi de la qualité de l'eau de surface, suivi de la disposition des poussières, échantillonnage des puits d'eau potable, caractérisation des puits résidentiels situés sur les chemins de la Ligne-à-l'Eau et Saint-Luc, etc.). Toutes ces mesures visent à atténuer les impacts potentiels à l'intérieur de la zone d'influence du projet, qui varient selon les composantes.

La révision du Plan régional de développement du territoire public (PRDTP) et du Plan d'affectation du territoire public (PATP), comme décrit à la réponse à la question QC-49, a permis de bonifier la description de l'affectation du territoire afin de s'assurer que les impacts sur ses différentes composantes soient adéquatement pris en compte. L'exercice a permis de confirmer que le projet Authier est compatible avec la planification régionale et provinciale de l'affectation du territoire, mais que deux abris sommaires et un camp sur un lot privé sont présents à une distance de moins d'un kilomètre des infrastructures minières.

Comme mentionné dans la réponse à la question QC-49, une entente est survenue entre Sayona et le propriétaire du camp de chasse localisé au sud afin de le déplacer sur le même lot, mais à une plus grande distance du site minier. D'abord motivé par un enjeu de sécurité des travailleurs, ce déplacement permettra également de réduire les nuisances associées aux activités minières. Pour les abris sommaires localisés à l'ouest et au nord du site minier, peu de nuisances sont anticipées, mais l'augmentation des niveaux sonores pourrait être perceptible lors de certaines conditions (ciel dégagé et faible vent porteur), surtout les bruits d'impacts, et ce, malgré l'application de mesures d'atténuation. Des mesures d'atténuation sont aussi prévues pour le contrôle des poussières. Par ailleurs, plusieurs mécanismes de consultation et de suivi sont mis en place afin de recueillir les préoccupations des propriétaires d'abris sommaires et de baux de villégiature, tels que le comité de suivi citoyen, un bureau de liaison, un site web, une adresse courriel, une adresse postale, une ligne téléphonique dédiée et une plateforme numérique (Facebook) de dialogue intitulée Authier lithium, parlons-en! Sayona continuera d'être à l'écoute de leurs préoccupations et chaque situation sera analysée diligemment.

Selon les documents et les ressources consultés, aucun emplacement de camping rustique n'est localisé dans un rayon de 2 km du projet. Du camping sauvage serait toutefois pratiqué au lac des Grèves, situé à environ 3,5 km du site minier. En regard des résultats de modélisation sonore, hydrogéologique, des émissions atmosphériques et du paysage, aucune mesure d'atténuation spécifique n'est requise pour ce secteur. Cependant, puisque ce secteur de villégiature est très convoité et que des préoccupations ont été exprimées par la population relativement à la protection de ce plan d'eau (lac de Kettle), Sayona a décidé d'inclure le suivi de la qualité de l'eau de surface de ce lac dans son programme de surveillance et de suivi. En ce sens, des prélèvements d'eau de surface ont été effectués en 2019 et en 2020 puis analysés afin de servir de référence (voir l'annexe 15).

QC-80

L'initiateur propose, comme mesure d'atténuation, de relocaliser un abri sommaire présent dans la zone du projet. Il importe de mentionner que la relocalisation d'abri sommaire n'est pas autorisée sur le territoire public. La relocalisation de l'abri sommaire n'étant pas possible, l'initiateur doit proposer une autre mesure.

Réponse

La relocalisation de l'abri sommaire dont il est question dans l'étude d'impact sur l'environnement est situé sur un lot privé (no 4 593 542) et une entente est intervenue avec son propriétaire pour le relocaliser sur ce même lot, mais à une plus grande distance du site minier. Cette relocalisation vise non seulement à minimiser les nuisances pour le propriétaire durant la chasse à l'original, mais aussi pour assurer la sécurité des employés de la mine en présence d'un tir d'arme à feu en direction du site minier.

Pour minimiser les nuisances (ex. : le bruit, les poussières, etc.) que pourrait causer le projet aux propriétaires des trois lots privés les plus proches du site Authier, Sayona leur a proposé, en novembre 2020, de faire l'acquisition de ces terrains à un prix et à des conditions qui devraient les satisfaire (voir le projet d'entente à l'annexe 21).

Deux options sont proposées aux propriétaires, options réalisables conditionnellement à l'obtention des permis et la réalisation du projet Authier, et ci-dessous décrites sommairement :

- ▶ L'acquisition complète de la propriété par Sayona, tout en laissant aux propriétaires le droit de continuer l'occupation et l'utilisation du territoire (usufruit), ceci pour un montant X ;
- ▶ L'acquisition complète de la propriété par Sayona en ne laissant pas de droit d'occupation du territoire, comme toute vente immobilière régulière, ceci pour un montant Y.

Le tout pourrait faire l'objet de discussions entre les parties tout au long du processus d'obtention des permis, mais la conclusion se fera durant la période d'analyse de l'acceptabilité du projet Authier par le MELCC.

Sayona veut en arriver à une entente qui satisfera les trois propriétaires. Le propriétaire actuel d'un des sites a déjà discuté avec l'entreprise pour procéder à une vente du terrain et au démantèlement d'un camp de chasse (abri sommaire), aux frais de Sayona. Les clauses financières ont déjà été entendues entre les parties et à leur satisfaction.

Sans entrer dans tous les détails prévus dans le document d'offre et de vente notarié, advenant que les propriétaires souhaitent continuer d'occuper le site, le contrat prévoira que Sayona assumera le coût des taxes annuelles de ces lots (voir la proposition de contrat d'achat en annexe 21).

L'acceptation de l'offre faite par Sayona par les propriétaires est tout à fait volontaire et ne met pas en cause la réalisation ou non du projet Authier de quelque façon.

QC-81

La mesure d'atténuation H-29 prévoit que l'initiateur avise les résidents et les utilisateurs du territoire de l'échéancier des travaux de construction et des horaires de travail. L'initiateur doit préciser par quel(s) moyen(s) il prévoit le faire (p.ex. : journal local, radio, feuillet postal, etc.).

Réponse

Un projet de l'envergure du projet Authier doit mettre en place une stratégie de communication faisant intervenir une panoplie de moyens pour que tous puissent le comprendre et en retirer, éventuellement, le maximum de bénéfices et de retombées, et que la population soit adéquatement informée.

Plus le début des travaux de construction et des opérations minières approchera, plus les démarches d'information et de consultation progresseront. Une multitude de tribunes existent pour informer la population des grands enjeux du projet Authier, de ses objectifs et des dates clés.

La tenue des audiences publiques sur le projet par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) contribuera certes à la diffusion de beaucoup d'informations. Toutefois, ce processus rejoindra un auditoire spécifique, mais pas la majorité du grand public, qui est généralement moins impliqué dans le projet. La communication doit s'effectuer de l'entreprise vers le citoyen et aussi en sens inverse lorsque le citoyen souhaite s'informer de lui-même auprès de l'entreprise.

Actuellement, Sayona utilise les services d'une entreprise spécialisée en communication et compte maintenir ce service tout au long de la vie du projet, ou y affecter exclusivement une ressource compétente. Pour rejoindre le plus large éventail de personnes, Sayona prévoit participer à plusieurs événements et y faire des suivis sur le projet, comme les conférences de l'Institut canadien des mines (ICM), les événements des chambres de commerces et d'autres événements pour le grand public (ex. une journée portes-ouvertes en 2021 si la situation le permet).

Communications de Sayona vers le citoyen

Voici un ensemble de tribunes que Sayona entend utiliser pour la diffusion de l'information et des dates clés du projet et la fréquence envisagée des communications :

Organisation	Fréquence
Conseil municipal des villes directement concernées (La Motte et Preissac) :	Tout au long du processus de préparation et de demande de permis, après l'autorisation, à la demande des conseils municipaux.
Conseil de la Première Nation Abitibiwinini de Pikogan	<p>Tout au long du processus de préparation et de demande de permis, par une communication constante avec le représentant désigné par la communauté et, après l'autorisation, à la demande du conseil de bande ou de son représentant.</p> <p>L'entente de collaboration avec la Première Nation Abitibiwinini de Pikogan, de type « ERA » – entente sur les retombées et avantages, qui se discute actuellement, prévoira la mise en place d'un comité spécifique pour maximiser les retombées économiques pour la communauté et un comité spécifique environnemental pour intégrer, dans l'exécution du projet Authier, davantage la réalité et les préoccupations de la communauté. Lors de la tenue de ces comités, les grandes étapes et les détails du projet seront toujours discutés.</p>
Comité de suivi environnemental	À chaque rencontre du comité.
Tribunes publiques : médias sociaux, articles de journaux, communiqués de presse	<p>À chaque étape importante du processus d'autorisation et au cours du projet. Les horaires des travaux de dynamitages pourront être diffusés sur ces médias.</p> <p>Sayona publie fréquemment des articles sur Facebook et dans le Feuilleton de La Motte.</p>
Feuilleton explicatif à chaque résidence de La Motte et de Preissac	Sayona fera un envoi postal annuel à chaque résidence afin de donner un bilan de ses activités de l'année et d'expliquer les activités à venir. Le prospectus couvrira les activités tant sociales, environnementales que corporatives, pour faire connaître son cheminement et son implication dans la communauté.

L'entreprise Sayona Mining (ASX:SYA) étant cotée en bourse, elle est régie par un ensemble de règles sur la diffusion de rapports techniques et financiers pour informer le public et les investisseurs de tout ce qui se passe annuellement et à chaque trimestre, incluant le déroulement de tous ses projets au Québec. Cette information est publique et se trouve sur le site Internet de l'entreprise.

Rappelons ici que Sayona Québec inc. est une filiale de Sayona Mining Limited, donc en est une partie intégrante.

Communications du citoyen vers Sayona

Outre les campagnes de communications de l'entreprise, le citoyen pourra s'informer à tout moment du statut du projet en rejoignant directement l'entreprise. Voici un ensemble de possibilités que Sayona entend mettre à la disposition du citoyen s'il souhaite s'informer sur le projet. Certains de ces moyens sont déjà en place.

Opportunité	Fréquence
Accès direct au bureau de projet	Le citoyen trouvera au bureau du projet une personne désignée pour répondre à ses interrogations. Le bureau de La Motte demeurera ouvert tout au long de la phase de construction et sera relocalisé directement au site minier au début des opérations minières (en place).
Médias sociaux	Le citoyen peut aussi écrire sur la page Facebook de l'entreprise (en place). La plateforme d'échange Authier Lithium, parlons-en! sera maintenue (en place).
Site web de l'entreprise	Le site Internet de Sayona Québec indiquera tous les horaires de travaux, de dynamitage et identifiera en tout temps un lien de communication directe avec le chantier ou le site minier (en place).
Panneau de chantier	Après la date de début des travaux, un panneau de chantier indiquera les heures de travaux et des dynamitages.

QC-82

Selon les informations présentées, le projet pourrait permettre l'embauche de 150 travailleurs durant la phase de construction et une moyenne annuelle de 128 employés durant les années d'exploitation du projet. L'initiateur entend favoriser l'embauche de travailleurs locaux et régionaux. Toutefois, il pourrait également devoir recruter du personnel à l'extérieur de la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Ainsi, il doit estimer la provenance de la main-d'œuvre à la lumière de la réalité actuelle de l'emploi de la région (expertise minière, bassin de la main-d'œuvre disponible) et des besoins propres au projet (expertises requises).

De plus, advenant le cas où plusieurs travailleurs proviendraient de l'extérieur de la région, l'initiateur doit indiquer si l'offre locale d'hébergement est suffisante. Tel qu'indiqué à la mesure d'atténuation proposée H-8, les services d'hébergement existants à proximité du site minier devraient être recensés et connus le plus tôt possible.

Réponse

Il est certain que Sayona favorisera l'embauche de la main-d'œuvre locale et régionale pour assurer le maintien du filet économique et social des communautés d'accueil du projet, ainsi que le développement de l'expertise en périphérie immédiate.

Il s'agit d'un excellent principe et d'une bonne façon de faire, mais, comme mentionné dans l'étude d'Emploi Québec sur le « Marché du travail et de l'emploi par industrie au Québec – période : 2014 à 2024 », l'Abitibi n'échappe pas au courant commun partout au Québec qui mènera à un taux de chômage très bas de 5,5 % en 2024, comparativement à un taux de 6 à 8 % pour la période 2010-2020. Un taux de 5,5 % correspond presque au plein emploi ; le recrutement sera donc un problème majeur à surmonter en Abitibi-Témiscamingue et au Québec, avec une croissance économique qui est, en 2020 à tout le moins, la plus forte au Canada.

Le recrutement est plus difficile en régions éloignées des grands centres, particulièrement lorsque le projet se trouve en marge des villes centres des régions éloignées. Il faut toutefois noter que le total des emplois liés au secteur minier en Abitibi-Témiscamingue s'accroîtra de 17 % entre 2021 et 2027, passant de 4 987 personnes à 5 846, selon le rapport du Comité sectoriel de l'industrie des mines du Québec (2017 et tendances 2027). Cette croissance permettra la présence, en région, d'un plus grand nombre de ressources expérimentées dans ce secteur, un aspect favorable au projet Authier. Toutefois, il est à noter que le nombre de projets miniers en activité devrait passer de 22 en 2021 à 29 installations en 2027, une augmentation de 32 %.

Travailler dans le secteur du lithium, un secteur et un produit permettant de faire une réelle différence dans la lutte aux changements climatiques, sera davantage attractif pour les plus jeunes générations ; l'entreprise mettra au premier plan cet aspect. Rappelons que le seul projet Authier permettra d'extraire suffisamment de minerai pour produire environ 13,8 millions de batteries lithium-ion au cours de la vie utile de la mine Authier, ce qui est plus que le double du nombre total de véhicules légers actuellement au Québec.

Les bénéfices pour l'entreprise à créer un lien avec le milieu sont nombreux et le développement d'un sentiment d'appartenance a été maintes fois démontré, s'inspirant par exemple des grandes entreprises de pâtes et papiers ou des alumineries qui, s'installant en région éloignée, ont créé des milieux de vie où les travailleurs et travailleuses et leur famille trouvent tous les éléments pour une vie riche et propice à la réalisation de leurs aspirations légitimes.

Un premier signal de la considération de cet aspect dans l'établissement du projet Authier aura été la conclusion d'une entente sur les retombées et les avantages avec la Première Nation Abitibiwinini de Pikogan, entente actuellement conclue pour la phase d'exploration (terminée) et en discussion pour la phase d'exploitation (en négociation).

Cette entente prévoira notamment les modalités suivantes sur la formation, l'emploi et la maximisation des retombées pour la communauté Abitibiwinini de Pikogan.

Extrait de l'entente sur la phase d'exploration (signée) :

- 3.1.2 Formation et Emplois. Établir des mesures de formation et d'emploi pour les membres d'Abitibiwinini afin de maximiser les opportunités de formation et d'emploi au sein du Projet Authier. Plus particulièrement, Sayona s'engage à

embaucher 15 % de la main-d'œuvre provenant d'Abitibiwinini, ainsi qu'un formateur, afin d'atteindre les objectifs ciblés en matière d'emploi et de formation dans l'Entente sur les répercussions et les avantages. Ces mesures seront financées par Sayona;

- 3.1.3 Conditions d'emploi. Établir un programme de conditions de travail favorisant notamment la sécurité et les valeurs sociales et culturelles de la Première Nation Abitibiwinini;
- 3.1.4 Occasions d'affaires. Établir des mesures en vue de maximiser la participation des entreprises de Pikogan aux occasions d'affaires et aux retombées économiques générées par le Projet Authier. Sayona communiquera à la Première Nation Abitibiwinini les occasions d'affaires disponibles pour le Projet Authier.

Dans le cadre du projet Authier, Sayona a retenu à ce jour des sous-traitants locaux, comme Services forestiers et exploration GFE inc., qui utilisent des ressources locales et régionales. De plus, Sayona fait présentement appel à une entreprise autochtone de Pikogan, AKI Ressources, pour des inventaires fauniques et floristiques sur le site Authier, ainsi que pour une étude préliminaire pour documenter un projet de compensation pour les pertes de milieux humides et hydriques (voir la réponse à la question QC-126 pour plus de détails).

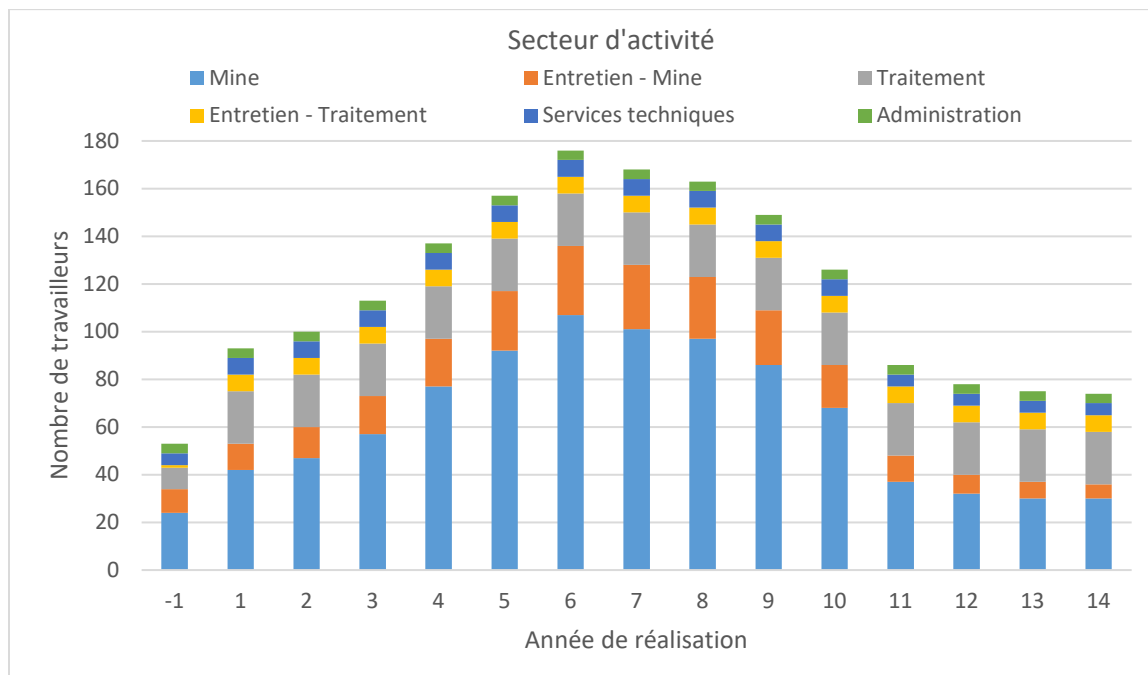
Depuis le 1^{er} janvier 2020 et en date du 19 octobre 2020, Sayona a octroyé des contrats pour un montant de 753 800 \$, incluant une portion de 477 500 \$ (63 %) aux entreprises ayant enseigne en Abitibi :

Il va sans dire que l'Abitibi-Témiscamingue détient une vaste expérience en construction de projets miniers et les entrepreneurs de la région immédiate (Amos, Val-d'Or, Rouyn-Noranda) ont réalisé des projets d'envergure beaucoup plus grande que celle du projet Authier. L'expertise se trouve en région pour les travaux de construction. Nul besoin d'expliquer davantage que les entrepreneurs les plus susceptibles de réaliser tous les travaux, dans chacune des disciplines impliquées, proviendront de la région.

Il s'agit d'une donnée importante pour assurer aussi à Sayona que l'expertise du projet demeurera en région et qu'une continuité sera assurée lorsque l'entreprise entrera en phase d'exploitation. La rapidité d'intervention et les coûts moindres plaident en faveur de la mobilisation d'entrepreneurs de la région, d'autant plus que le projet Authier ne prévoit pas de campement pour l'hébergement des employés.

Pour la phase de construction du projet, la stratégie d'approvisionnement sera établie de concert avec la firme d'ingénierie BBA, qui a réalisé la vaste majorité des études techniques du projet. La liste des fournisseurs à solliciter pour tous les appels d'offres (entreprises de prestation de services, fournisseurs d'équipements et constructeurs) sera établie par Sayona ; les entreprises de l'Abitibi-Témiscamingue présentant le potentiel approprié pour soumissionner sur les lots de travail s'y trouveront. Cette stratégie favorisera, à compétence et prix équivalents, les entreprises locales et régionales. À cet égard, Sayona réitère son engagement pris lors de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier, à savoir que dans son processus d'évaluation des fournisseurs, les entreprises de la MRC de l'Abitibi et de la région de l'Abitibi-Témiscamingue,

incluant la Première Nation Abitibiwinini (PNA), seront privilégiées, si elles ont le savoir-faire et qu'elles sont compétitives (politique d'achat local) (mesure d'atténuation H-3).



Tiré de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Authier

Figure QC-82-1 – Analyse de la main-d'œuvre requise pour la phase d'exploitation du projet Authier

La liste des opérateurs et des employés nécessaires à l'opération quotidienne, comme décrit à la section 23.1 de l'Étude de faisabilité du projet Authier, démontre que l'expertise pour combler toutes les fonctions identifiées se trouve en région. Les métiers requis pour pourvoir les postes sont des métiers standards du secteur minier (opérateurs d'équipements lourds, tuyauteurs, électriciens, soudeurs, etc.) ; Sayona ne devrait pas avoir de difficulté à recruter localement sa main-d'œuvre.

Dépendamment de la conjoncture régionale de l'emploi, un recrutement extérieur est envisageable et représente une solution possible pour satisfaire le besoin de main-d'œuvre. Sayona n'envisage pas d'importer de la main-d'œuvre en mode « fly in – fly out ». Comme mentionné précédemment, aucun campement n'est prévu sur le site minier ni ailleurs.

L'autre option consiste à identifier des besoins et établir, avec les organismes régionaux, des programmes de formation de main-d'œuvre. Sayona dispose de suffisamment de temps, si le processus s'implante avant le début de la construction pour réaliser la formation nécessaire. Douze à quatorze mois seront nécessaires pour la construction et la mise en service du concentrateur, avant le début des opérations de production minière. Pour l'opération de machinerie lourde et la conduite de véhicules lourds, comme il s'agira du métier le plus recherché en Abitibi-Témiscamingue entre 2024-2027, selon l'étude du Comité sectoriel du secteur des

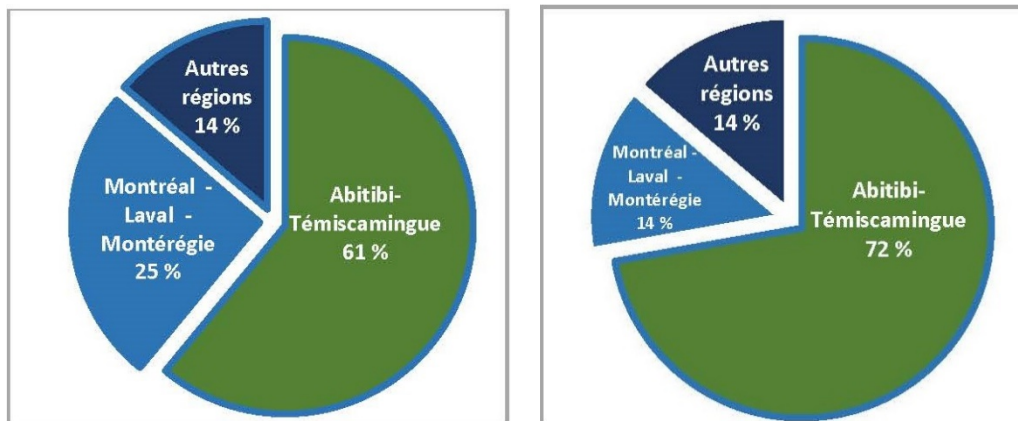
Mines 2017, il est certain que la formation de la main-d'œuvre sera un facteur clé si l'entreprise souhaite pourvoir tous ses postes. Alors, Sayona devra agir en amont du projet, au niveau de ses besoins de main-d'œuvre et de formation.

Dès le début de la phase de construction, l'entreprise collaborera avec la Première Nation Abitibiwinini de Pikogan pour s'assurer d'identifier les candidats potentiels pour pourvoir les postes pour la phase d'exploitation et structurer, comme le prévoira l'Entente sur les répercussions et les avantages (ERA) du projet, des programmes de formation sur mesure, au besoin. L'objectif de Sayona est d'embaucher 15 % ou plus de la main-d'œuvre provenant de la communauté de Pikogan.

Il est de l'avantage de l'entreprise de connaître les potentiels et les forces de la région et si les municipalités environnantes souhaitent accroître les retombées du projet. Il est certain que Sayona cherchera à établir des ponts avec ces organisations.

Même si Sayona favorisera les entreprises locales et régionales, certains travaux ne pourront être réalisés que par des firmes spécialisées provenant de l'extérieur. À partir de barèmes régionaux et propres à l'industrie minière, le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles a évalué approximativement la répartition des emplois directs et indirects du projet Authier en construction et en exploitation. Ainsi, en construction, environ 61 % des travailleurs proviendraient de l'Abitibi-Témiscamingue, alors qu'en exploitation, cette proportion grimperait à approximativement 72 % des emplois (voir les figures qui suivent).

En somme, le projet Authier diffère des autres projets miniers par sa très grande accessibilité. Lors des consultations, plusieurs employés de la région ont mentionné qu'ils prolongeraient leur carrière d'un minimum de cinq ans avec un projet comme celui d'Authier à proximité de leur lieu de résidence. L'emplacement stratégique du projet Authier constitue donc un avantage pour Sayona, car les emplois qui seront offerts seront très recherchés.



Répartition des emplois en construction Répartition des emplois en exploitation

QC-83

Afin d'établir si les retombées du projet rendent la réalisation du projet avantageuse face au statu quo, l'initiateur doit évaluer les impacts du projet dans le temps, en portant une attention

particulière aux impacts résiduels dont l'importance est qualifiée de « élevée ». Il doit notamment quantifier les coûts des émissions de polluants atmosphériques, les coûts associés à l'émission des GES, de même que les impacts sur le marché du travail en tenant compte des particularités régionales et la disponibilité de la main-d'œuvre qualifiée nécessaire pour le projet.

Réponse

Les bénéfices du projet Authier par rapport au statu quo sont très importants ; le texte suivant en résume quelques-uns.

Le spodumène produit pendant la vie de la mine Authier permettra la fabrication de plus de 13,8 millions de batteries lithium-ion de 40 kWh, qui procurent aux véhicules qu'elles alimentent une autonomie d'environ 243 km²⁰. Le remplacement de 13,8 millions de véhicules à essence par des véhicules électriques aura un impact important sur les émissions atmosphériques de toutes natures, principalement sur les GES. Ainsi, la consommation d'essence serait réduite de 142 milliards de litres, entraînant une diminution des émissions atmosphériques qui s'y rattachent, dont 337 millions de tonnes de GES.

Cependant, il ne faut pas penser que les 13,8 millions d'autos qui seront munies d'une batterie fabriquée à partir du spodumène du projet Authier rouleront uniquement au Québec et qu'elles seront alimentées à partir d'électricité à très faible empreinte carbone. Mais, même avec de l'électricité produite à partir d'énergie fossile, des réductions d'émissions considérables seront quand même réalisées. L'empreinte carbone moyenne combinée de l'électricité produite au Canada²¹ et aux États-Unis²² est d'environ 0,42 kg CO₂ (eq)/kWh (2018). La production d'électricité qui servira à recharger les batteries des automobiles fabriquées à partir de lithium du projet Authier sera à l'origine d'émissions qui totaliseraient 173 Mt CO₂ (eq), si ces automobiles étaient réparties proportionnellement à travers le Canada et les États-Unis.

Les émissions liées à la fabrication même des 13,8 millions de batteries de 40 kWh destinées à des automobiles ayant une autonomie d'environ 243 km sont estimées à ± 50 Mt CO₂ (eq)²³ (de la mine à l'assemblage final).

²⁰ https://evcompare.io/cars/nissan/nissan_leaf_40kwh (estimation EPA)

²¹ https://electricity.ca/wp-content/uploads/2019/11/SE_Report_WEB_2019.pdf

²² <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=74&t=11>

²³ <https://www.carbonbrief.org/factcheck-how-electric-vehicles-help-to-tackle-climate-change>

Tableau QC-83-1 – Résumé de la réduction totale des GES et bénéfices pour la société associés au projet Authier

Poste	Quantité
Production maximale de GES sur la durée de vie du projet Authier	0,277 Mt
Réduction des GES par la consommation évitée d'essence	337 Mt
Émissions liées à la production d'électricité en remplacement de l'essence	- 173 Mt
Émissions liées à la production des batteries	- 50 Mt
Émissions nettes évitées	113,7 Mt
Coût social du carbone²⁴	62 \$ US/t (83 \$ CA/t)
Bénéfices du projet Authier pour la société par rapport au statu quo	9,4 milliards \$ CA

En somme, le coût social des autres contaminants atmosphériques attribuables au projet Authier ne représente qu'un bruit de fond par rapport aux émissions de toutes natures évitées par le remplacement de l'essence et le bénéfice attribuable au carbone évité.

QC-84

La mesure d'atténuation H-5 prévoit la mise en place d'un « comité de liaison » permettant une « vigilance participative sur les impacts et les nuisances du projet par le biais d'un comité de suivi citoyen, d'un service interne de relations communautaires et d'un programme de communication en continu pour informer sur les suivis environnementaux, pour recevoir les plaintes et pour procéder aux ajustements nécessaires, le cas échéant ». L'initiateur doit préciser s'il s'agit ou non du même comité de suivi prévu par la Loi sur les mines (article 101.0.3) et présenté à la section 2.3.2 de l'ÉIE. S'il s'agit de deux comités distincts, l'initiateur doit expliquer les principales différences entre ces comités en précisant les participants, les rôles et missions, les activités, les mandats respectifs, etc.

L'ÉIE mentionne également la mise en place d'un « comité de suivi citoyen », notamment dans la description de la mesure H-5 elle-même ainsi qu'à la section 10.3.3. L'initiateur doit également apporter des précisions sur cet autre comité.

Réponse

Initialement, Sayona avait envisagé de constituer deux comités distincts, mais considérant la diversité des représentants du comité de suivi, qui représente tous les secteurs et couches de la société, l'entreprise considère que les objectifs de transparence et de communication sont atteints et que le comité de liaison n'est plus nécessaire. Un résumé des actions prises relativement au comité de suivi est présenté à l'annexe 22.

Sayona prévoit donc, pour le projet Authier, la mise en place de plusieurs moyens permettant une communication constante et efficace avec les citoyens, mais il est envisagé que le comité de liaison et le comité de suivi environnemental soient formés des mêmes membres.

²⁴ <https://www.carbonbrief.org/qa-social-cost-carbon> (average value for discount rate of 2.5%)

Bien que ce ne soit pas une obligation pour Sayona à ce stade de développement du projet Authier, l'entreprise a mis en place le comité de suivi sur lequel elle siège de façon permanente, et ce, jusqu'à la fin de la vie utile de la mine. Il est en place depuis septembre 2019 et a siégé officiellement à deux reprises (19 septembre et 26 novembre 2019).

La pandémie actuelle a empêché la tenue de la rencontre prévue au printemps 2020, mais un message vidéo détaillé du chef de la direction de Sayona Québec et du responsable en environnement de l'entreprise a été acheminé à tous les membres du comité de suivi durant l'été pour leur communiquer et leur fournir une mise à jour sur l'état du projet. Les membres n'ont pas manifesté l'intérêt ou le besoin de réaliser d'autres actions ou rencontres pour l'instant, en date du 19 octobre 2020.

Tableau QC-84-1 – Liste des membres du comité de suivi environnemental du projet Authier

Membre	Organisme représenté
AUDET-GAGNON Paul	Citoyen de La Motte
BEAUDRY Mathieu (PR)	BEAUDRY Mathieu (PR)
BESSETTE Stéphane	Conseil régional en environnement de l'Abitibi-Témiscamingue
CLOUTIER Robert	Chambre de commerce et d'industrie du Centre-Abitibi
D'AOUST France	Substitut pour la municipalité de Preissac
Direction du développement durable	Sayona Québec
FALARDEAU Mélanie (PR)	MRC d'Abitibi
GRAFTEAUX Yves	Organisme de bassin versant du Témiscamingue
LALIBERTÉ Éric	SADC Harricana
LANGLOIS Aldée	Municipalité de Preissac
MASSE Marcel	Municipalité de La Motte
MC ARTHUR Michel	Eska inc.
RANKIN Steve	Première Nation Abitibiwinini
ROCH Martin	Municipalité de Saint-Mathieu-d'Harricana
SIMARD Simon	Centre local de développement Abitibi
ST-AMANT Onil ¹	Citoyen de La Motte
TRAPPER Sylvester	Première Nation Abitibiwinini
À déterminer	Représentant du secteur communautaire

¹ Monsieur St-Amand a annoncé récemment sa volonté de démissionner du comité en raison d'un déménagement.

Le tableau suivant présente la liste des comités que Sayona entend mettre en place pour maintenir un lien avec la communauté et comprendre les préoccupations du milieu.

Tableau QC-84-2 – Liste des comités de liaison

Comité	Statut	Fréquence
Comité de suivi environnemental du projet Authier	Constitué et opérant (2 rencontres tenues)	4 fois par an ou plus selon le besoin exprimé par les membres
Comité conjoint des mesures environnementales – Première Nation Abitibiwinini de Pikogan – Entente pour la phase d’exploration	Entente signée (comprend 2 membres de la Communauté de Pikogan, dont un aîné)	À la demande de la communauté
Comité des mesures environnementales – Communauté Abitibiwinini – Entente pour la phase d’exploitation	Fera partie de l’entente qui est en négociation actuellement	À déterminer
Comité pour les retombées économiques – Communautés locales (incluant SADC, MRC d’Abitibi, municipalités de La Motte et de Preissac, Pikogan, etc.)	À être constitué avant la phase de construction.	À déterminer

L’entreprise entend maintenir son appartenance avec trois organisations du milieu, la rapprochant de ses parties prenantes, soit :

- ▶ La Chambre de commerce et d’industrie du Centre-Abitibi;
- ▶ L’Association minière du Québec – AMQ (section Amos);
- ▶ L’Institut canadien des mines (ICM).

Par ailleurs, une ressource de l’entreprise est spécifiquement désignée pour établir et maintenir les relations avec la communauté. Cette responsabilité a été confiée au directeur du développement durable. Le projet Authier est dirigé par Sayona Québec inc. Son chef de la direction est basé au Québec ; il voit à maintenir l’harmonie avec la population locale.

Le directeur général de Sayona Mining, dont le siège social et la résidence se trouvent en Australie, est très souvent au Québec et séjourne fréquemment en Abitibi-Témiscamingue. Il faut dire que depuis mars 2020, une contrainte majeure au niveau des transports empêche actuellement les relations directes avec la communauté, base nécessaire à toutes relations humaines, et avec les parties prenantes. Toutefois, des rencontres par téléconférences sont organisées et, somme toutes, très efficaces dans les circonstances actuelles.

QC-85

Le programme de suivi du milieu proposé n’inclut pas le suivi de la qualité physico-chimique des sédiments. Un suivi des sédiments devra être mis en œuvre aux mêmes stations que celles établies pour la caractérisation initiale, tel qu’indiqué au chapitre 7 du *Guide de caractérisation physicochimique de l’état initial du milieu aquatique avant l’implantation d’un projet industriel*. Le suivi pourra débiter trois (3) ans après le début de l’exploitation et aux cinq (5) ans par la suite.

L'initiateur doit s'engager à inclure le suivi des sédiments dans son programme préliminaire de suivi et à le présenter à l'étape de l'analyse environnementale du projet.

Réponse

Comme décrit dans la réponse à la question QC-35 et dans le rapport à l'annexe 15, Sayona a procédé en 2020 à l'échantillonnage et à la caractérisation des sédiments dans le lac Kapitagama. Cette caractérisation constituera l'état de référence avant le développement du projet Authier. Sayona prend l'engagement de poursuivre la caractérisation des sédiments, comme demandé dans la question QC-85. Le programme de suivi environnemental sera donc mis à jour pour inclure une telle caractérisation aux années 3, 8 et 12 en exploitation, et une année en post-restauration.

QC-86

L'initiateur doit s'engager à inclure les aspects suivants au programme préliminaire de suivi de l'effluent final :

- ▶ Tous les paramètres physico-chimiques qui feront l'objet d'OER, de même que la toxicité chronique, devront être suivis à une fréquence trimestrielle sur la période de rejet. La toxicité aiguë devra être suivie mensuellement;
- ▶ Après trois (3) ans, et aux cinq (5) ans par la suite, l'initiateur devra présenter au ministère un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de son effluent. Ce rapport devra contenir une comparaison entre les OER et les résultats obtenus à l'effluent selon les principes du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*²⁵ et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet (OER) pour les entreprises existantes*²⁶.
- ▶ Si des dépassements d'OER sont observés, l'initiateur devra présenter au ministère la cause de ces dépassements, leurs justifications et les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour respecter les OER ou s'en approcher le plus possible. Cet exercice pourra également servir à identifier les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire la liste des contaminants à suivre.

Réponse

Sayona s'engage à inclure à son programme de suivi environnemental les conditions et exigences énumérées dans la question QC-86. En outre, les rapports d'interprétation des données sur la qualité de l'effluent et de l'eau dans le cours d'eau récepteur traiteront, le cas échéant, des dépassements d'OER, de la cause probable de ces dépassements, de leur justification et des moyens que Sayona compte mettre en œuvre pour respecter les OER ou s'en approcher le plus possible.

²⁵ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-milieu-aqua.pdf>

²⁶ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/index.htm>

QC-87

Selon les informations présentées dans l'ÉIE, le débit du cours d'eau récepteur de l'effluent (CE02) passera de 28.6 m³/h à environ 292.3 m³/h (débit moyen de l'effluent). L'initiateur indique qu'en condition naturelle, le CE02 est soumis à un débit moyen de crue de 2 880 m³/h et que, par conséquent, l'ajout du débit de l'effluent n'est pas susceptible d'accroître significativement le processus d'érosion dans le cours d'eau. Le programme de suivi ne semble pas inclure de suivi du CE02 pour confirmer cette évaluation des effets du projet sur le régime sédimentaire du CE02. L'initiateur doit s'engager à intégrer cet aspect à son programme préliminaire de suivi.

Réponse

En réponse aux éléments cités dans la question QC-87, Sayona s'engage à intégrer, à son programme de suivi environnemental en phase d'exploitation, le suivi de l'intégrité des berges du CE-02. Ce suivi comprendra un état de référence produit avant le début de l'exploitation, puis il sera réalisé aux trois ans de l'exploitation (ans 1, 4, 7, 10 et 13). Si une accélération du processus d'érosion de ce cours d'eau est constatée, des interventions seront effectuées pour stabiliser son lit ou ses berges.

Rappelons que la mesure d'atténuation P-13 prévoit la mise en place d'un enrochement au point de rejet de l'effluent final afin de réduire les risques d'érosion.

QC-88

L'analyse des risques d'accident technologiques majeurs présentée au chapitre 11 du rapport principal et aux annexes 11-1 et 11-2 n'est pas signée par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Or, selon l'article 3 a) de la Loi sur les ingénieurs (L.R.Q., c.l-19), ce type d'analyse est un acte réservé à la profession d'ingénieur. De plus, la version présentée semble être un résumé d'une étude. L'initiateur doit soumettre la version de cette étude complète et signée par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Réponse

Le rapport complet d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs, signé par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs et expert en gestion des risques d'accidents en milieu industriel, est disponible à l'annexe 23.

QC-89

Le chapitre 11 ne présente aucun bilan des accidents passés. L'initiateur doit présenter un bilan des accidents passés portant sur les cinq dernières années dans des exploitations minières identiques ou, à tout le moins, similaires, comme exigé à l'annexe 1 de la directive ministérielle émise pour le projet.

Réponse

Voir la section 11.7 (accidentologie) du Rapport d'analyse des risques d'accident technologiques majeurs, à l'annexe 23.

Aucunes information spécifique n'est disponible dans la littérature concernant les accidents dans les mines de lithium. Il y a donc lieu de prendre en compte les événements qui sont survenus dans d'autres types de mines opérant dans des conditions similaires.

Le projet Authier de Sayona vise l'exploitation d'une mine à ciel ouvert et la concentration du minerai par des procédés physiques (flottation, filtration). Le procédé ne comporte pas de traitement chimique.

FM Global rapporte plusieurs accidents survenus lors de l'exploitation de mines (FM Global, 2020. Data Sheet 07-12 – <https://www.fmglobal.com/research-and-resources/fm-global-data-sheets>) :

- ▶ Plusieurs incendies sont survenus lors de travail à chaud sur de l'équipement avec un revêtement intérieur caoutchouté. Des incendies sont aussi survenus sur les systèmes hydrauliques de gros équipements. Ce type d'évènement pourrait affecter des équipements de longue livraison et les capacités de production de l'entreprise.
- ▶ Des ruptures de digues sont également documentées. Bien que le projet Authier ne comprend pas de digues contenant des résidus miniers, ce type d'évènement est pertinent pour les divers bassins d'accumulation d'eau minière.

La base de données ARIA rapporte également des accidents survenus dans les mines. Les informations générales suivantes présentent une sélection d'accidents survenus lors d'opérations minières (voir le tableau QC-89-1). Bien que non spécifiques à l'extraction du spodumène, ces événements peuvent être considérés afin de dresser la liste des risques susceptibles de survenir dans le cadre des opérations du projet Authier.

Tableau QC-89-1 – Sélection d'accidents miniers

Date	Pays	Description
Incendie		
2012-05-10	Canada Québec	Un incendie a endommagé les installations de la mine Canadian Malartic de l'entreprise OSISKO. Le feu se serait déclaré dans l'usine de traitement du minerai. Une opération de soudure sur des équipements avec revêtement intérieur en caoutchouc serait à l'origine de l'incendie. L'incendie aurait endommagé des équipements de longue livraison et affecté la capacité de production du concentrateur pour une période importante. (Source : JP Lacoursière inc.)

Tableau QC-89-1 (suite) – Sélection d'accidents miniers

Date	Pays	Description
Rupture de digues²⁷ et autres déversements		
2019-01-25	Brésil	Trois barrages retenant des déchets liquides issus de l'exploitation d'une mine de fer se rompent. Une brèche dans l'ouvrage en remblai de 86 m de haut provoque sa ruine et le déversement de 12,7 Mm ³ d'effluents toxiques. Une vague de boue destructrice ensevelit des bâtiments administratifs du site et une partie du village en aval. Les conséquences de l'accident sont considérables. Selon les bilans de mai 2019, il est déploré 243 morts, 27 disparus et des centaines de blessés. (Source : ARIA)
2015-11-05	Brésil	Une brèche se forme sur un barrage retenant des déchets de minerai de fer et l'ouvrage se rompt. La retenue se vide intégralement dans la vallée en aval, ce qui provoque la rupture d'un second barrage. Une coulée de boue d'environ 60 millions de tonnes engloutit un village de 620 habitants. Il y a eu 19 morts et une catastrophe écologique. Le barrage, en limite de ses capacités, était en cours de surélévation. (Source : ARIA)
2013-05-02	Canada Québec	Mine Casa Berardi : bris de digue avec déversement d'environ 60 000 m ³ d'eau et 2 000 m ³ de solides. (Source : ARIA)
2014-08-04	Canada Colombie-Britannique	Une digue d'un bassin de stockage d'effluents miniers d'une mine de cuivre et d'or se rompt. Le contenu (10 Mm ³ d'eau, 13,8 Mm ³ de résidus miniers et 0,6 Mm ³ d'éléments composant la structure du bassin) se déverse dans le ruisseau HAZELTINE et les lacs Polley et Quesnel en aval. (Source : ARIA)
2014-06-14	Canada Québec La Corne	En raison d'une fuite d'une conduite entre le concentrateur et le parc à résidus miniers, 490 m ³ de boue ont été déversés dans l'environnement. Une barrière antisédiment et une digue pour les résidus ont été installées, et l'eau de la boue a été pompée. Les résidus quant à eux seront excavés et ramenés dans le parc prévu à cet effet. (Source : Radio-Canada)
2013+	Canada Québec La Corne	Divers déversements : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 500 litres de concentré de pulpe ; ▪ 470 675 litres d'eau de procédé ; ▪ 20 000 litres d'eau de mousse de procédé ; ▪ Plus de 5 millions de litres de résidus miniers. (Source : Radio-Canada)
2008-06-23	Canada Québec Chapais	Rupture d'une digue à Chapais, dans le nord du Québec. Des sédiments toxiques de l'ancienne mine Opémisca ont rempli un ruisseau qui se jette dans la rivière Obatogamau. (Source : La Presse)

²⁷ Les incidents qui incluent la rupture de digues de résidus miniers sont inclus à titre indicatif seulement, car il n'y a pas de digue de résidus miniers.

Tableau QC-89-1 (suite) – Sélection d'accidents miniers

Date	Pays	Description
2002-09-11	Philippines	Des pluies intenses provoquent le débordement de deux bassins de retenue d'effluents d'une mine abandonnée de cuivre et d'argent. Les ouvrages présentent une hauteur de 120 m et une capacité totale de 110 Mm ³ de stériles consolidés. Une inspection constate le débordement des déversoirs et l'érosion qu'ils ont subie, ainsi que le rejet d'effluents en aval. (Source : ARIA)
2000-09-08	Suède	Un bassin de retenue d'effluents d'une mine de cuivre s'ouvre sur 120 m, libérant 2,3 Mm ³ de boues dans le bassin de décantation immédiatement en aval, d'un volume de 15 Mm ³ . La commission administrative chargée d'analyser l'accident en attribue la cause principale à des manquements lors de la construction et de l'exploitation du barrage et, dans une moindre mesure, à des précipitations intenses, sans toutefois excéder les valeurs prises en compte pour le dimensionnement de l'ouvrage. (Source : ARIA)
2000-01-30	Roumanie Baia Mare	Un bassin de décantation de déchets se rompt après la formation d'une brèche de 25 m de long. Au total, 287 500 m ³ d'effluents, contenant cyanures (400 mg/L, soit 115 t) et métaux lourds (Cu, Zn) contaminent 14 ha de sol et polluent plusieurs rivières, incluant le Danube (Source : ARIA)
1998-04-25	Espagne	La digue d'un bassin de stockage de déchets d'une mine de pyrite se rompt sur 50 m à la suite d'un glissement de terrain. Plusieurs rapports d'expertise avaient déjà révélé en 1996 la fragilité du sous-sol argileux et l'instabilité de la digue. (Source : ARIA)
Explosifs		
1986-05-20	France	Un ensemble routier (tracteur routier et semi-remorque) contenant 19,38 t d'explosifs (essentiellement, dynamite en cartouches) explose vers 23 h 30, alors qu'il se trouve à l'arrêt. D'après le rapport établi, l'échauffement de l'essieu arrière pour des causes indéterminées a provoqué un début d'incendie. Les flammes se sont propagées à la bâche puis au plancher en bois du camion avant de provoquer l'explosion du chargement. (Source : ARIA)
1998-01-07	États-Unis	Deux violentes explosions espacées de 3,5 secondes détruisent une usine de fabrication d'explosifs, tuant 4 ouvriers et en blessant 6 autres (dont 3 grièvement brûlés) parmi les 11 employés présents. L'explosion initiale s'est produite dans une salle de fabrication de « boosters » – bâtons d'explosifs utilisés dans l'industrie minière pour faire exploser des explosifs civils). (Source : ARIA)
2018-05-10	Canada Québec La Corne	Renversement d'un camion d'explosifs sur la route du Lithium à la suite de ce qui semble une explosion. Aucun déversement. (Source : Média7)

Tableau QC-89-1 (suite) – Sélection d’accidents miniers

Date	Pays	Description
2018-01-18	France	Dans une carrière, un sautage génère des projections de pierres à plus de 450 m. Des dégâts sont causés à des toitures d’habitations ainsi qu’à deux hangars. Des anomalies de chargement des explosifs ont été constatées avec une charge spécifique trop élevée. Deux facteurs sont aggravants : l’orientation du front de tir vers les habitations et l’inclinaison du tir. (Source : ARIA)
2014-09-03	France	Lors de tirs de mine dans une carrière, la quantité d’explosifs nécessaire est mal évaluée et des pierres sont projetées sur des maisons voisines. Aucun blessé n’est à déplorer, mais les toitures sont endommagées, dont une traversée par un projectile. (Source : ARIA)
Génération de dioxyde d’azote		
2012-04-13	Canada Québec Malartic	Génération de dioxyde d’azote lors d’un sautage qui s’est élevé au-dessus de la fosse. (Source : Journal de Montréal)
Chute ou projection de rocs		
		La littérature rapporte le potentiel de chute de rocs lors de l’exploitation de fosses.

QC-90

L’annexe 11-2 fait référence à des sections indiquées à la colonne « moyens de prévention/intervention (mitigation) ». Toutefois, ces sections ne semblent pas exister dans les documents de l’ÉIE (p.ex. : section 11.5.5.11 « programme de prévention » et section 11.5.5.1.2 « plan de mesures d’urgence »). L’initiateur devra déposer ces sections dans l’étude complète et signée qui sera déposée en réponse à la QC-88.

Réponse

Il s’agit effectivement d’une erreur, les références ont été corrigées dans l’annexe D du Rapport d’analyse des risques d’accidents technologiques majeurs révisé à l’annexe 23.

QC-91

L’initiateur doit présenter sur une carte les limites de propriété de la mine ainsi que les éléments sensibles à proximité du projet.

Réponse

La carte QC-91-1 à l’annexe 24 présente les limites de propriété du projet Authier, de même que les éléments sensibles présents à proximité du site.

Le projet Authier se trouve dans un secteur éloigné de toute résidence permanente ou secondaire. En effet, la propriété la plus près, un chalet au lac de la Ligne à l’eau, est située à

3,5 km au sud du site minier. Aucun autre commerce ou industrie n'est par ailleurs situé à proximité du site.

QC-92

Les informations présentées aux tableaux 6-14 et 11-2 portant sur les matières dangereuses ne concordent pas pour certains éléments. De plus, malgré que l'initiateur mentionne que la gestion des matières servant à la formulation des explosifs est sous juridiction fédérale, un certain niveau d'information sur ces matières est nécessaire pour l'analyse et la gestion des risques d'accidents technologiques. L'initiateur doit donc mettre à jour les tableaux 6-14 et 11-2 avec des informations concordantes et en tenant compte des éléments suivants :

- ▶ Compléter l'information pour toutes les matières dangereuses servant à la formulation des explosifs (p.ex. : acide acétique 50-80%, NL3 solution, Dynosplit Ex, Primacord, etc.);
- ▶ Pour l'hydroxyde de sodium, le volume maximal entreposé et la consommation annuelle ne sont pas les mêmes entre les deux tableaux. Ajuster l'information;
- ▶ Le pourcentage de concentration n'est pas le même pour le carbonate de sodium. Ajuster l'information;
- ▶ Ajuster les noms pour une même matière dangereuse afin que les deux tableaux concordent entre eux et avec les fiches signalétiques de l'annexe 6-4;
- ▶ Au tableau 6-14, il y a une colonne « production » alors que dans le tableau 11-2, cette colonne correspond à celle nommée « consommation ». Les matières dangereuses présentées dans ces tableaux semblent être consommées et non produites. Ajuster l'information;
- ▶ Ajouter une colonne présentant la fréquence de transport pour chaque matière.

Réponse

La liste des matières dangereuses utilisées, la consommation annuelle et les quantités maximales entreposées pour le projet ont été revues (voir tableau QC-29-1 à la QC-29 pour les informations révisées). Le tableau 11-2 a également été modifié dans le rapport documentant les risques d'accidents afin d'intégrer ces changements. Une colonne présentant la fréquence de transport a été ajoutée. Le tableau 11-2 révisé est présenté dans le Rapport d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs modifié présenté à l'annexe 23.

QC-93

L'initiateur doit identifier sur une carte l'emplacement de l'entreposage de chacune des matières dangereuses présentées au tableau 11-2 ainsi que celles servant à la formulation des explosifs, puis expliquer comment sera respecté le potentiel d'incompatibilité entre les matières dangereuses entreposées à proximité.

Réponse

Tous les réactifs sont entreposés dans une zone isolée à l'intérieur de l'usine, afin d'éviter toute contamination des zones environnantes en cas de déversement. Des douches de sécurité sont

prévues dans les différentes zones en cas de contact avec les réactifs. Les additifs pour le broyage seront stockés à l'intérieur, mais à proximité des points d'utilisation. Les principaux réactifs utilisés dans le processus comprennent des collecteurs pour la flottation du mica et du spodumène, un dispersant, du carbonate de sodium, de l'hydroxyde de sodium, un agent moussant et un floculant. Les taux de consommation sont estimés sur la base d'essais en laboratoire et d'essais en usine pilote.

Pour alimenter en carburant tous les équipements mobiles du site minier, une aire d'entreposage de diésel et d'essence sera aménagée près du garage. Elle sera dotée de deux réservoirs à double paroi pour le diésel de 49 000 L chacun et d'un réservoir d'essence à double paroi de 10 000 L. On y trouvera également du lubrifiant en vrac et du liquide de refroidissement. Tous les réservoirs et la tuyauterie seront en acier. Un camion-citerne sera utilisé pour faire le plein des bouteurs et des pelles excavatrices.

Comme mentionné à la réponse précédente, le rapport d'étude sur les accidents technologiques, présenté à l'annexe 23, répertorie les carburants, les réactifs et les explosifs comme suit : l'identification de la marchandise dangereuse et son domaine d'utilisation, la classe de marchandise dangereuse et son NIP (lorsque pertinent), le mode de transport, l'inventaire sur le site, la fréquence de transport, la consommation annuelle, une remarque sur l'état de la marchandise (liquide, solide), une description du mode d'entreposage et les caractéristiques de la marchandise. Les produits liquides en réservoir sont entreposés dans des bassins de rétention hermétiques d'une capacité de 125 % du plus grand réservoir (sauf l'essence et le diésel qui sont dans des réservoirs à double paroi).

Les bacs-citernes d'agent moussant (Méthyl Isobutyl Carbinol) et les grands sacs de collecteur de mica, floculant (polyacrylique amide), collecteur de spodumène (acide gras) et dispersant (lignosulfonate) seront entreposés dans l'entrepôt illustré à la figure QC-93-1. Il n'y a pas d'incompatibilité connue entre ces produits. Ils pourront donc être entreposés dans leur secteur respectif de l'entrepôt, et ce, sans précautions particulières au point de vue de l'incompatibilité. Cependant, tous ces réactifs de procédé sont contenus dans une zone séparée munie d'un bassin de rétention sur un plancher étanche délimité par des butoirs pour éviter la contamination des zones environnantes en cas de déversement. Des douches de sécurité sont prévues dans les différentes zones de mélange et d'utilisation des réactifs, en cas de contact avec ces derniers.

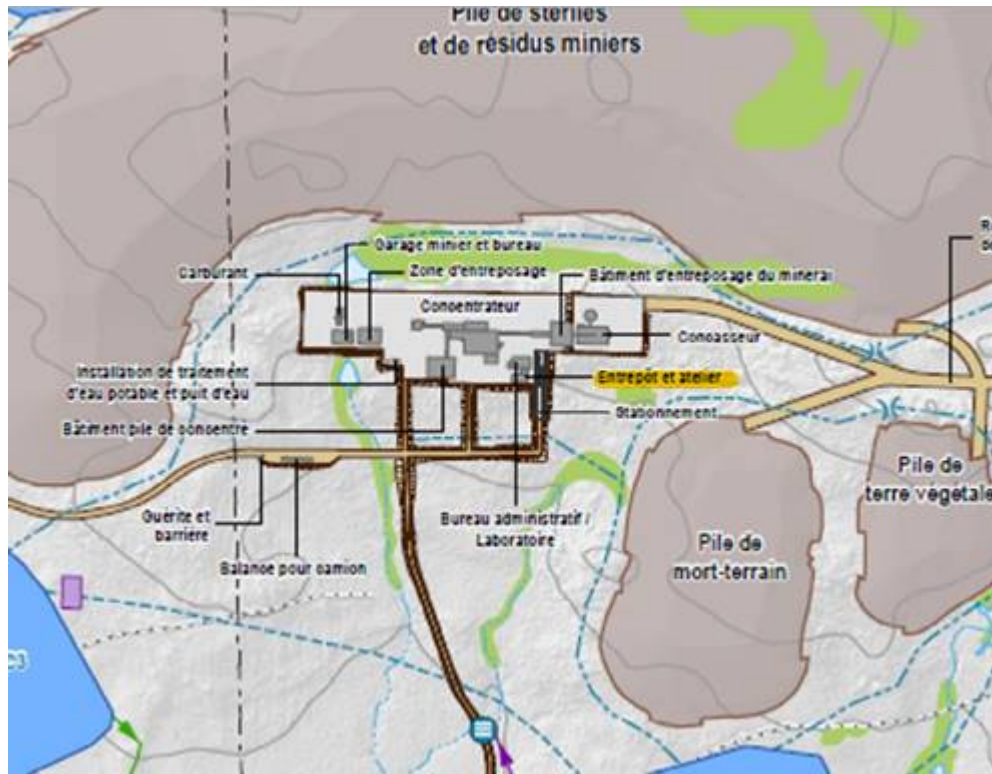


Figure QC-93-1 – Localisation de l'entrepôt pour les réactifs en réservoirs et grands sacs

Les réactifs en vrac seront entreposés dans des réservoirs avec bassin de rétention de 125 % du plus grand réservoir dans la cuvette. La figure QC-93-2 illustre la localisation des réservoirs selon la liste suivante :

- ▶ 3900-TNK-0023 Hydroxyde de sodium 50 %;
- ▶ 3900-TNK-0016 Collecteur de spodumène (acide gras – acide oléique);
- ▶ 3900-SIL-0001 Carbonate de sodium.

Les réservoirs d'hydroxyde de sodium 50 % et de collecteur de spodumène (acide gras) sont à l'intérieur du bâtiment du concentrateur, alors que le silo de carbonate de sodium est à l'extérieur.

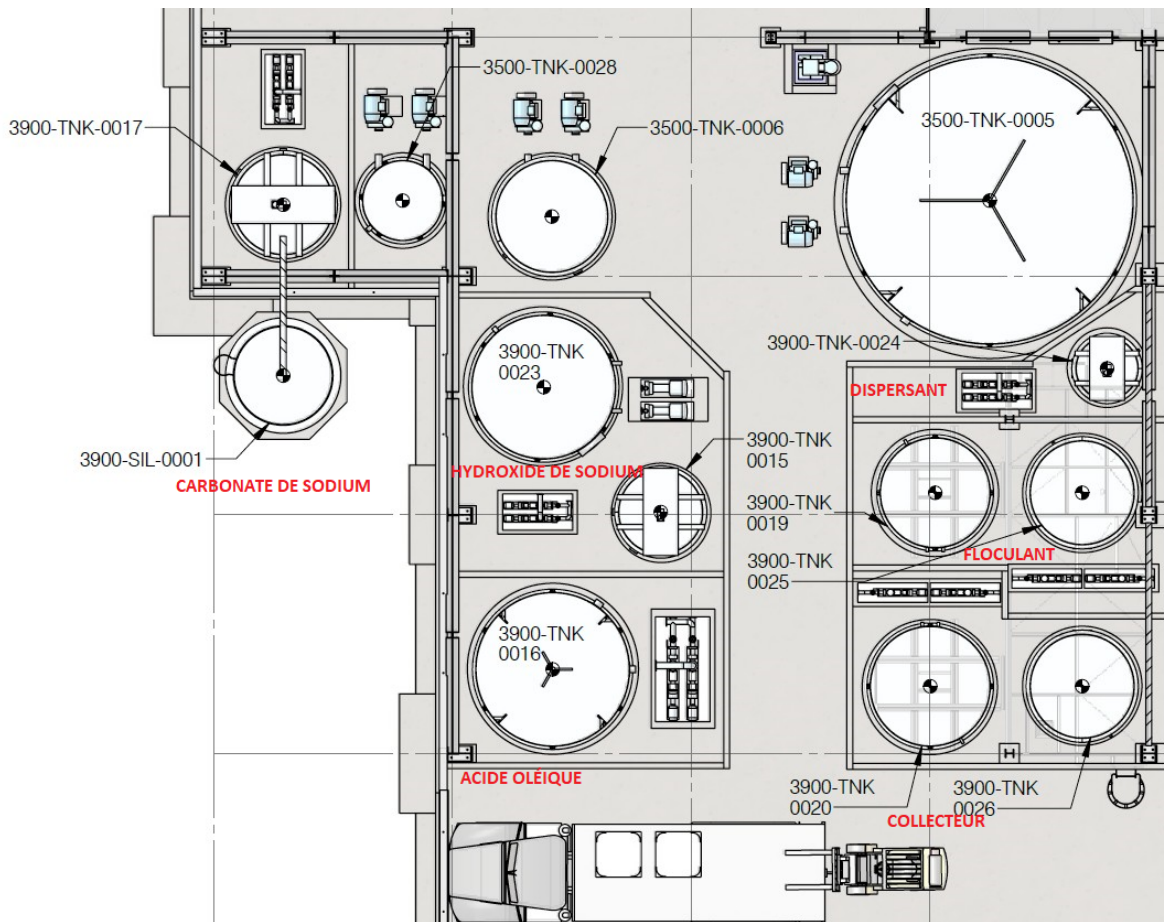


Figure QC-93-2 – Localisation des réservoirs d’hydroxyde de sodium, de collecteur de spodumène et du silo de carbonate de sodium

La figure QC-93-3 illustre la localisation des entrepôts d’explosifs. Comme mentionné précédemment, les explosifs d’appoint et les détonateurs seront conservés dans deux entrepôts distincts disposés pour respecter les règlements provinciaux et fédéraux sur les explosifs, sécurisés à l’aide de bermes et tenus sous clé. Les entrepôts seront conçus spécifiquement pour l’entreposage des explosifs.

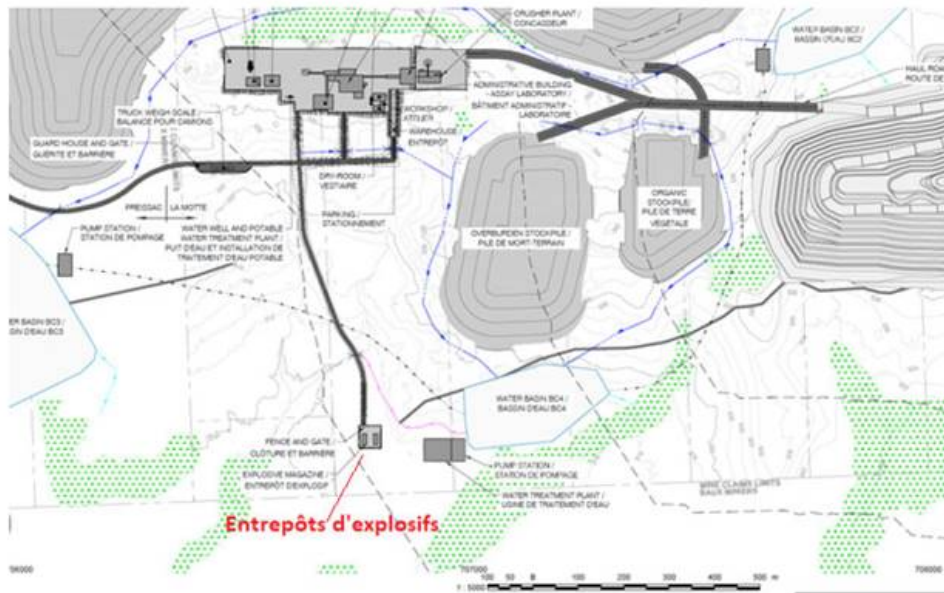


Figure QC-93-3 – Localisation des entrepôts d'explosifs

QC-94

Au tableau 11-2, il est mentionné que ce sera de l'hydroxyde de sodium 5% qui sera utilisé, alors que la fiche signalétique présentée à l'annexe 6-4 est pour de l'hydroxyde de sodium de 50%. L'initiateur doit préciser pour quelle(s) raison(s) il utilise cette fiche signalétique ou déposer celle correspondante à l'hydroxyde de sodium 5%.

Réponse

L'hydroxyde de sodium est livré sous forme liquide dans des camions-citernes (charge d'environ 30 t), à une concentration de 50 %. L'hydroxyde de sodium est ensuite dilué à une concentration de 5 % avant son utilisation. Il est utilisé pour le contrôle du pH dans les circuits de flottation du mica et les circuits de déschlammage. C'est la raison pour laquelle la fiche signalétique de l'hydroxyde de sodium à 50 % a été fournie, puisque c'est le produit qui sera livré sur le site minier.

QC-95

À la section 11.6.4, il est mentionné que « Les produits liquides en réservoir sont entreposés dans des bassins de rétentions hermétiques d'une capacité de 110 % du plus grand réservoir (sauf l'essence et le diesel qui sont dans des réservoirs à double parois) ». L'article 56 du Règlement sur les matières dangereuses prévoit plutôt 125% de capacité du plus grand réservoir pour les bassins étanches contenant plusieurs réservoirs. L'initiateur doit spécifier pour quelle(s) raison(s) il n'applique pas le 125 % ou apporter les correctifs requis.

Réponse

La capacité du bassin de rétention a été portée à 125 % du plus grand réservoir.

QC-96

À la section 11.7.6.4, l'initiateur considère que les feux de forêt peuvent être à la source d'accidents sur le site de la mine. Toutefois, l'initiateur ne semble pas avoir considéré que les activités de la mine peuvent provoquer un feu de forêt. L'initiateur doit spécifier quelles seraient les actions à prendre, les mesures de protection ou d'atténuation possibles et les mesures prévues dans le plan des mesures d'urgence pour cette situation.

Réponse

Le programme de prévention et les plans des mesures d'urgence présentés dans le Rapport d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs (annexe 23) prévoient des mesures pour prévenir les incendies de forêt qui pourraient être causés par les activités de la mine, dont les suivantes :

- ▶ Suivre les alertes de la SOPFEU concernant les périodes vulnérables aux incendies et cesser les opérations minières en présence d'un feu à proximité du site minier. Les équipements mobiles seront tous équipés d'extincteurs portatifs qui pourraient être utilisés en cas de début d'incendie de végétation.
- ▶ Le plan de mesure d'urgence comporte des mesures d'intervention, incluant une procédure en cas de feu de forêt, et le personnel sera formé pour les appliquer.

QC-97

La section 11.8 présente des tableaux et des figures des résultats de modélisation des scénarios alternatifs d'accidents de risques technologiques majeurs. L'initiateur doit également présenter les résultats des scénarios normalisés d'accidents de risques technologiques majeurs qu'il a utilisés.

Réponse

Les réservoirs comportent une double paroi. La paroi extérieure retiendrait une fuite à l'intérieur de l'espace entre les parois. L'entrée et la sortie des réservoirs se trouvent sur le dessus ; il n'y a donc pas de canalisation au fond. Tous les raccords qui pénètrent la structure de l'enceinte de confinement secondaire seront permanents et se termineront au-dessus du niveau maximum de liquide. Par conséquent, s'il y avait une fuite, celle-ci serait contenue entre les parois, sans possibilité de déversement dans l'environnement et sans risque d'incendie.

La double paroi agit comme mesure passive et élimine la possibilité d'un déversement externe dans l'environnement. C'est pourquoi le scénario normalisé de déversement total n'a pas été pris en compte. Par contre, le scénario alternatif, qui serait causé par une fuite de carburant suivie d'un incendie, a été considéré dans les simulations.

QC-98

Il est indiqué à la section 11.8.1 que « les carburants (diesel et essence) sont les seules matières dangereuses qui se prêtent à une simulation numérique ». L'initiateur doit :

- ▶ étudier puis expliquer pour quelle(s) raison(s) les matières dangereuses autres que le diesel et l'essence (voir tableau 11-2 du rapport principal) n'ont pas fait l'objet d'évaluation quantitative des conséquences d'un accident technologique majeur. Par exemple, pourquoi le « Pionera F100 powder, lignosulfate 10% » qui, suivant l'information déposée, peut former des concentrations de poussières combustibles dans l'air n'a pas fait l'objet d'une évaluation. En effet, outre les matières présentées dans le règlement fédéral sur les urgences environnementales, il existe d'autres paramètres à vérifier telles que les quantités seuils présentées dans d'autres références ainsi que les niveaux de dangerosité de chacune des matières dangereuses;
- ▶ présenter l'évaluation quantitative des conséquences d'un accident technologique majeur pour les matières dangereuses identifiées suivant le point précédent.

Réponse

Les matières dangereuses, autres que le diésel et l'essence, ne se prêtent pas à une simulation numérique puisque, pour le dispersant lignosulfonate, la quantité pouvant générer un incident est faible, soit la quantité de poussières mise en suspension au moment du déversement d'un grand sac lors de son utilisation. Les conséquences d'une telle manœuvre sont connues, soit un retour de flammes en cas d'allumage au-dessus d'un réservoir sans toit. Par contre, il est plus important de développer la procédure de manipulation des sacs pour éviter la génération de poussières.

Les autres matières dangereuses ne sont pas volatiles, ne peuvent donc pas générer de gaz toxiques ou inflammables et ne se prêtent pas à une simulation numérique.

Une évaluation sommaire des scénarios d'accident pour huit matières est présentée ci-après. Elle permet d'illustrer pourquoi ceux-ci n'ont pas fait l'objet de simulations numériques :

Dispersant lignosulfonate 5% (PIONERA F100 POWDER).

Substance pouvant générer des poussières inflammables.

- ▶ L'ajout de la poudre à partir des grands sacs pourrait, lors d'une chute libre du produit, le mettre en suspension et générer une masse de poussières inflammables au-dessus du point d'ajout.
- ▶ La conséquence ultime dans ce cas, si un allumage survenait, serait un retour de flamme qui pourrait causer des brûlures aux personnes à proximité du point d'ajout du produit. La distance d'impact est au-dessus du point d'ajout du produit, à l'intérieur d'une surface de quelques mètres.
- ▶ Le produit est livré en sacs de 600 kg et stocké dans l'entrepôt dans un endroit pouvant contenir les déversements.

- ▶ Les points importants à souligner sont :
 - ▶ Les équipements où le produit est ajouté devraient être mis à la terre pour éviter la génération d'électricité statique.
 - ▶ La procédure d'opération devrait être conçue pour prévenir les chutes libres de produit qui favorisent la génération de poussières et d'électricité statique, source d'allumage.
 - ▶ Le plan de mesures d'urgence est destiné à combattre les incendies.
 - ▶ La situation est très différente d'un silo contenant et confinant des poussières inflammables organiques ou métalliques où une explosion pourrait être dévastatrice. Ce n'est pas le cas ici à cause de la nature de l'opération.

Collecteur de mica (Armac T)

- ▶ Substance solide soluble.
- ▶ Pourrait causer un impact sur la vie aquatique si le déversement n'était pas contenu et nettoyé.
- ▶ Produit livré dans des sacs de 1 000 kg et entreposé dans l'entrepôt dans un endroit pouvant contenir les déversements.
- ▶ Procédures d'opérations destinées à prévenir les déversements lors des manutentions et à les recueillir s'ils se produisaient.

Floculant polyacrylique amide 0,5 % (FLOPAM FO 4140)

- ▶ Substance solide qui forme un liquide visqueux lors du contact avec l'eau.
- ▶ Pas d'impact environnemental concevable, produit normalement ajouté pour faciliter les séparations solides liquides.
- ▶ En cas de déversement et de contact avec l'eau, rendrait le plancher très glissant ; représente un risque de chute pour les personnes circulant dans le secteur.
- ▶ Produit livré dans des sacs de 750 kg et stocké dans l'entrepôt dans un endroit pouvant contenir les déversements.
- ▶ Procédures d'opérations destinées à prévenir les déversements lors des manutentions et à les recueillir s'ils se produisaient.

Agent moussant (MÉTHYL ISOBUTYL CARBINOL)

- ▶ Substance inflammable dont le point éclair est de 410 °C et les limites d'explosivité de 1 à 5 % volume/volume. La tension de vapeur est très faible à 2,8 mm Hg à 250 °C et improbable de générer des vapeurs inflammables.
- ▶ Faible risque d'allumage en cas de déversement en raison du point éclair de 410 °C.
- ▶ Conséquence ultime si un incendie survenait et n'était pas contrôlé : dommages importants aux installations.
- ▶ Produit livré en bac-citerne de 1 000 kg et stocké dans l'entrepôt dans un endroit pouvant contenir les déversements.

- ▶ Procédures d'opérations destinées à prévenir les déversements lors des manutentions et à les recueillir s'ils se produisaient.
- ▶ Plan de mesures d'urgence prévu pour combattre les incendies.

Collecteur de spodumène (acide gras) (SULFAT FA2)

- ▶ Substance non inflammable.
- ▶ Pourrait causer un impact sur la vie aquatique si le déversement n'était pas contenu et nettoyé.
- ▶ Produit livré en camion-citerne entreposé dans un réservoir avec bassin de rétention de 125 % de la capacité du réservoir.
- ▶ Procédures d'opérations destinées à prévenir les déversements lors des manutentions et à les recueillir s'ils se produisaient.

Hydroxyde de sodium 50 %

- ▶ Substance liquide soluble.
- ▶ Pourrait causer un impact sur la vie aquatique si le déversement n'était pas contenu et nettoyé.
- ▶ Produit livré en camion-citerne stocké dans un réservoir avec bassin de rétention de 125 % de la capacité du réservoir.
- ▶ Procédures d'opérations destinées à prévenir les déversements lors des manutentions et à les recueillir s'ils se produisaient.

Carbonate de sodium

- ▶ Substance solide soluble.
- ▶ Pourrait causer un impact sur la vie aquatique si le déversement n'était pas contenu et nettoyé.
- ▶ Produit livré en camion-citerne stocké dans un réservoir avec bassin de rétention de 125 % de la capacité du réservoir.
- ▶ Procédures d'opérations destinées à prévenir les déversements lors des manutentions et à les recueillir s'ils se produisaient.

Acide acétique

- ▶ Détenant une faible tension de vapeur, cette substance n'est pas modélisée.

Nitrate de calcium (NL₃)

- ▶ Substance en solution.
- ▶ Substance sans tension de vapeur.
- ▶ Peut être nocif en cas d'ingestion.
- ▶ Provoque une irritation de la peau.
- ▶ Provoque une grave irritation des yeux.

- ▶ Nocif si inhalé.
- ▶ Toxique pour la faune aquatique.

QC-99

Il est mentionné à la section 11.8.1 que « les explosifs sont régis par les principes de quantités/distances de Ressources naturelles Canada (MRN, 1995) et n'ont pas à être simulés ». L'initiateur doit tout de même présenter et détailler les impacts possibles envisagés concernant les accidents de risques technologiques majeurs pour les explosifs et les matières servant à la formulation des explosifs (p.ex. : la suppression, la radiation thermique, etc.) à l'aide du principe quantités/distances de Ressources naturelles Canada et/ou, au besoin, à l'aide d'une évaluation quantitative des conséquences d'accident technologique majeur.

Réponse

Le site comptera des entrepôts d'explosifs qui seront installés par le fournisseur spécialisé. Les explosifs d'amorçage, tels que des bouchons et des cordeaux détonants, seront entreposés dans un bâtiment distinct de celui qui contiendra une petite quantité d'explosifs et d'amplificateurs de détonation. Les entrepôts seront sécurisés à l'aide de bermes et disposés de manière à respecter les règlements provinciaux et fédéraux sur les explosifs.

Les entrepôts d'explosifs sont localisés stratégiquement dans des zones clôturées au sud-ouest du site minier (figure QC-92-3 ci-haut), de manière à respecter la réglementation provinciale et fédérale. Une route de gravier sera construite pour accéder à ces entrepôts. De plus, comme le principal fournisseur d'explosifs de la région est situé à proximité de la mine, la capacité des entrepôts sera maintenue au minimum, c'est-à-dire 40 000 kg.

La déflagration d'explosifs génère un rayonnement thermique, une onde de choc et la projection de fragments. Les bermes seront conçues pour retenir les fragments qui pourraient déclencher une détonation dans un entrepôt d'explosifs adjacent.

La détonation d'un explosif génère habituellement un éclair de feu. Normalement, la radiation thermique de cette courte flamme représente un risque négligeable comparativement au souffle et à l'effet « missile » ; il peut donc être ignoré.

Les effets attendus de la détonation à la quantité maximale d'entreposage (40 000 kg) d'explosifs en émulsion encapsulée sont calculés selon la formule et les paramètres suivants :

$$d = FE \times \sqrt[3]{QNE}$$

Où

d = distance de séparation entre le stockage d'explosifs et le récepteur

FE = facteur d'échelle

QNE = quantité nette maximale d'explosifs dans le stockage

Tableau QC-99-1 – Facteurs de crête applicables en fonction des facteurs d'échelle

Facteur d'échelle	Suppression de crête (latérale) attendue en kPa
44,4	1,5
22,2	5,0
14,8	9,0
8,0	21,0
3,6	70,0
2,4	180,0

Référence CAN/BNQ 2910-510/2015

Les facteurs d'échelle sont spécifiques pour ces suppressions de crête.

Tableau QC-99-2 – Distances par rapport à la quantité d'explosifs pour un inventaire maximal de 40 000 kg

Suppression kPa (psi)	1,5 (0,22)	5,0 (0,73)	9,0 (1,3)	21 (3,05)	70 (10,15)	180 (26,11)
Facteur d'échelle	44,4	22,2	14,8	8,0	3,6	2,4
Distance (m)	1 518	759	506	273	123	82

Les niveaux de conséquences présentées au tableau précédent en fonction des distances ne causeront pas de préjudices aux installations. À titre indicatif, les bureaux administratifs et le concentrateur seront situés respectivement à 755 m et 785 m des dépôts d'explosifs.

QC-100

L'initiateur mentionne à la section 11.5.1 qu'un « plan de mesures d'urgence spécifique sera préparé pour la phase construction du projet ». Tel qu'indiqué dans la directive ministérielle émise pour le projet (section 2.9), un plan préliminaire de mesures d'urgence pour la phase construction doit être présenté et inclure, sans s'y restreindre, les informations suivantes :

- ▶ La description des risques liés à la réalisation des travaux de construction prévus ainsi que les mesures de prévention et d'intervention visant à limiter ces risques;
- ▶ Les informations pertinentes en cas d'urgence (p.ex. : coordonnées des personnes responsables, équipements disponibles, voies d'accès, etc.);
- ▶ La structure d'intervention en cas d'urgence incluant les modes de communication avec l'organisation de sécurité civile externe (premiers répondants, organisation municipale de sécurité civile, centre des opérations gouvernementales, etc.);
- ▶ Les moyens pour communiquer avec les personnes et les communautés menacées par un sinistre réel ou appréhendé.

L'initiateur doit s'engager à déposer un plan final des mesures d'urgence pour la phase de construction du projet, dans le cadre de la première demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement pour la construction de l'usine.

Réponse

Le plan préliminaire de mesures d'urgence pour la phase de construction est présenté à l'annexe E du Rapport d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs présenté à l'annexe 23.

QC-101

L'initiateur doit s'engager à déposer la version finale du plan de mesures d'urgence pour la phase exploitation du projet, présenté à l'annexe 11-3, au plus tard dans le cadre de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement visant l'exploitation du projet.

Réponse

Un plan de mesures d'urgence en version finale sera déposé pour la phase d'exploitation dans le contexte de la demande d'autorisation, en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement visant l'exploitation du projet.

QC-102

À la section 12.7.2, l'initiateur indique qu'il a pris en considération l'intensification des aléas météorologiques dans la conception de son projet. L'augmentation des précipitations moyennes ainsi que de la fréquence et de l'intensité des précipitations abondantes et extrêmes dans le futur impliquera la gestion d'une plus grande quantité d'eau pour la mine en exploitation. Ce risque est identifié comme le plus important en lien avec les changements climatiques pour ce projet. L'initiateur mentionne que le choix du mode de déposition des résidus miniers, le dimensionnement de certains ouvrages et leur mode de gestion ont été adaptés à ces augmentations projetées de précipitations.

Or à la section 7.3.3.5, il est indiqué que les crues maximales probables ont été calculées avec des données de climat historiques, et non à partir de données projetées en climat futur. Étant donné que la conception des déversoirs d'urgence est réalisée à partir des crues maximales probables, l'initiateur doit justifier son approche.

Réponse

La précipitation maximale probable (PMP) a été estimée par SNC-Lavalin (voir tableau 3-4 ci-dessous) sans donner de précisions sur la méthode utilisée. Les conditions climatiques actuelles et passées seront estimées selon la PMP d'une durée de 24 h.

Tableau 3-4 : Été-automne et printemps PMP

Durée	PMP [mm]	
	Été-Automne	Printemps
5 min	21.2	7.1
10 min	42.4	14.1
15 min	63.7	21.2
0.5 h	127.3	42.4
1 h	212.2	70.7
2 h	237.8	79.2
6 h	330.4	110.0
12 h	341.0	181.2
18 h	348.0	213.6
24 h	355.1	220.1
36 h	362.2	234.6
48 h	369.2	265.3
72 h	404.7	304.2

Très peu d'études ont été réalisées sur la PMP en conditions futures ; il n'existe aucune recommandation officielle concernant le changement de la PMP au Québec pour la prise en compte des projections de changements climatiques. En 2015, le consortium Ouranos (2015) a produit un rapport à ce sujet. La combinaison de l'événement PMP, avec un couvert de neige de récurrence 100 ans à la fin du printemps, a été étudiée pour 5 bassins versants dont 4 se trouvent au Québec et un en Ontario (figure QC-102-1). Les conclusions sont peu précises (un extrait du résumé du rapport d'Ouranos est présenté ci-dessous).



Figure QC-102-1 – Localisation des bassins versants étudiés par Ouranos

D'autres travaux didactiques, en nombre très limité, ont été réalisés sur ce même sujet, mais aucune recommandation finale et précise n'est proposée.

Par ailleurs, comme spécifié dans le rapport de BBA (2019), le dimensionnement de la capacité des déversoirs d'urgence sera basé sur l'utilisation de la crue maximale probable (CMP) générée par la PMP. Le débit de pointe sera majoré de 18 %, comme pour le dimensionnement des fossés et des bassins, ce qui revient à majorer les intensités de pluie de 18 %. Cette même approche sera utilisée pour déterminer les capacités des déversoirs d'urgence des quatre bassins d'accumulation des eaux de ruissellement sur le site minier. De plus, il est prévu de surveiller l'évolution de ces données climatiques et d'apporter les changements et les adaptations à ces ouvrages, si requis.

Extrait du rapport d'Ouranos (2015) – Résumé – Résultats et conclusion

« Les résultats de la phase 1 montrent que la CMP la plus forte de tous les temps est déclenchée par un événement de PMP de printemps coïncidant avec la fonte d'un couvert de neige 1/100 ans en fin de saison pour les cinq bassins versants à l'étude. Les phases suivantes du projet se sont donc concentrées sur les CMP générées par cette combinaison critique.

Les résultats de la phase 2 montrent que le changement projeté des variables climatiques relatives à la CMP de printemps varie selon le bassin. Le changement médian de la PMP de chaque bassin se situe entre - 10 % et + 20 %, selon le bassin et la durée de la tempête. Pour les bassins versants situés le plus à l'est, les PMP à

l'horizon 2050 augmenteront probablement ; pour les bassins situés à l'est, aucun consensus n'a été établi. Pour le couvert de neige 1/100 ans évalué à partir des données des MRC, le changement médian varie entre - 9 % et + 8 %, dont une diminution probable dans les bassins situés au sud et une augmentation probable pour le bassin situé le plus au nord ; pour les bassins du centre, aucun consensus n'a été établi. Pour les cinq bassins étudiés, les résultats indiquent un dégel printanier futur qui sera précoce, avec un changement médian allant de 5,5 à 9 jours.

Les résultats de la phase 3 montrent des hausses générales des estimations de la CMP, quoique l'importance de la hausse varie considérablement selon le bassin, l'expérience réalisée et le scénario climatique. Les changements médians dans les débits de pointe de la CMP se situaient entre - 0,8 % et + 20 %. Cependant, la fourchette des valeurs était étendue : dans l'ensemble, les changements projetés dans les débits de pointe se situaient entre - 25 % et + 90 %, selon le bassin et le scénario climatique. Les changements dans le volume total de la CMP étaient en règle générale moins extrêmes que dans les débits de pointe; dans plusieurs cas, les réductions projetées du couvert de neige compensaient en partie les hausses projetées de la PMP du bassin.

Bien que les résultats de l'étude indiquent que les valeurs des CMP futures pourront augmenter en raison des changements climatiques, il est plus difficile de déterminer clairement si les investissements requis en vue de prendre en charge ces événements improbables sont justifiés dans tous les cas. Compte tenu du degré d'incertitude dans les projections des CMP individuelles par rapport aux changements médians projetés, il a été déterminé que les mesures d'adaptation d'ordre réglementaire et non structurel constituaient le moyen privilégié de gérer les impacts potentiels du changement climatique sur le risque posé par les CMP. Les participants ont également reconnu le mérite de réaliser une analyse fondée sur le risque pour déterminer le volume d'eau maximal qu'un ouvrage donné devrait pouvoir prendre en charge. »

Références

- BBA, 2019. Mise à jour du plan de gestion des eaux et des bilans d'eau. Rapport n° 6015013-000000-41-ERA-0002-R01, 32 p. + annexes.
- OURANOS, 2015. Crues maximales probables et sécurité des barrages dans le climat du 21^e siècle. Rapport présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, Ressources naturelles Canada, 39 p.

QC-103

Il importe de rappeler l'importance de réviser périodiquement l'évaluation des risques associés aux changements climatiques tout au long de la durée de vie du projet, afin de prendre en compte les nouvelles connaissances. L'initiateur doit indiquer comment il intégrera les nouvelles connaissances et mettra à jour l'analyse des risques associés aux changements climatiques au cours des phases d'opération et de restauration du projet.

Réponse

Sayona fera un suivi des nouvelles prédictions des impacts des changements climatiques qui pourraient être produites par des organismes spécialisés tels que le consortium Ouranos. Les critères de conception utilisés pour la gestion des eaux pourront être revus en fonction des nouvelles prédictions, et mis à jour, le cas échéant.

Le plan des mesures d'urgence (PMU) de la mine Authier sera mis à jour tous les cinq ans en phase d'exploitation ou avant si un événement nouveau nécessite des ajouts ou modifications. Le PMU sera étroitement associé au plan de gestion des eaux minières durant l'exploitation. Ce plan comprendra un programme de surveillance pour documenter les niveaux d'eau ou débits à différents endroits sur le site minier, notamment dans les quatre bassins d'accumulation d'eau minière. Comme mentionné à la réponse à la question QC-25, les bassins BC-1, BC-2 et BC-3 seront maintenus vides la grande majorité du temps pour être en mesure d'absorber une crue subite. Aussi, en cas d'événement extrême, la fosse pourrait être utilisée pour accumuler un trop-plein d'eau dans certains bassins.

Le programme de surveillance qui sera mis en place permettra de mesurer l'efficacité des mesures prévues pour faire face à une crue subite. En fonction des résultats de ce programme, des mesures adaptatives pourront être mises en place pour corriger certains équipements ou infrastructures, ou encore de revoir la stratégie de gestion des eaux sur le site, et ce, en vue d'améliorer l'efficacité à contenir, à contrôler et à traiter toute l'eau de ruissellement pouvant s'accumuler sur le site minier. Enfin, le plan de restauration et de réhabilitation du site minier Authier sera aussi révisé tous les cinq ans; il sera ainsi possible d'y incorporer de nouvelles mesures de gestion des eaux durant les travaux de restauration ou en post-fermeture.

QC-104

À la section 7.3.6 de l'ÉIE, il est mentionné qu'une première caractérisation des sols a été réalisée en 2018. Tel que précisé à la section 2.3.2 de la directive ministérielle pour le projet, les études de caractérisation antérieures doivent être fournies. L'initiateur doit présenter cette étude.

Réponse

Les travaux de terrain des 9 et 10 juillet 2018 ont consisté à réaliser dix sondages manuels (SM-01, SM-02, SM-03, SM-04, SM-05, SM-06, SM-07, SM-08, SM-10) et un duplicata aux fins de contrôle de la qualité. Les emplacements des sondages réalisés sont présentés à la figure QC-104-1. Les certificats d'analyses sont présentés à l'annexe 25.

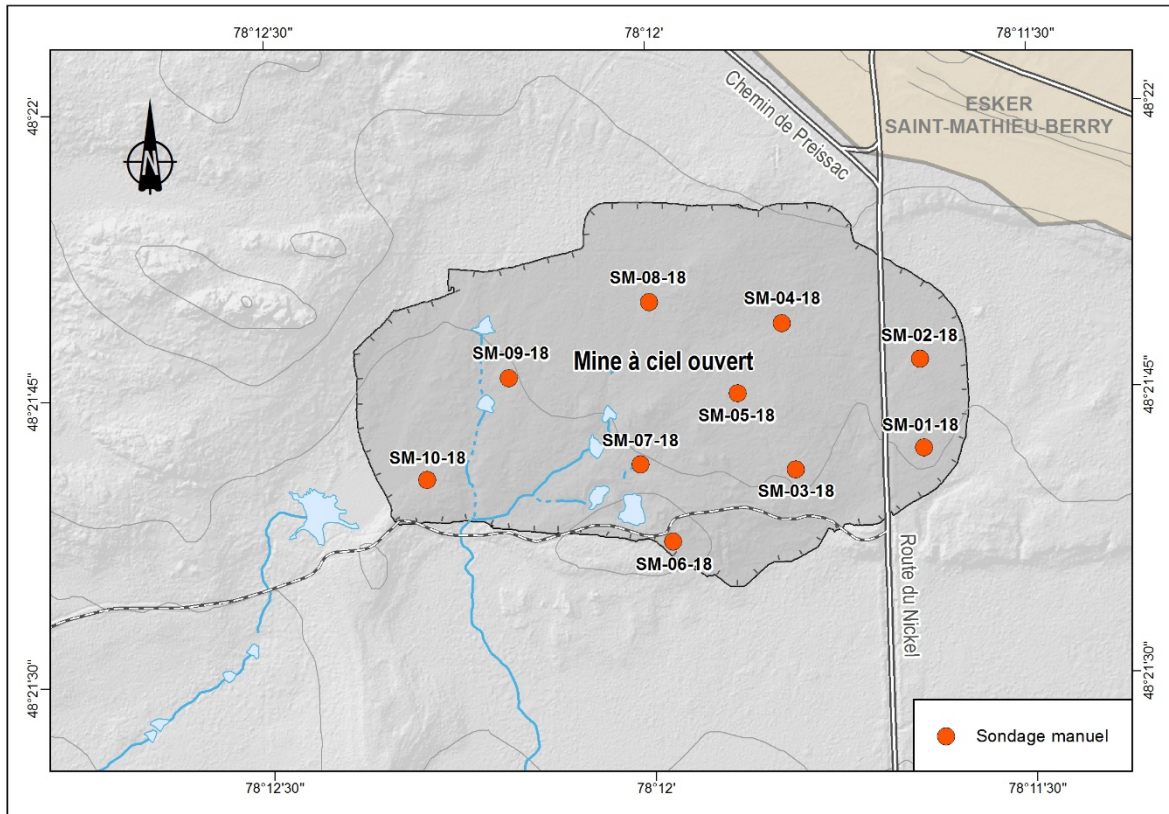


Figure QC-104-1 – Emplacements des sondages manuels réalisés en 2018

Sur l’empreinte de la future fosse (environ 1 km par 600 m), les dépôts meubles ont été identifiés, décrits et échantillonnés. Les échantillons ont été soumis au programme analytique suivant :

- ▶ 11 analyses (10 échantillons + 1 duplicata) pour les hydrocarbures pétroliers C10-C50 (HP C10-C50) ;
- ▶ 11 analyses (10 échantillons + 1 duplicata) pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- ▶ 1 analyses (10 échantillons + 1 duplicata) pour les métaux totaux (14 éléments : Ag, Al, As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, Zn) par analyse MA. 200-Mét. ;
- ▶ Identification d’indicateurs de contamination par des indices visuels et olfactifs ;
- ▶ Identification visuelle du type de sols.

Tous les échantillons de sols ont été prélevés et conservés conformément aux recommandations stipulées dans le Guide d’échantillonnage à des fins d’analyses environnementales, Cahier 5 du Centre d’expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

Résultats

La contamination des sols a été évaluée selon les critères génériques de la qualité des sols A, B et C du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (guide d'intervention) du MELCC. Les valeurs du critère A utilisées pour l'interprétation des concentrations en métaux correspondent à celles suggérées pour la province géologique du Supérieur.

Les résultats analytiques des échantillons de sols analysés en 2018, ainsi que les critères de référence sont présentés au tableau QC-104-1.

Les résultats sommaires sont les suivants :

- ▶ Métaux : pour tous les échantillons soumis à cette analyse, les concentrations en métaux sont inférieures aux critères A du Guide d'intervention ou ne sont pas détectées (sous la limite de détection du laboratoire) ;
- ▶ HP C10-C50 : pour tous les échantillons soumis à cette analyse, les HP C10-C50 sont mesurés en concentrations inférieures au critère A du Guide d'intervention ou ne sont pas détectés (sous la limite de détection du laboratoire) ;
- ▶ HAP : pour tous les échantillons soumis à cette analyse, les HAP ne sont pas détectés (sous la limite de détection du laboratoire).

Ainsi, pour tous les échantillons soumis aux analyses, les métaux, les HP C10-C50 et les HAP ont été mesurés en concentrations inférieures aux critères A du Guide d'intervention ou n'ont pas été détectés (sous la limite de détection du laboratoire). La qualité environnementale des sols pour les échantillons soumis à l'analyse et pour les paramètres sélectionnés apparaît donc compatible avec tous les types d'usages.

Tableau QC-104-1 – Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sols analysés en 2018

Paramètres	Unités	Guide d'intervention ¹ / RPRT ²			RESC ³	Résultats analytiques																	
		A	B / Annexe I	C / Annexe II	Annexe I	3685733	3685734	3685735	3685736	3685737	3686636 Duplicata (3685737)	3686637 Duplicata (3685737)	3686733 Duplicata (3685737)	3686735 Duplicata (3685737)	3686842 Duplicata (3685737)	3686843 Duplicata (3685737)	3685738	3685739	3685740	3685741	3685742	3686778 Duplicata (3685742)	3685743
Échantillon						SM-01-18	SM-02-18	SM-03-18	SM-04-18	SM-05-18	SM-05-18- DUP1	SM-05-18- DUP2	SM-05-18- DUP3	SM-05-18- DUP4	SM-05-18- DUP5	SM-05-18- DUP6	SM-06-18	SM-07-18	SM-08-18	SM-09-18	SM-10-18	SM-10-18- DUP1	DC
Hydrocarbures pétroliers C10-C50	mg/kg	300	700	3 500	10 000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	-	-	-	-	<100	<100	<100	<100	<100	-	<100
Métaux																							
Mercure	mg/kg	0,3	2	10	50	0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01	-	0,01
Argent	mg/kg	0,5	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
Arsenic	mg/kg	5	30	50	250	0,6	< 0,5	< 0,5	0,9	< 0,5	-	-	-	-	< 0,5	< 0,5	0,6	< 0,5	0,5	0,5	0,7	-	0,6
Baryum	mg/kg	240	500	2 000	10 000	11	< 5	< 5	17	< 5	-	-	-	-	< 5	< 5	10	6	6	15	31	-	9
Cadmium	mg/kg	0,9	5	20	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
Chrome	mg/kg	100	250	800	4 000	13	8	10	19	1	-	-	-	-	1	1	28	8	9	12	23	-	11
Cobalt	mg/kg	30	50	300	1 500	2	2	1	2	< 1	-	-	-	-	< 1	< 1	4	2	2	3	4	-	2
Cuivre	mg/kg	65	100	500	2 500	6	4	4	7	2	-	-	-	-	2	2	7	5	4	5	6	-	7
Étain	mg/kg	5	50	300	1 500	2	1	1	< 1	< 1	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1
Manganèse	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	44	37	28	49	< 1	-	-	-	-	< 1	< 1	40	44	34	51	81	-	39
Molybdène	mg/kg	7	10	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
Nickel	mg/kg	50	100	500	2 500	8	6	6	19	< 1	-	-	-	-	< 1	< 1	23	6	6	8	11	-	7
Plomb	mg/kg	30	500	1 000	5 000	2	< 1	1	2	2	-	-	-	-	2	2	2	1	< 1	1	3	-	2
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	< 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
Zinc	mg/kg	200	500	1 500	7 500	8	5	< 5	22	< 5	-	-	-	-	< 5	< 5	8	5	6	8	19	-	7
Autres composés inorganiques																							
Humidité	%	--	--	--	--	18,1	18,1	20,1	20,9	21,3	-	-	-	-	-	-	19,9	24,3	18,4	22,3	12,8	11,8	18,8
HAP																							
Acénaphène	mg/kg	0,1	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
Acénaphthylène	mg/kg	0,1	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
Anthracène	mg/kg	0,1	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
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0,1	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
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0,1	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
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	0,1	1	10	--	<0,1	<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	0,1	1	10	--	<0,1	<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	0,1	1	10	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1
Sommation des benzo(b+j+k)fluoranthène	mg/kg	--	--	--	136	<ND>	<ND>	<ND>	<ND>	<ND>	-	-	<ND>	<ND>	-	-	<ND>	<ND>	<ND>	<ND>	<ND>	-	<ND>
Benzo(c)phenanthrène	mg/kg	0,1	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
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0,1	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
Chrysène	mg/kg	0,1	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
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0,1	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
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0,1	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
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0,1	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
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,1	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
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	0,1	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
Fluoranthène	mg/kg	0,1	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
Fluorène	mg/kg	0,1	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
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0,1	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
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,1	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
Naphtalène	mg/kg	0,1	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
Phénanthrène	mg/kg	0,1	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
Pyrène	mg/kg	0,1	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
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,1	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
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,1	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
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0,1	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
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	0,1	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

- Notes :
- ⁽¹⁾ Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)
 - ⁽²⁾ Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (Gouvernement du Québec)
 - ⁽³⁾ Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (Gouvernement du Québec)
 - Non analysé
 - Aucun critère ou norme

0,8 Concentration dans la plage A-B des critères du Guide d'intervention ⁽¹⁾

5,9 Concentration dans la plage B-C des critères du Guide d'intervention ⁽¹⁾ et supérieure aux normes de l'annexe I du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains

300 Concentration supérieure aux critères C du Guide d'intervention ⁽¹⁾, et supérieure aux normes de l'annexe II du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains

300 Concentration supérieure ou égale aux normes de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

* Les résultats dans ce tableau sont rapportés sur base sèche, (Sauf indication contraire)

Les critères ABC exprimés dans ce tableau correspondent à ceux du secteur Supérieur.

En cas de disparité entre les résultats du présent document et ceux du certificat d'analyse officiel correspondant, les résultats du certificat d'analyse officiel ont priorité.

QC-105

Certains éléments de l'évaluation environnementale de site phase I présentée à l'annexe 7-2 (Norinfra inc., 2019) ne sont pas conformes aux exigences du *Guide de caractérisation des terrains*²⁸. Ces éléments sont présentés ci-dessous :

1. Selon le guide de caractérisation des terrains (p.92), une évaluation environnementale de site phase I a pour objectif « d'évaluer s'il y a eu des activités susceptibles de contaminer les médiums ». Le rapport présenté ne semble pas avoir visé cet objectif, cherchant plutôt « à identifier des preuves de contamination potentielle ou réelle par diverses substances ». L'étude de caractérisation devra donc être revue dans le sens du guide, soit d'évaluer la susceptibilité à la contamination;
2. Pour les demandes d'accès à l'information auprès des municipalités et du MELCC, les lettres de ces demandes doivent indiquer la localisation cadastrale du lieu. Or, seule une énumération des titres miniers leur a été fournie. L'initiateur doit s'assurer que les autorités ont bel et bien recherché les documents qui concernaient les lots cadastraux du lieu;
3. Le guide de caractérisation des terrains (p.93) indique que le rapport doit inclure une « description écologique [description préliminaire des milieux critiques ou sensibles (marécage ou habitat prioritaire pour la faune), des espèces menacées ou vulnérables, si présentes sur le terrain] ». Le rapport présenté n'inclut pas de description écologique. Cette description doit être présentée, au moins sommairement, dans le rapport;
4. Le guide de caractérisation des terrains (p.14) indique que le potentiel archéologique du terrain doit être évalué. Cette évaluation doit être présentée, au moins sommairement, dans le rapport ou en faisant référence à une étude technique en indiquant les sections où l'information demandée est déjà présentée;
5. Selon le guide de caractérisation des terrains (p.15), le responsable de la caractérisation recommande qu'une caractérisation préliminaire de phase II soit effectuée si une contamination est soupçonnée. La section Sommaires du rapport mentionne qu'il existe un « risque faible » relativement aux activités forestières et de forages. Malgré ce risque, le consultant ne recommande pas d'évaluation environnementale de site phase II. Le rapport doit être révisé pour se conformer au guide;
6. Le guide de caractérisation des terrains (p. 93) indique que les comptes rendus des visites du terrain et des entrevues soient inclus au rapport. Les comptes rendus des visites effectuées aux 46 endroits doivent être joints au rapport.

²⁸ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :
<http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide/guidecaracterisation.pdf>

Réponse

L'étude environnementale de site révisée (phase 1) est incluse à l'annexe 26.

Voici les différents éléments de réponse :

1. L'étude environnementale de site (ÉES) de Phase I a été modifiée afin de permettre d'identifier les sources de contamination potentielles ou réelles associées aux activités actuelles ou antérieures et à celles des propriétés avoisinantes.
2. En date du 7 octobre 2020, l'ensemble des demandes d'accès à l'information auprès des instances concernées ont été envoyées de nouveau. Les numéros de lots et le cadastre associé ont été spécifiés dans les demandes en plus des titres miniers. Les résultats de ces demandes d'accès à l'information sont présentés en annexe du rapport d'ÉES de Phase I.
3. La section 4 du rapport a été modifiée et l'information demandée a été ajoutée (voir section 4.8).
4. La section 4.9 a été ajoutée au rapport. Elle résume l'étude de potentiel archéologique réalisée par la firme Archéo-Mamu Côte-Nord (mars 2018).
5. Le rapport a été modifié. Le site à l'étude a essentiellement été utilisé à des fins d'exploitation forestière et d'exploration minière, ce qui ne représente pas des activités à risques.
6. Aucun compte rendu n'est disponible pour les visites du terrain, seuls des reportages photographiques ont été produits. Ceci s'explique notamment en raison du fait qu'aucun propriétaire exploitant n'est présent sur les lieux et que le site ne comporte aucun bâtiment. Les 46 endroits visités font référence aux échantillons qui ont été prélevés lors de la caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel. Les relevés de sondage et les reportages photographiques font office de comptes rendus de visite. Par ailleurs, afin de mieux documenter l'état général du site à l'étude, des visites complémentaires ont été réalisées et un reportage photographique est présenté à l'annexe O du Rapport d'évaluation environnementale de site (Phase I).

QC-106

Certains éléments de la caractérisation physicochimique de l'état initial des sols réalisée pour le projet (annexe 7-3; Norinfra inc., 2019) ne sont pas conformes aux exigences du *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel* (ci-après guide de caractérisation)²⁹. Ces éléments sont les suivants :

- Selon le guide de caractérisation, une caractérisation différente doit être réalisée pour un terrain « ayant un historique d'utilisation » de celle pour un terrain « sans historique d'utilisation ». Étant donné que la phase I de l'étude de caractérisation présente des activités anthropiques à risque, l'initiateur doit présenter une caractérisation distincte pour la portion de terrain « sans historique d'utilisation »;

²⁹ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide/caracterisation-avant-projet-industriel.pdf>

- Tel qu'exigé dans le guide de caractérisation, les limites de la zone d'étude doivent être indiquées. Il est attendu que soit clairement défini et présenté sur un plan ce qui est considéré comme l'aire d'étude locale et l'aire d'étude élargie du terrain à l'étude;
- Le guide de caractérisation demande de caractériser en présence de conditions génératrices de biogaz naturel. L'initiateur doit indiquer s'il a tenu compte de cet aspect;
- Selon le rapport de caractérisation, une forte odeur de pourriture a été relevée à la tranchée TR-15. Des détails doivent être fournis en tenant compte du contexte d'état initial et de biogaz;
- Les paramètres d'analyse doivent correspondre aux paramètres présents naturellement et aux paramètres de produits ou de substances susceptibles d'être dégagés ou rejetés (p.ex. poussières) par les activités futures. Ainsi des paramètres supplémentaires doivent être analysés. Les éléments en trace contenus dans les lithologies du lieu font partie de ces paramètres supplémentaires : lithium, béryllium, tantale, niobium, césium et rubidium. Le soufre ainsi que tous les paramètres qui ont été détectés dans les autres matières que le sol (p.ex. : sédiments, résidus miniers, stériles) doivent également être analysés;
- En ce qui concerne le programme d'assurance et de contrôle de la qualité pour le sol, il est demandé de calculer l'écart entre les valeurs par le calcul de la variation relative en pourcentage (VRP). La VRP s'obtient par la différence entre les 2 valeurs divisée par la somme des 2 valeurs divisée par 2, le tout multiplié par 100. L'initiateur doit recalculer les écarts pour les duplicata;
- Considérant les nombreux écarts obtenus entre les valeurs des résultats d'analyse des échantillons ayant fait l'objet de duplicata, la fiabilité de l'ensemble des résultats est remise en question. Les explications fournies nous indiquent que des erreurs ont probablement été commises, ce qui implique qu'aucun résultat n'est suffisamment fiable. L'initiateur doit reprendre la caractérisation;
- Étant donné que l'étude de caractérisation a été réalisée selon le *Guide de caractérisation des terrains* et que ce guide demande de retenir les services d'un laboratoire accrédité, l'initiateur doit indiquer dans son rapport qu'il a utilisé un tel laboratoire pour l'analyse de ses échantillons.

L'initiateur doit compléter ces éléments et présenter une caractérisation physicochimique de l'état initial des sols conforme au *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel*. À titre de rappel, les résultats de la caractérisation initiale des sols peuvent être utilisés comme référence, entre autres à la suite d'une fuite ou d'un déversement d'une matière dangereuse ou lors de la cessation définitive des activités, d'où l'importance de réaliser une caractérisation de l'état initial des sols conforme et satisfaisante.

Réponse

Sayona a procédé à une nouvelle caractérisation des sols en 2020 afin de répondre aux questions et commentaires de la question QC-106. Le rapport de caractérisation des sols, à l'annexe 27, présente l'approche méthodologique et les résultats de cette nouvelle caractérisation des sols à l'état de référence. Ces données pourront être utilisées lors des travaux de fermeture du site minier pour évaluer la nécessité de procéder à une décontamination des sols dans certains secteurs.

QC-107

L'effort d'échantillonnage n'est pas jugé suffisant pour certains secteurs. Selon les données d'inventaire présentées, il semble qu'une même placette d'échantillonnage fait office de caractérisation pour plusieurs milieux humides. Le guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge et al., 2014) préconise la mise en place de 3 parcelles d'inventaire par hectare afin d'obtenir une représentativité de 10% du territoire. Le guide mentionne également que chaque unité de végétation homogène devrait être inventoriée. Pour des unités très homogènes, une stratégie d'échantillonnage modulée à la baisse peut être appliquée après validation par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Cet échantillonnage modulé doit tout de même permettre de décrire, sur le terrain, les milieux susceptibles d'être affectés. Dans le même ordre d'idée, le document «*Les milieux humides et l'autorisation environnementale* (2012)» préconise également la réalisation d'un échantillonnage pour chaque unité homogène de végétation. Considérant ce qui précède, l'initiateur doit réaliser des inventaires supplémentaires et compléter les informations présentées pour certains secteurs, notamment :

- ▶ MH11 et MH14 : un seul point d'échantillonnage a été réalisé pour MH11 et MH14. Étant donné que ce milieu humide semble riche (tourbière minérotrophe ou fen), une meilleure caractérisation est souhaitée en ajoutant des placettes-échantillons;
- ▶ Étang localisé aux coordonnées 48,36064769° et -78,1982535 : aucune caractérisation ne semble avoir été réalisée sur cet étang d'une superficie d'environ 1 200 m²;
- ▶ MHo6a, MHo7, MHo8a, MHo8b et MHo9.

Réponse

Milieux humides inventoriés

Les milieux humides cités dans la question et nécessitant un complément d'information sont :

- ▶ MHo6a;
- ▶ MHo6b;
- ▶ MHo7;
- ▶ MHo8a;
- ▶ MHo8b;
- ▶ MHo9;
- ▶ MH11;
- ▶ MH14;
- ▶ Étang non caractérisé (localisé à 48,36064769° et -78,1982535).

Tous ces milieux humides ont été caractérisés en 2020. L'annexe 28 présente le rapport détaillé des activités complémentaires de terrain réalisées en 2020 ; l'annexe 1 de ce rapport contient les fiches descriptives de chacune des stations caractérisées dans ces milieux humides.

Les milieux humides ont été caractérisés selon la méthode décrite dans le document Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional (Bazoge et coll., 2015). La méthode est identique à celle utilisée lors des études précédentes (SNC-Lavalin, 2018b; a; Groupe DDM, 2019).

À la suite des analyses, le type de milieu humide a été modifié pour 11 des 29 stations inventoriées en 2020 (tableau Qc-107-1), comparativement à leur type déterminé en 2019 (Sayona Québec, 2020).

Tableau QC-107-1 – Caractéristiques des milieux humides inventoriés en 2020

Station d'inventaire (2020)	Milieu humide (année)		Type de milieu humide en 2019	Milieu humide avec changement en 2020
	2019	2020		
03-1	MH03	MH03	Marais	-
06a-1	MH06a	MH06b	Marécage arbustif	-
06a-2	MH06a	MH06b	Marécage arbustif	-
06a-3	MH06a	MH06a	Marécage arbustif	Tourbière arbustive minérotrophe
06a-4	MH06a	MH06a	Marécage arbustif	Tourbière arbustive minérotrophe
06a-5	MH06a	MH06b	Marécage arbustif	-
06b-1	MH06b	MH06b	Marécage arbustif	-
06b-2	MH06b	MH06b	Marécage arbustif	-
06b-3	MH06b	s.o.	Marécage arbustif	Terrestre
06b-4	MH06b	s.o.	Marécage arbustif	Terrestre
06b-5	MH06b	MH06b	Marécage arbustif	-
07-01	MH07	MH07	Marais	-
07-02	MH07	MH08a	Marais	Marécage arbustif
08a-1	MH08a	MH08a	Marécage arbustif	-
08a-2	MH08a	MH08a	Marécage arbustif	-
08b-1	MH08b	MH08b	Marécage arbustif	-
09-1	MH09	MH09	Marais	-
09-2	MH09	MH09	Marais	-
11-1	MH11	MH11b	Tourbière arbustive minérotrophe	-
11-2	MH11	MH11b	Tourbière arbustive minérotrophe	-
11-3	MH11	MH11a	Tourbière arbustive minérotrophe	Tourbière herbacée minérotrophe
11-4	MH11	MH11a	Tourbière arbustive minérotrophe	Tourbière herbacée minérotrophe
11-5	MH11	MH11a	Tourbière arbustive minérotrophe	Tourbière herbacée minérotrophe
14-1	MH14	s.o.	Tourbière arbustive minérotrophe	Terrestre
14-2	MH14	MH14a	Tourbière arbustive minérotrophe	Tourbière arbustive ombrotrophe
14-3	MH14	MH14b	Tourbière arbustive minérotrophe	-
14-4	MH14	MH14c	Tourbière arbustive minérotrophe	Marais
14-5	MH14	MH14b	Tourbière arbustive minérotrophe	-

Dans le milieu MH06a, deux stations inventoriées correspondaient à une tourbière arbustive minérotrophe. À ces endroits, le milieu était de type marécage arbustif en 2019. Deux autres stations du MH06b étaient positionnées à l'intérieur du milieu humide selon la délimitation de 2019 mais, selon la classification de Bazoge et coll. (2015), ces strates de végétation ne correspondaient pas à des milieux humides. Le milieu MH6b a donc été délimité à nouveau afin d'exclure les portions terrestres (stations 06b-3 et 06b-4). Après l'exclusion de ces portions, le milieu humide correspond à un marécage arbustif tout comme en 2019. Les stations 06a-1, 06a-2 et 06a-5 correspondent à un marécage aux caractéristiques similaires au MH06b. Comme elles étaient contigües à ce milieu, elles ont été regroupées à celui-ci, ce qui a permis d'en préciser la bordure.

Deux stations d'inventaire ont été réalisées dans le milieu humide MH07. La première station (07-1) est un marais à proximité de deux étangs à castor. La deuxième (07-2) a été réalisée dans un marécage arbustif. Cet échantillonnage a permis de préciser la limite du marais MH07 et, par le fait même, de regrouper la deuxième station avec le milieu humide MH08a.

Trois des cinq stations inventoriées dans le MH11 étaient situées dans une tourbière herbacée minérotrophe (11-3, 11-4, 11-5). Cette portion du milieu humide était considérée comme une tourbière arbustive minérotrophe en 2019, mais le faible recouvrement arbustif et l'abondance de plantes non ligneuses typiques de ce milieu, comme les *Eriophorum* spp. et l'orchidée pogonie langue-de-serpent (*Pogonia ophioglossoides*), justifient sa reclassification. Mentionnons également que le dépôt organique était moins épais (15 cm) et plus typique d'un marais, notamment à la station 11-5. Cependant, comme il était difficile de tracer la limite entre le marais et le fen, basée sur la végétation présente, les trois stations ont été regroupées comme tourbière herbacée minérotrophe. Les stations 11-1 et 11-2 étaient situées dans une autre section du MH11. Cette portion a conservé son appellation de tourbière arbustive minérotrophe parce que la végétation ligneuse y est dominante. Ainsi, sur la base des caractérisations réalisées en 2020, le milieu humide a été scindé en deux (MH11a et MH11b, voir les cartes 1 et 2 du rapport à l'annexe 28).

Dans le MH14, la station 14-1 est située dans un milieu terrestre perturbé par du déboisement. Le sol n'est pas hydromorphe et la végétation n'est pas typique d'un milieu humide. La station 14-2 est une tourbière arbustive ombrotrophe caractérisée par un horizon organique de plus de 100 cm de tourbe (sphaigne). La végétation est dominée par de petites éricacées typiques des bogs ouverts. Ce bog est adjacent à une tourbière herbacée minérotrophe (stations 14-3 et 14-5). Cette tourbière est hétérogène quant à son recouvrement en espèces herbacées et arbustives, mais de manière générale, elle est dominée par les herbacées. Enfin, la station 14-4 se trouve près d'un étang à castor. Celui-ci est bordé par un marais similaire aux autres étangs à castor situés dans la zone d'étude. À la suite de ces résultats, le MH14 a été scindé en trois, tout en excluant la partie terrestre (station 14-1, tableau QC-107-1).

Le tableau QC-107-2 résume les types de milieux humides et leur superficie, après l'interprétation des résultats de 2020. Les superficies des MH03, MH08b et MH09 sont inchangées comparativement à 2019. Les MH06a, MH06b, MH07 et MH08a ont des superficies moindres en 2020 comparativement à 2019, alors que les MH11 et MH14 ont un gain de superficie. Le MH11, considéré comme une tourbière arbustive minérotrophe en 2019, a été scindé en deux, soit une tourbière herbacée minérotrophe et une tourbière arbustive minérotrophe. Le MH14 a été scindé en trois sections, soit une tourbière arbustive ombrotrophe, une tourbière herbacée minérotrophe et un marais. En 2019, le MH14 était

considéré comme une tourbière herbacée minérotrophe. Pour l'ensemble des milieux humides inventoriés en 2020, la diminution de la superficie totalise 0,64 ha.

Par type de milieu humide, il y a une augmentation de 2,07 ha pour la tourbière herbacée minérotrophe et une diminution de 2,53 ha pour la tourbière arbustive minérotrophe en 2020 comparativement à 2019. Les autres types de milieux présentent de plus petites variations de superficie comparativement à 2019.

Tableau QC-107-2 – Type et superficie des milieux humides à la suite de la délimitation de 2020

Milieu humide	Type de milieu humide (2020)	Superficie (ha)		
		2019	2020	Augmentation ou diminution
MH03	Marais	0,43	0,43	0,00
MH06a	Tourbière arbustive minérotrophe	3,39	2,81	- 0,58
MH06b	Marécage arbustif	3,89	3,23	- 0,66
MH07	Marais	0,49	0,33	- 0,16
MH08a	Marécage arbustif	0,99	1,12	0,13
MH08b	Marécage arbustif	0,11	0,11	0,00
MH09	Marais	0,15	0,15	0,00
MH11a	Tourbière herbacée minérotrophe	3,56	2,45	0,50
MH11b	Tourbière arbustive minérotrophe		1,61	
MH14a	Tourbière arbustive ombrotrophe	2,92	0,25	0,13
MH14b	Tourbière herbacée minérotrophe		2,54	
MH14c	Marais		0,26	
Total		15,93	15,29	- 0,64
Tous les milieux humides	Marais	1,07	1,17	0,10
	Marécage arbustif	4,99	4,46	- 0,53
	Tourbière herbacée minérotrophe	2,92	4,99	2,07
	Tourbière arbustive minérotrophe	6,95	4,42	- 2,53
	Tourbière arbustive ombrotrophe	0,00	0,25	0,25
Total		15,93	15,29	- 0,64

Étang non caractérisé (48,36064769° et -78,1982535)

Au site spécifié par les coordonnées fournies, aucun étang n'était présent. Le milieu perturbé est probablement une ancienne coupe forestière comprenant beaucoup de débris ligneux. Le site n'a pas été caractérisé car il ne correspondait pas à un milieu humide. Les photos QC-107-1 à QC-107-4 témoignent de l'état du site au moment de la visite le 27 juillet 2020. Au nord de la route, près du site de l'étang non caractérisé, un fossé est rempli d'eau, où l'ouvrage d'une excavatrice est présent, mais il ne s'agit pas non plus d'un plan d'eau ou d'un milieu humide.



Photo QC-107-1 – Étang non caractérisé (27 juillet 2020)



Photo QC-107-2 – Étang non caractérisé (27 juillet 2020)



Photo QC-107-3 – Étang non caractérisé (27 juillet 2020)



Photo QC-107-4 – Étang non caractérisé (27 juillet 2020)

Références

- BAZOGÉ, A., D. LACHANCE et C. VILLENEUVE, 2015. Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional (nouvelle édition révisée en 2015). Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité et Direction de l'aménagement et des eaux souterraines, 64 p.
- GROUPE DDM, 2019. Inventaires de l'avifaune et des milieux humides - 2019. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- SAYONA QUÉBEC, 2020. Projet Authier - Étude d'impact sur l'environnement. Rapport réalisé pour le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 20 janvier 2020. 5 volumes. 778 p., rapports sectoriels et annexes.
- SNC-LAVALIN, 2018a. Caractérisation des milieux humides - Volet 2018. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- SNC-LAVALIN, 2018b. Caractérisation des milieux humides et inventaire des espèces floristiques à statut particulier. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.

QC-108

La fiche Marais MH-03, MH-07 et MH-09, contient une mention de *Veratrum viride*. Il s'agirait d'une espèce rare pour la région qui témoignerait de la richesse spécifique du secteur. Il est toutefois difficile de savoir dans quel milieu humide cette mention a été observée, puisque la fiche d'inventaire ne présente pas la coordonnée et que les trois milieux humides sont regroupés dans la même fiche. L'initiateur doit préciser la localisation de la mention. Il doit discuter de l'implication de cette mention (p.ex. : présence le long du cours d'eau CE03 (MH07 et MH09) déjà riche d'un point de vue faunique, présence le long du CE02 (MH03) soumis à une forte augmentation de débit d'eau, présence aux trois MH (MH06, MH07, MH-09)). Il doit préciser si des mesures d'atténuation sont prévues.

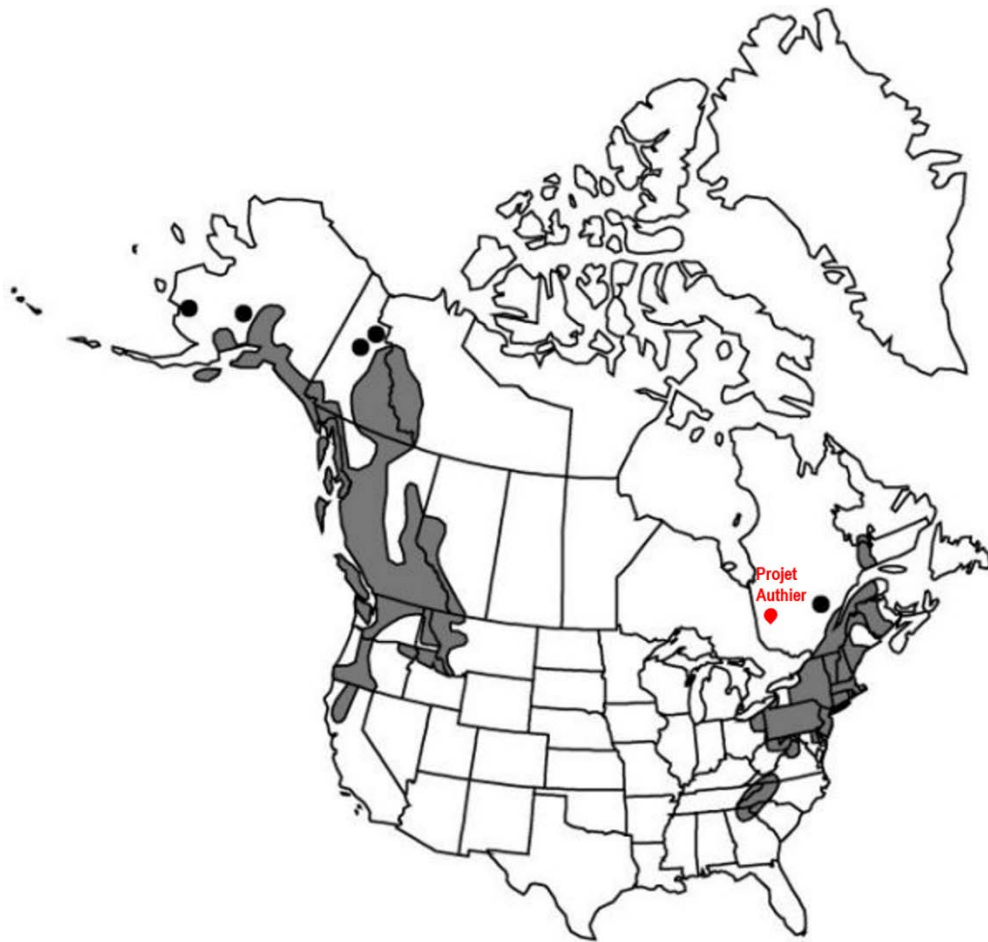
Réponse

Les rives des cours d'eau CE02 et CE03 des milieux humides MH03, MH07 et MH09 ont fait l'objet d'une recherche spécifique et exhaustive visant à repérer et à confirmer la présence de vérâtre vert (*Veratrum viride*) rapportée en 2017 (SNC-Lavalin, 2018). Tous les sites propices à l'établissement de l'espèce dans les milieux humides visités en 2020 ont aussi fait l'objet d'une attention particulière de détection. Les précisions concernant les travaux de terrain se trouvent à l'annexe 28 (Groupe DDM, 2020).

Malgré cet effort d'inventaire, la présence de l'espèce repérée en 2017 n'a pas été confirmée et aucun autre individu n'a été détecté dans les milieux humides inventoriés à l'été 2020. Mentionnons que cette espèce mesure entre 0,5 et 2 m de hauteur à la fin juillet (Mulligan et Munro, 1987) et possède un feuillage unique et facile à reconnaître. Les travaux de terrain ont eu lieu entre les 24 et 27 juillet 2020. De plus, les observateurs ont déjà observé cette plante à de nombreuses occasions ailleurs au Québec. Il est donc très peu probable qu'elle ait pu échapper à l'attention des observateurs le long des cours d'eau ou en parcourant les milieux humides.

La mention de cette espèce en Abitibi apparaît exceptionnelle. Comme précisé dans la question, il s'agirait d'une espèce rare pour la région qui témoignerait de la richesse spécifique du secteur. Or, selon la répartition connue de l'espèce (figure QC-108-1), il s'agirait d'une mention hasardeuse et incertaine, puisqu'elle n'a pu être confirmée. En effet, son aire de répartition principale se situe dans la vallée du fleuve Saint-Laurent (Dignard et coll., 2013) et dans le bassin de la rivière Hamilton jusqu'au lac Wabush. En partie absente de la Gaspésie, elle s'est établie dans l'enclave du lac Saint-Jean et dans la vallée de la Matapédia. Dans le nord du Québec, sa répartition connue se limite à une population située au nord de Schefferville et une deuxième au nord de Labrador City au Labrador (Dignard et coll., 2013). Ainsi, bien que sa présence soit possible en Abitibi, elle semble peu probable.

Compte tenu des considérations précédentes et à la suite des travaux de terrain réalisés en 2020, il est plausible que la mention rapportée en 2017 soit probablement une erreur d'identification ou de saisie de données. Par conséquent, aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue et elle n'est pas considérée dans l'évaluation des impacts du projet Authier.



Tirée de : http://www.efloras.org/object_page.aspx?object_id=7401&flora_id=1

Figure QC-108-1 – Distribution du verâtre vert (*Veratrum viride*) en Amérique du Nord et localisation du projet Authier

Références

- DIGNARD, N., M. GARNEAU, R. GAUTHIER, S. G. HAY, G. HOULE, S. PAYETTE et A. ST-LOUIS, 2013. Flore nordique du Québec et du Labrador. Presses de l'Université Laval, 553 p.
- GROUPE DDM, 2020. Caractérisation des milieux humides - 2020. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.
- MULLIGAN, G. A. et D. B. MUNRO, 1987. The biology of common weeds: 77. *Veratrum viride* Ait. Canadian journal of plant science, 67(3):777-786.
- SNC-LAVALIN, 2018. Caractérisation des milieux humides et inventaire des espèces floristiques à statut particulier. Projet Authier. Rapport présenté à Sayona Mining Limited.

QC-109

Le tableau présenté à l'Annexe C du rapport est difficilement lisible. Ce tableau doit être soumis sous un autre format.

Réponse

Pour faciliter la compréhension du tableau de l'annexe C (de l'annexe 7-6 de l'étude d'impact), les informations ont été scindées tout en respectant la numérotation des milieux humides et des complexes. Le tableau QC-109-1 décrit les critères et leur pondération pour la détermination de la valeur écologique des milieux. Les tableaux suivants (QC-109-2 à QC-109-8) reprennent ces mêmes critères pour chacun des milieux et complexes de milieux humides. Soulignons que les informations présentées dans ces tableaux sont identiques à celles de l'original, mais que les résultats finaux peuvent différer en raison des travaux complémentaires réalisés en 2018 et 2019 (SNC-Lavalin, 2018 ; Groupe DDM, 2019).

Tableau QC-109-1 – Critères et pondérations utilisés pour déterminer la valeur écologique des milieux humides

N° du critère	Description	Valeur	Importance (I)	Pondération (P)		
				1	2	2
1	Type de milieu humide	Écologique et hydrologie	3	Marécage arboré et tourbière ombrotrophe	Eau peu profonde, tourbière minérotrophe, herbier aquatique et marécage arbustif	Mosaïque et marais d'eau douce et d'eau salée
2	Superficie	Écologie	1	Moins de 1 ha	1 à 10 ha	Plus de 10 ha
3	Hydroconnectivité	Écologie	2	Absence	Fossé et cours d'eau intermittent	Cours d'eau permanent
4	Connectivité avec les milieux naturels environnants	Écologique et hydrologie	3	Moins de 33 % de la zone tampon est composée de milieux naturels	Entre 33 et 66 % de la zone tampon est composée de milieux naturels	Plus de 66 % de la zone tampon est composée de milieux naturels
5	Perturbations	Écologie conservation	3	Site très perturbé par les activités humaines (ex : friche, coupe totale)	Site moyennement perturbé (ex. : coupe partielle)	Site naturel non perturbé
6	Présence d'espèces à statut particulier	Biodiversité	3	Absence	Présence potentielle d'espèces à statut particulier et présence confirmée d'espèces vulnérables à la récolte	Présence confirmée d'au moins une espèce menacée, vulnérable ou susceptible d'être désignée
7	Richesse relative	Biodiversité	2	Comprend de 1 à 2 strates verticales ou horizontales	Comprend 3 ou 4 strates verticales ou horizontales	Comprend de 5 strates verticales ou horizontales ou plus
8	Unicité de l'habitat à l'échelle du bassin versant	Biodiversité	1	Stade successional jeune	Peuplement en transition	Peuplement au stade climacique
9	Rareté relative	Biodiversité	2	Représente moins de 10 % de ce type de milieu humide	Représente entre 10 et 25 % de ce type de milieu humide	Représente plus de 25 % de ce type de milieu humide
10	Richesse spécifique	Biodiversité	1	Pauvre	Moyenne	Élevée ou très élevée

Tableau QC-109-1 (suite) – Critères et pondérations utilisés pour déterminer la valeur écologique des milieux humides

N° du critère	Description	Valeur	Importance (I)	Pondération (P)		
				1	2	2
11	Capacité de filtration	Hydrologie	3	Milieu humide isolé	Milieu humide sous l'influence d'un cours d'eau/avec ruissellement	Milieu humide riverain
12	Occupation des terres hautes	Conservation	2	Moins de 33 % du périmètre est naturel	Entre 33 et 66 % du périmètre est naturel	Plus de 66 % du périmètre est naturel
13	Fragmentation	Conservation	2	Le plus gros fragment occupe moins de 33 % de la superficie totale	Le plus gros fragment occupe entre 33 et 66 % de la superficie totale	Le plus gros fragment occupe plus de 66 % de la superficie totale
14	Espèces exotiques envahissantes	Conservation	2	Forte présence d'espèces indésirables ou présence de phragmite	Présence occasionnelle d'espèces indésirables	Absence d'espèces indésirables
15	Projets de conservation	Conservation	2	Aucun projet connu	Projet en cours mais non encore approuvé	Fait l'objet d'un projet de conservation
16	Forme du milieu humide	Conservation	1	Plus de 4	Entre 3 et 4	Moins de 3
17	Activités récréatives	Conservation	1	Aucun indice d'utilisation par l'homme	Quelques indices d'utilisation par l'homme	Plusieurs indices d'utilisation par l'homme

Tableau QC-109-2 – Valeur écologique des milieux humides (MH01 à MH05)

Critère	Complexe																	
	MH01			MH02			MH03			MH04			MH05					
	S. O.			CP01												S. O.		
	Résultat	P ¹	Vp ²	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp			
1	Tourbière boisée (bog)	1	3	Marécage arbustif	2	6	Marais	3	9	Marécage arbustif	2	6	Marécage arboré	1	3			
2	4,0	2	2	2,4	2	2	2,4	2	2	2,4	2	2	1,94	2	2			
3	Absence	1	2	Permanent	3	6	Permanent	3	6	Permanent	3	6	Absence	1	2			
4	39,1	1	3	90,9	3	9	90,9	3	9	90,9	3	9	69,8	3	9			
5	Naturel	3	9	Naturel	3	9	Barrage de castor	2	6	Naturel	3	9	Naturel	3	9			
6	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3			
7	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4			
8	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2			
9	Moins de 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2			
10	Pauvre	1	1	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2	Pauvre	1	1			
11	Isolé	1	3	Riverain	3	9	Riverain	3	9	Riverain	3	9	Isolé	1	3			
12	62,1	2	4	100,0	3	6	100,0	3	6	100,0	3	6	97,7	3	6			
13	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6			
14	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6			
15	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2			
16	3,56	2	2	5,62	1	1	5,62	1	1	5,62	1	1	2,41	1	1			
17	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1			
Total sur 102	55			76			76			76			62					
Total en %	31			62			62			62			41					
Valeur écologique	Faible			Élevée									Moyenne					

¹ Pointage

² Valeur du critère après pondération

Tableau QC-109-3 – Valeur écologique des milieux humides (MH06 à MH10)

Critère	Complexe														
	MH06			MH07			MH08			MH09			MH10		
	CP02												S. O.		
	Résultat	P ¹	Vp ²	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp
1	Marécage arbustif	2	6	Marais	3	9	Marécage arbustif	2	6	Marais	3	9	Tourbière arbustive (fen)	2	6
2	6,6	2	2	6,6	2	2	6,6	2	2	6,6	2	2	0,19	1	1
3	Permanent	3	6	Permanent	3	6	Permanent	3	6	Permanent	3	6	Absence	1	2
4	96,2	3	9	96,2	3	9	96,2	3	9	96,2	3	9	100,0	3	9
5	Naturel	3	9	Barrage de castor	2	6	Naturel	2	6	Barrage de castor	3	9	Naturel	3	9
6	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3
7	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4
8	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2
9	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2
10	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2
11	Riverain	3	9	Riverain	3	9	Riverain	3	9	Sous influence	2	6	Isolé	1	3
12	100,0	3	6	100,0	3	6	100,0	3	6	100,0	3	6	87,7	3	6
13	98,2	3	6	98,2	3	6	98,2	3	6	98,2	3	6	Non fragmenté	3	6
14	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6
15	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2
16	4,17	1	1	4,17	1	1	4,17	1	1	4,17	1	1	2,26	3	3
17	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1
Total sur 102	76			76			73			76			67		
Total en %	62			62			57			62			49		
Valeur écologique	Élevée												Moyenne		

¹ Pointage

² Valeur du critère après pondération

Tableau QC-109-4 – Valeur écologique des milieux humides (MH11 à MH14)

Critère	Complexe											
	MH11			MH12			MH13			MH14		
	S. O.			S. O.			S. O.			S. O.		
	Résultat	P ¹	Vp ²	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp
1	Tourbière arbustive (fen)	2	6	Tourbière boisée (bog)	1	3	Tourbière boisée (bog)	1	3	Tourbière arbustive (fen)	2	6
2	3,76	2	2	3,59	2	2	1,33	2	2	2,88	2	2
3	Absence	1	2	Absence	1	2	Absence	1	2	Permanent	3	6
4	100,0	3	9	100,0	3	9	100,0	3	9	100,0	3	9
5	Naturel	3	9	Naturel	3	9	Naturel	3	9	Barrage de castor	2	6
6	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3
7	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4
8	Intermédiaire	2	2	Climacique	3	3	Climacique	3	3	Intermédiaire	2	2
9	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2
10	Moyenne	2	2	Pauvre	1	1	Pauvre	1	1	Moyenne	2	2
11	Isolé	1	3	Isolé	1	3	Isolé	1	3	Sous influence	2	6
12	84,7	3	6	97,0	3	6	94,9	3	6	94,9	3	6
13	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6
14	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6
15	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2
16	5,06	1	1	4,81	1	1	2,47	3	3	4,90	1	1
17	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Cache de chasseur	2	2
Total sur 102	66			63			65			71		
Total en %	47			43			46			54		
Valeur écologique	Moyenne			Moyenne			Moyenne			Moyenne		

¹ Pointage

² Valeur du critère après pondération

Tableau QC-109-5 – Valeur écologique des milieux humides (MH15 à MH17)

Critère	Complexe								
	MH15			MH16			MH17		
	CP03						S. O.		
	Résultat	P ¹	Vp ²	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp
1	Marécage arbustif	2	6	Tourbière boisée (bog)	1	3	Marécage arbustif	2	6
2	19,6	3	3	19,6	3	3	1,16	2	2
3	Permanent	3	6	Permanent	3	6	Permanent	3	6
4	98,1	3	9	98,1	3	9	93,4	3	9
5	Naturel	3	9	Naturel	3	9	Naturel	3	9
6	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3
7	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4
8	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2
9	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2
10	Moyenne	2	2	Pauvre	1	1	Moyenne	2	2
11	Riverain	3	9	Sous influence	2	6	Riverain	3	9
12	100,0	3	6	100,0	3	6	98,4	3	6
13	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6
14	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6
15	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2
16	4,64	1	1	4,64	1	1	3,24	1	1
17	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1
Total sur 102	77			70			76		
Total en %	63			53			62		
Valeur écologique	Élevée						Élevée		

¹ Pointage

² Valeur du critère après pondération

Tableau QC-109-6 – Valeur écologique des milieux humides (MH18 à MH20)

Critère	Complexe								
	MH18			MH19			MH20		
	CP04								
	Résultat	P ¹	Vp ²	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp
1	Marécage arboré	1	3	Marécage arbustif	2	6	Marécage arbustif	2	6
2	29,4	3	3	29,4	3	3	29,4	3	3
3	Intermittent	2	4	Intermittent	2	4	Intermittent	2	4
4	98,1	3	9	98,1	3	9	98,1	3	9
5	Naturel	3	9	Naturel	3	9	Naturel	3	9
6	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3
7	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4
8	Climacique	3	3	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2
9	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2
10	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2
11	Sous influence	2	6	Sous influence	2	6	Isolé	1	3
12	98,3	3	6	98,3	3	6	98,3	3	6
13	58,5	2	4	58,5	2	4	58,5	2	4
14	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6
15	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2
16	5,05	1	1	5,05	1	1	5,05	1	1
17	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1
Total sur 102	68			70			67		
Total en %	50			53			49		
Valeur écologique	Moyenne								

¹ Pointage

² Valeur du critère après pondération

Tableau QC-109-7 – Valeur écologique des milieux humides (MH21 à MH24)

Critère	Complexe											
	MH21			MH22			MH23			MH24		
	S. O.			S. O.			S. O.			S. O.		
	Résultat	P ¹	Vp ²	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp	Résultat	P	Vp
1	Tourbière boisée (bog)	1	3	Tourbière boisée (bog)	1	3	Marais	3	9	Marais	3	9
2	7,09	2	2	5,76	2	2	0,13	1	1	0,17	1	1
3	Absence	1	2	Fossé	2	4	Permanent	3	6	Permanent	3	6
4	100,0	3	9	83,2	3	9	100,0	3	9	100,0	3	9
5	Naturel	3	9	Naturel	3	9	Barrage de castor	2	6	Barrage de castor	2	6
6	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3	Absence	1	3
7	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4
8	Climacique	3	3	Climacique	3	3	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2
9	> 10 %	1	2	> 10 %	1	2	10 et 25 %	2	4	10 et 25 %	2	4
10	Pauvre	1	1	Pauvre	1	1	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2
11	Isolé	1	3	Isolé	1	3	Riverain	3	9	Riverain	3	9
12	96,6	3	6	96,5	3	6	98,0	3	6	96,5	3	6
13	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6
14	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6	Absence	3	6
15	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2	Aucun	1	2
16	2,75	3	3	2,43	3	3	2,91	3	3	2,10	3	3
17	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1	Aucune	1	1
Total sur 102	65			67			79			79		
Total en %	46			49			66			66		
Valeur écologique	Moyenne			Moyenne			Élevée			Élevée		

¹ Pointage

² Valeur du critère après pondération

Tableau QC-109-8 – Valeur écologique des milieux humides (MH25 à MH26)

Critère	Complexe					
	MH25			MH26		
	S. O.			CP05		
	Résultat	P ¹	Vp ²	Résultat	P	Vp
1	Marais	3	9	Marais	3	9
2	0,54	1	1	0,55	1	1
3	Permanent	3	6	Permanent	3	6
4	100,0	3	9	96,3	3	9
5	Barrage de castor	2	6	Barrage de castor	3	9
6	Absence	1	3	Absence	1	3
7	3 à 4	2	4	3 à 4	2	4
8	Intermédiaire	2	2	Intermédiaire	2	2
9	10 et 25 %	2	4	> 10 %	1	2
10	Moyenne	2	2	Moyenne	2	2
11	Riverain	3	9	Riverain	3	9
12	96,2	3	6	94,7	3	6
13	Non fragmenté	3	6	Non fragmenté	3	6
14	Absence	3	6	Absence	3	6
15	Aucun	1	2	Aucun	1	2
16	2,93	3	3	2,28	3	3
17	Aucune	1	1	Aucune	1	1
Total sur 102	79			80		
Total en %	66			68		
Valeur écologique	Élevée			Élevée		

¹ Pointage

² Valeur du critère après pondération

QC-110

L'initiateur doit fournir les données d'inventaire pour chaque placette-échantillon de l'inventaire des milieux humides réalisé en 2019.

Réponse

Les données d'inventaire sont présentées à l'annexe 28.

QC-111

Le scénario retenu pour la modélisation est basé sur les prévisions de l'an 6. Il est indiqué que l'an 6 a été choisi afin d'inclure la gestion du mort-terrain dans le modèle dont l'extraction cesse à partir de l'an 7. L'initiateur doit donner plus de précisions sur le choix de l'an 6. Les hypothèses reliées au mort-terrain indiquent que les concentrations de métaux et de silice sont considérées nulles. L'initiateur doit préciser si la manipulation d'une plus grande quantité de stériles à l'an 7 pourrait engendrer de plus grandes concentrations de ces contaminants dans l'atmosphère qu'à l'an 6.

Réponse

L'étude de dispersion atmosphérique soumise lors du dépôt de l'étude d'impact du projet Authier avait considéré les données d'exploitation prévues à l'an 6 pour les raisons suivantes :

- ▶ La quantité extraite annuelle (minerai + stérile + mort-terrain) est maximale sur la durée du projet et pratiquement équivalente à celle pour l'an 7;
- ▶ L'an 6 est la dernière année d'extraction significative du mort-terrain permettant d'inclure au modèle les sources d'émissions liées à sa manutention et à son transport vers les halles qui seront situées dans un secteur rapproché des terres privées au sud, comparativement aux autres sources d'émission.

Tableau QC-111-1 – Comparaison des volumes de mort-terrain, de stérile et de minerai extraits de la fosse lors des années 6 et 7 de l'exploitation

Matériel	An 6	An 7	Variation
Minerai extrait	883 kt	883 kt	0 %
Stérile extrait	11 672 kt	13 098 kt	+ 12 %
Mort-terrain extrait	1 440 kt	0,02 kt	- 100 %
Sous-total	13 995 kt	14 000 kt	< 1 %
Résidus miniers (base humide)	864 kt	867 kt	< 1 %
Concentrés (base humide)	130 kt	128 kt	< 1 %

L'année d'exploitation générant les pires conditions au niveau de la qualité de l'atmosphère sur la durée du projet est évidemment difficile à établir avec certitude sans avoir à simuler les deux options. Dans cette optique, un deuxième scénario d'émissions utilisant les quantités extraites et produites (résidus et concentrés) prévues à l'an 7 a été développé puis simulé afin de comparer les résultats avec ceux pour l'an 6.

Les mêmes sources d'émissions ont été simulées dans la mesure où les mêmes équipements (type et nombre) sont prévus à l'an 7. L'emplacement des sources demeure également le même, puisque la comparaison se fait entre deux années consécutives et que le déplacement des sources dans la fosse et l'aire d'accumulation ne devrait pas être significatif à grande échelle. La seule exception concerne la halde à mort-terrain dont les émissions par érosion éolienne ont été retirées compte tenu des très faibles quantités à extraire à l'an 7 et du fait que la végétation naturelle se sera implantée sur la surface depuis la fin de l'an 6. Sayona fera également un suivi visuel pour s'assurer qu'aucun entraînement de poussières ne soit visible lors de forts vents. Dans le cas contraire, Sayona s'engage à y intégrer un programme de végétalisation des sections complétées de la halde (voir également la réponse à la question QC-120). Finalement, le scénario d'émissions pour l'an 7 intègre les mêmes changements méthodologiques et les mêmes mesures d'atténuation supplémentaires appliquées pour l'an 6 et présentées aux réponses aux questions QC-113, QC-115, QC-117, QC-120 et QC-124.

Le tableau QC-111-1 compare les concentrations maximales calculées aux ans 6 et 7 pour les contaminants pour lesquels la contribution du projet est supérieure à 5 % du critère ou de la norme applicable. Comme présenté dans la révision du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique (voir les réponses aux questions QC-118 et QC-119), les concentrations maximales sont établies pour :

- ▶ Le domaine de modélisation au complet (limite de la zone tampon de 300 m et au-delà);
- ▶ La périphérie des trois lots privés situés directement au sud des claims miniers pour lesquels Sayona est en pourparlers pour en faire l'acquisition;
- ▶ La limite de démarcation entre les terres publiques et les autres terres privées les plus rapprochées, à environ 1,6 km au sud des claims miniers.

Les contributions du projet sur les concentrations maximales dans le domaine de modélisation sont équivalentes pour les deux scénarios, à l'exception de la silice cristalline dans les PM₄, dont la moyenne annuelle est nettement plus faible à l'an 7 en raison de l'absence des poussières de la halde à mort-terrain qui contient beaucoup de quartz. La concentration maximale de la silice cristalline dans les PM₁₀, quant à elle, demeure équivalente, du fait que la source principale pour la période d'exposition correspondante (une heure) est plutôt le sautage, dont les paramètres d'exploitation demeurent les mêmes autant à l'an 6 qu'à l'an 7. Finalement, aucun changement (autre que négligeable) n'est constaté pour le NO₂ en raison du même nombre d'équipements (bouteurs, excavatrices, chargeuses sur roues, foreuses) et de camions miniers.

Des dépassements de normes ou critères sont constatés pour les PMT, la silice cristalline et le nickel, tant à l'an 6 qu'à l'an 7, dans le domaine de modélisation, de même que sur les trois lots privés qui seront vraisemblablement acquis par Sayona. Dans cette éventualité, le respect des normes et critères de qualité de l'atmosphère sur ces lots n'est plus requis. En fait, la limite de démarcation entre les terres publiques et les autres terres privées au sud est l'endroit le plus rapproché du site minier où les normes et critères doivent être respectés. Selon le tableau QC-111-1, aucun dépassement n'a été calculé sur cette limite pour l'ensemble des contaminants, tant à l'an 6 qu'à l'an 7. Il y a d'ailleurs peu de différences entre les résultats pour ces deux années.

Tableau QC-111-2 – Comparaison des concentrations maximales calculées entre les scénarios d'émission des ans 6 et 7

Contaminant	Période	Contribution du projet (A)				Concentration totale (A+ B)				Norme ou critère (µg/m³)	Concentration initiale (B) (µg/m³)
		Concentration (µg/m³)		% norme/critère		Concentration (µg/m³)		% norme/critère			
		An 6	An 7	An 6	An 7	An 6	An 7	An 6	An 7		
Maximum à la limite de la zone tampon de 300 m et au-delà											
Particules totales (PMT)	24 heures	171	173	143 %	144 %	211	213	176 %	177 %	120	40
Particules fines (PM2,5)	24 heures	15	15	50 %	49 %	29,9	29,8	99,8 %	99,3 %	30	15
Dioxyde d'azote (NO₂)	1 heure	167	167	40 %	40 %	217	217	52 %	52 %	414	50
	24 heures	11	11	5,4 %	5,4 %	41	41	20 %	20 %	207	30
Silice cristalline dans les PM10	1 heure	72	72	312 %	312 %	78	78	338 %	338 %	23	6
Silice cristalline dans les PM4	annuelle	0,12	0,074	173 %	105 %	0,16	0,11	230 %	163 %	0,07	0,04
Nickel dans les PM10	24 heures	0,049	0,051	347 %	365 %	0,051	0,053	361 %	379 %	0,014	0,002
Chrome trivalent	annuelle	0,010	0,010	10 %	10 %	0,020	0,020	20 %	20 %	0,1	0,01
Manganèse dans les PM10	annuelle	0,0018	0,0017	7,4 %	6,7 %	0,0068	0,0067	27 %	27 %	0,025	0,005
Maximum en périphérie des trois lots privés faisant l'objet d'une intention d'achat par Sayona											
Particules totales (PMT)	24 heures	160	75	133 %	63 %	200	115	166 %	96 %	120	40
Particules fines (PM2,5)	24 heures	14	8,6	46 %	29 %	29	24	96 %	79 %	30	15
Dioxyde d'azote (NO₂)	1 heure	62	62	15 %	15 %	112	112	27 %	27 %	414	50
	24 heures	4,7	4,7	2,3 %	2,3 %	35	35	17 %	17 %	207	30
Silice cristalline dans les PM10	1 heure	16	16	70 %	70 %	22	22	96 %	96 %	23	6
Silice cristalline dans les PM4	annuelle	0,11	0,055	159 %	78 %	0,15	0,095	216 %	135 %	0,07	0,04
Nickel dans les PM10	24 heures	0,028	0,027	199 %	194 %	0,030	0,029	213 %	209 %	0,014	0,002
Chrome trivalent	annuelle	0,0057	0,0053	5,7 %	5,3 %	0,016	0,015	16 %	15 %	0,1	0,01
Manganèse dans les PM10	annuelle	0,0017	0,0010	6,8 %	4,0 %	0,0067	0,0060	27 %	24 %	0,025	0,005

Tableau QC-111-2 (suite) – Comparaison des concentrations maximales calculées entre les scénarios d'émission des ans 6 et 7

Contaminant	Période	Contribution du projet (A)				Concentration totale (A+ B)				Norme ou critère (µg/m³)	Concentration initiale (B) (µg/m³)
		Concentration (µg/m³)		% norme/critère		Concentration (µg/m³)		% norme/critère			
		An 6	An 7	An 6	An 7	An 6	An 7	An 6	An 7		
Maximum à la limite de démarcation entre les terres publiques et les autres terres privées à environ 1,6 km au sud des claims miniers											
Particules totales (PMT)	24 heures	34	31	28 %	26 %	74	71	62 %	59 %	120	40
Particules fines (PM2.5)	24 heures	3,4	3,3	11 %	11 %	18	18	61 %	61 %	30	15
Dioxyde d’azote (NO ₂)	1 heure	31	31	7,5 %	7,5 %	81	81	20 %	20 %	414	50
	24 heures	2,6	2,6	1,3 %	1,3 %	33	33	16 %	16 %	207	30
Silice cristalline dans les PM10	1 heure	16	16	68 %	68 %	22	22	94 %	94 %	23	6
Silice cristalline dans les PM4	annuelle	0,023	0,015	32 %	22 %	0,063	0,055	89 %	79 %	0,07	0,04
Nickel dans les PM10	24 heures	0,0094	0,0094	67 %	67 %	0,011	0,011	81 %	82 %	0,014	0,002
Chrome trivalent	annuelle	0,0018	0,0018	1,8 %	1,8 %	0,012	0,012	12 %	12 %	0,1	0,01
Manganèse dans les PM10	annuelle	0,00041	0,00034	1,6 %	1,4 %	0,0054	0,0053	22 %	21 %	0,025	0,005

QC-112

Le tableau 3 présente les sources d'émissions potentielles exclues du modèle de dispersion. Ce tableau indique que le concentrateur est une source exclue. L'initiateur doit préciser si des réactifs utilisés dans les différents procédés du concentrateur peuvent être émis à l'atmosphère.

Le chargement des résidus dans les camions est également exclu, ce qui est justifié par le fait que les résidus seront chargés dans les camions à partir de silos à l'abri du vent. L'initiateur doit préciser de quelle façon les silos seront alimentés. Il doit aussi préciser la structure prévue pour les abriter du vent.

Réponse

La production du concentré de spodumène à partir du minerai concassé se fera par une succession d'étapes, incluant principalement :

- ▶ Le broyage humide ;
- ▶ Le déschlammage (rejet de particules fines) ;
- ▶ La séparation magnétique d'une partie de la gangue du minerai (espèces paramagnétiques à base de fer) ;
- ▶ La séparation par flottation du mica (incluant quartz et feldspath) ;
- ▶ La séparation par flottation du spodumène ;
- ▶ La filtration sous pression de la pulpe de spodumène ;
- ▶ L'épaississement suivi de la filtration sous pression des résidus miniers.

Certains réactifs seront utilisés selon l'étape afin d'ajuster les propriétés physicochimiques de la pulpe (pH, tensioactif, floculation), ce qui favorise la séparation du mica, du spodumène ou l'épaississement des résidus miniers (voir le tableau QC-112-1). Ces réactifs, de nature solide ou liquide, ne sont pas reconnus pour générer des sous-produits gazeux particuliers dans des conditions normales d'opération. Le procédé de concentration ne disposera pas non plus d'étapes de chauffage ou de combustion pouvant générer des contaminants gazeux. Finalement, les composés chimiques composant ces réactifs (voir les tableaux QC-29-1 et QC-112-1) ne sont pas assujettis par des normes ou des critères de qualité de l'atmosphère au Québec.

Tableau QC-112-1 – Liste des principaux réactifs et nature des produits

Réactif	Nature	Utilisation	Composés principaux (numéro CAS)
Hydroxyde de sodium (5 %)	Solution aqueuse	Contrôle du pH	NaOH (1310-73-2)
Carbonate de sodium (5 %)	Solide/solution aqueuse	Contrôle du pH	Na ₂ CO ₃ (497-19-8)
Dispersant Pionera F-100 (lignosulfonate, 10 %)	Solide	Dispersion des particules fines dans la pulpe	Polymère naturel chimiquement modifié (secret commercial)
MIBC	Liquide	Moussant pour la flottation du mica	Méthylisobutylcarbinol (108-11-2)
Collecteur de mica Armac T	Solide	Agent actif permettant de collecter le mica	Amines alkyles de suif, acétates (61790-60-1)
Collecteur de spodumène (SYLFAT FA-2)	Liquide	Flottation du spodumène	Acides gras de l'huile de Tall (61790-12-3)
Floculant FLOPAM FO 4140	Solide	Séparation solide/liquide dans l'épaississeur de résidus	Polyacrylamide cationique (9003-05-8)

La figure suivante illustre le site de chargement des résidus qui sera localisé près du concentrateur. Le silo et le convoyeur faisant le lien avec l'usine seront couverts et l'humidité du matériel est évaluée à 12 % (similaire à une boue pâteuse), ce qui permet de justifier l'exclusion de cette source dans la modélisation atmosphérique. En effet, il est anticipé que les émissions de poussières associées au chargement des résidus seront négligeables.

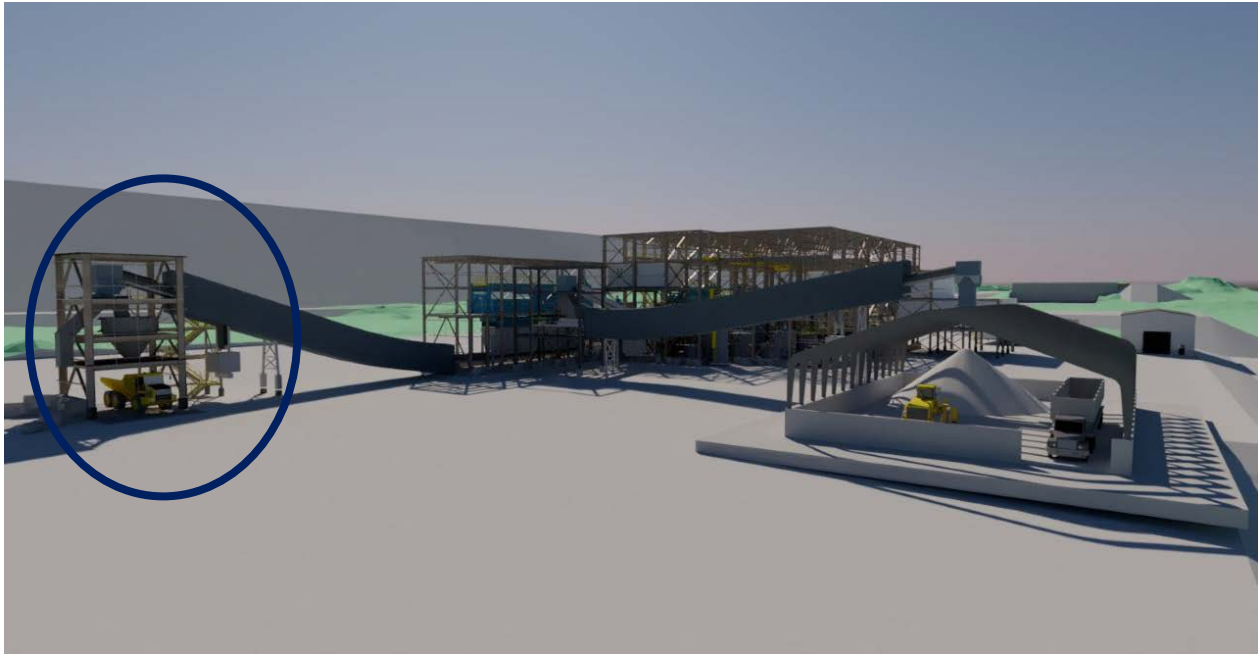


Figure QC-112-1 – Illustration du site de chargement des résidus miniers

QC-113

Le tableau 4 de l'annexe 8-3 présente la composition détaillée des matériaux manipulés, notamment le taux de silt et la teneur du mort-terrain en différents métaux. Une note de bas de tableau indique que plusieurs des valeurs présentées correspondent à des hypothèses de travail. Puisque ces hypothèses sont susceptibles d'avoir une incidence importante sur les résultats de la modélisation, l'initiateur doit justifier les choix faits et, en l'absence d'information concrète, démontrer que les hypothèses utilisées dans la modélisation sont prudentes au regard de la qualité de l'atmosphère.

L'initiateur doit justifier davantage l'hypothèse que ces matériaux ne comprennent aucun métal, considérant la présence de grandes concentrations de certains d'entre eux dans les stériles, plus particulièrement pour le nickel et le chrome.

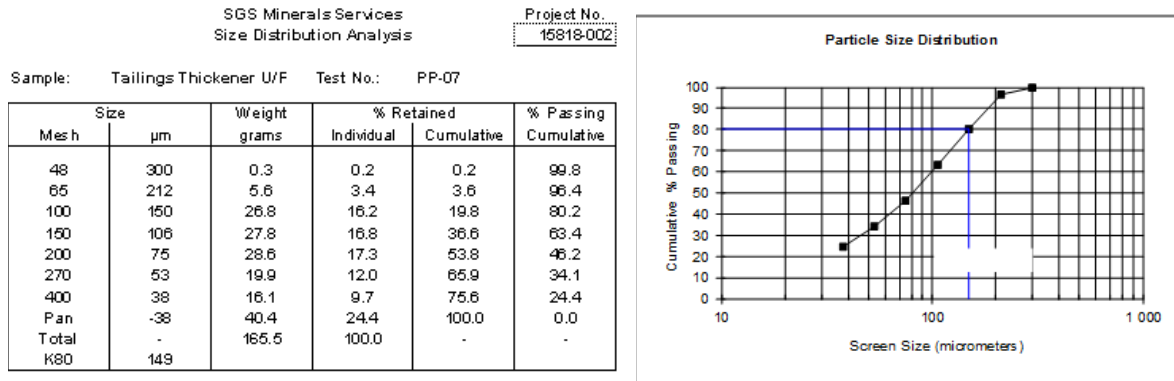
Réponse

Les paramètres du tableau 4 de l'annexe 8-3 comportant la mention « hypothèse de travail » concernent le contenu en silt (particules de 75 microns et moins) du minerai, des stériles et des résidus miniers, le taux d'humidité du stérile et la teneur en métaux et en silice cristalline du mort-terrain. Une réévaluation de ces paramètres a été effectuée en marge de la révision du modèle de dispersion atmosphérique (annexe 4).

Contenu en silt des résidus miniers

Des essais métallurgiques ont été réalisés sur le minerai du site Authier en 2016. La granulométrie d'un échantillon de résidus miniers avait alors été réalisée par le laboratoire SGS qui était responsable de ces essais (voir ci-dessous). Les résultats démontrent que les résidus miniers seront composés

majoritairement de particules fines, dont 46,2% auront un diamètre inférieur à 75 microns. Ce pourcentage est donc considéré pour l'évaluation des émissions atmosphériques, remplaçant l'hypothèse de départ de 50 %.



Contenu en silt du minerai et des stériles

Il n'existe aucune analyse de la teneur en silt du minerai et du stérile fraîchement dynamités pour le site Authier. La firme de génie-conseil BBA, participant à la conception de la mine Authier, a donc utilisé un logiciel développé par le centre de recherche JKMRC (Julius Kruttschnitt Mineral Research Center) pour évaluer la distribution de la taille des fragments après dynamitage pour les deux matériaux (voir figure QC-113-1). Les simulations basées sur les propriétés du roc, la configuration du banc de sautage et le type d'explosif suggèrent que 0,5 % (minerai) et 0,4 % (stérile) des fragments auront une taille inférieure à 1 mm, qui est la taille la plus petite pour ce type d'analyse.

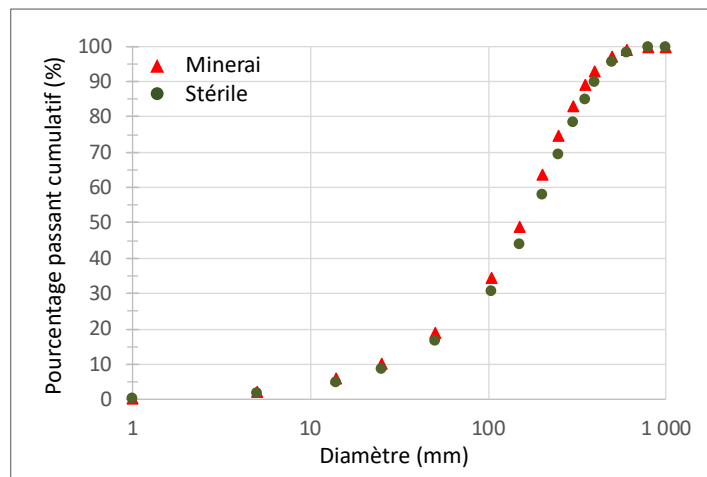


Figure QC-113-1 – Simulation du profil granulométrique des fragments de roches dynamités

Ces valeurs peuvent paraître faibles pour être utilisées comme teneur en silt. Cela dit, l'objectif des sautages est de produire des fragments plutôt grossiers (15 cm en moyenne, selon les simulations ci-dessous) à un niveau favorisant les activités de chargement dans les camions jusqu'au rendement du procédé de concentration. De plus, la coupe de fragments inférieurs à 1 mm (1 000 microns) inclut des particules qui ne sont pas considérées comme du silt (particules de taille inférieure à 75 microns). Sur

ce seul argument, une teneur en silt de 0,5 % est considérée comme prudente, mais des incertitudes subsistent sur la précision des résultats du modèle qui n'a pas été développé spécifiquement pour la détermination des fragments ultra fins.

Le compendium AP-42 de l'US EPA suggère certainement des teneurs typiques en silt plus élevées pour les divers produits calcaires (0,8 % à 14 % avec 3,9 % en moyenne) issus toutefois de carrières où les étapes de concassage et de tamisage augmentent le potentiel de fines dans le produit. Dans le cadre de la modélisation de la dispersion atmosphérique, la teneur du silt du minerai et des stériles est seulement requise pour le matériel dynamité avant son concassage.³⁰ Les valeurs typiques du compendium AP-42 pour la roche calcaire (0,4 % à 2,3 % avec 1 % en moyenne), étant le matériel s'apparentant le plus au gisement du site Authier, pourraient être considérées plus représentatives. Dans le même ordre d'idée, le Guide de déclaration des émissions de carrières d'Environnement et Changement climatique Canada suggère des teneurs en silt de 0,5 % pour le calcaire, de 1,5 % pour le calcaire concassé et de 8 % pour le sable et le gravier. Donc, la teneur en silt augmente plus le matériel est fragmenté.

En prenant en compte l'ensemble des informations, une teneur en silt de 1 % pour le minerai et le stérile dynamités apparaît comme un bon compromis entre les résultats de simulation et les quelques valeurs suggérées dans la documentation courante pour remplacer l'hypothèse de travail originale de 3 %.

Taux d'humidité du stérile

Il n'existe aucune analyse du taux d'humidité du stérile pour le site Authier. Le compendium AP-42 de l'US EPA établit toutefois le taux d'humidité des différents produits calcaires entre 0,5 % et 5 %, avec une moyenne de 2,1 %. Cette valeur est donc utilisée dans la révision du modèle de dispersion des contaminants, étant plus prudente par rapport à l'hypothèse de départ (2,5 %), puisque l'absence d'humidité favorise la génération de poussières, selon les modèles empiriques de l'US EPA pour le chargement/déchargement du matériel et pour l'exploitation des boteurs. De plus, cette valeur s'approche du taux d'humidité de 3 % considéré pour le minerai comme critère de conception de l'usine de concentration et celle avancée par BBA pour le taux d'humidité à la surface de la halde de stériles et de résidus du projet Authier (3 %, Josée Vides Antonio, 11 septembre 2020, comm. pers.). Provenant de la même formation rocheuse, il n'y a aucune raison de croire que le taux d'humidité du stérile soit bien différent.

Contenu en métaux et silice cristalline du mort-terrain

Des analyses géochimiques ont été réalisées en novembre 2020 par Norinfra sur une soixantaine d'échantillons de mort-terrain extraits du site Authier. Le nombre d'échantillons a été divisé également entre deux couches typiques de dépôts meubles retrouvées au site, soit le limon ainsi que le sable et gravier. Sauf les exceptions notées au tableau QC-113-2, le maximum entre la moyenne des analyses pour ces deux textures a été utilisé comme teneur pour estimer les taux d'émission provenant de la manutention du mort-terrain et de l'érosion éolienne associée à la halde à mort-terrain inorganique dans la révision de l'étude de dispersion (annexe 4).

³⁰ Ceci exclut le stérile concassé composant les chemins miniers pour lequel une autre teneur en silt a été utilisée.

Tableau QC-113-2 – Concentrations des différents paramètres dans le mort-terrain du site Authier

Métal	Teneur (mg/kg) dans le mort-terrain	Source/justification
Antimoine (Sb)	0,50	Maximum entre la moyenne de 30 échantillons de limon et la moyenne de 30 échantillons de sable et gravier collectés et analysés par Norinfra en novembre 2020.
Argent (Ag)	0,25	
Arsenic (As)	0,97	
Baryum (Ba)	69	
Béryllium (Be)	0,31	
Cadmium (Cd)	0,45	
Chrome trivalent (Cr(III))	38	
Cobalt (Co)	8,3	
Cuivre (Cu)	17	
Manganèse (Mn)	288	
Mercure (Hg)	0,10	
Nickel (Ni)	24	
Plomb (Pb)	5,4	
Sélénium (Se)	0,29	
Vanadium (V)	25	
Zinc (Zn)	32	
Chrome hexavalent (Cr(VI))	0,20	Moyenne parmi 11 résultats d'analyse réalisée par Norinfra.
Thallium (Th)	0,25	
Silice cristalline (SiO ₂)	383 000 (ou 38,3 %)	Aucune analyse disponible. Correspond à la teneur considérée dans les stériles.
Titane (Ti)	181	

Références

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA. Guide de déclaration des carrières et sablières, Section 8.9, en ligne.

SAYONA MINING LIMITED, 2018. Authier Lithium Project Definitive Feasibility Study. Table 17-2.

US EPA, Chapter 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles, november 2006, table 13.2.4-1 (various limestone products).

QC-114

Le tableau 4 de l'annexe 8-3 indique, entre autres, la teneur en chrome des matériaux manipulés. L'état d'oxydation du chrome présent, trivalent ou hexavalent, n'est pas précisé. Les tableaux 26 et 28 de l'annexe A montrent que l'ensemble du chrome émis a été considéré comme du chrome trivalent et que les concentrations modélisées ont été comparées à la norme correspondante. Comme la norme

du chrome hexavalent est beaucoup plus basse que celle du chrome trivalent, l'initiateur doit justifier que l'ensemble des émissions de chrome se trouve sous forme de chrome trivalent ou, à défaut d'une justification, comparer la concentration de chrome total à la norme du chrome hexavalent.

Réponse

Les concentrations originales de chrome dans les solides proviennent du rapport de caractérisation chimique fait par Lamont en 2017. Le chrome dans les roches de Sayona est associé à des minéraux. Or, la forme du chrome dans les minéraux est une forme stable, soit le chrome trivalent. La forme hexavalente est une forme instable. Il est reconnu que les complexes de Cr(III) sont omniprésents en milieu naturel et qu'il existe peu de conditions reconnues dans les sols qui provoquent l'oxydation du Cr(III) en Cr(VI), en raison du potentiel d'oxydoréduction élevé requis pour cette conversion. Les complexes de Cr(VI) n'existent donc que rarement en milieu naturel et proviennent essentiellement de la pollution anthropique. Par exemple, le chrome peut se retrouver dans plusieurs minéraux, telle la chromite ($\text{Fe, Mg Cr}_2\text{O}_4$), où le chrome est dans sa forme stable Cr_3^+ . Le chrome fait partie de ce qu'on appelle les métaux de transition (ex. : Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn). Ces éléments peuvent se substituer les uns aux autres dans la formation des minéraux. Par conséquent, on peut trouver le chrome en tant qu'impuretés dans plusieurs minéraux tels que le hornblende ($\text{Ca}_2\text{Mg}_4(\text{Al, Fe}^{3+})\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$), la chlorite (ninite) ($(\text{Ni, Mg, Fe}^{2+})_5\text{AlSi}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH})_8$) et la trémolite ($\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$) qui sont les trois principaux minéraux composants les stériles du projet Authier. Dans tous les cas, la substitution des métaux de transition par le chrome se fait toujours par sa forme stable qui est le chrome trivalent. Dans le cadre de la modélisation atmosphérique, il était tout à fait raisonnable de poser l'hypothèse que tout le chrome dans les poussières était attribuable à du chrome trivalent.

Des essais de spéciation ont tout de même été faits au Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) sur les solides pour confirmer que le chrome trivalent était la forme prévalant dans les stériles miniers. Le tableau QC-114-1 montre les résultats en chrome total par digestion à l'eau régale suivis d'une analyse par ICP, alors que le chrome hexavalent a été mesuré selon deux protocoles différents chez SGS et au CEAEQ. La teneur en chrome total et en Cr(VI) avait été analysée en laboratoire sur sept échantillons de stérile (voir tableau QC-114-1) démontrant une faible proportion de Cr(VI) par rapport au chrome total. Sur les 7 échantillons, la proportion la plus élevée de Cr(VI) est de 0,52 %, applicable autant pour le stérile que pour le minerai, dans la mesure où l'étude de MDAG ne fait pas de distinction entre les deux catégories. Des taux d'émissions pour le Cr(VI) ont donc été calculés en utilisant cette fraction (pourcentage) multipliée par la teneur en chrome total selon le matériel (voir le tableau 4 du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique à l'annexe 4). De nouveaux taux d'émissions de Cr(III) ont donc été calculés (voir le tableau QC-114-2 ci-dessous).

La même proportion de Cr(VI) dans le chrome total (0,52 %) est considérée pour le mort-terrain, étant lui aussi issu d'un milieu naturel (voir la réponse à la question QC-113).

Pour les résidus miniers, la fraction de Cr(VI) dans le chrome total reste incertaine dans la mesure où le procédé pourrait peut-être altérer l'état d'oxydation du chrome. Face à cet inconnu, la teneur en chrome total dans les résidus miniers (34 mg/kg selon l'analyse sur un échantillon de résidus d'une unité pilote avec le minerai du site Authier) est considérée autant pour l'évaluation des émissions de Cr(III) que de Cr(VI).

Tableau QC-114-1 – Teneurs en chrome (mg/kg) dans le roc

	AL-WR-16-43	AL-WR-16-06	AL-WR-16-11	AL-WR-16-34	AL-WR-16-15	AL-WR-16-22	AL-WR-16-36
Chrome total	1 040	810	490	500	410	730	410
Cr(VI)	0,5	1,8	0,3	2,6	0,4	2,6	0,4
% Cr(VI)	0,048 %	0,22 %	0,061 %	0,52 %	0,098 %	0,36 %	0,098 %
	Moyenne = 0,20 %						

La spéciation du chrome par des méthodes de laboratoire présente un enjeu technique important. En effet, les protocoles d'essais, dans certaines circonstances, favorisent l'oxydation du chrome trivalent en chrome hexavalent et engendrent ce qu'on appelle des faux positifs ; c'est-à-dire que le chrome hexavalent mesuré n'est pas représentatif de ce qui vient de la roche, mais est un produit de l'oxydation du chrome trivalent. À cet effet, Sayona a développé un projet de recherche afin de démontrer quel pouvait être l'impact des différents protocoles des essais de lixiviation sur la spéciation du chrome au moment des mesures en laboratoire (étude en cours avec le Centre technologique des résidus industriels).

Tableau QC-114-2 – Concentrations de chrome considérées pour la modélisation atmosphérique des contaminants

Forme du chrome	Cr(III)			Cr(VI)		
Matériel	Stérile	Minerai	Résidu	Stérile	Minerai	Résidu
Modèle (2019)	559,4 ^a	77,0 ^b	34,0 ^c	s. o.	s. o.	s. o.
Modèle révisé (2020)	556,5 ^d	76,6 ^d	34,0 ^e	2,9 ^f	0,4 ^f	34,0 ^e

^a Moyenne des analyses de chrome total faites sur 52 échantillons de stérile

^b Moyenne des analyses de chrome total faites sur 3 échantillons de minerai

^c Analyse réalisée sur un échantillon de résidu provenant d'une unité pilote avec le minerai du site Authier

^d Teneur en chrome total x (100 % - 0,52 % du chrome sous forme hexavalente (VI))

^e Teneur en chrome total dans le résidu minier appliquée autant pour la forme trivalente (III) qu'hexavalente (VI)

^f Teneur en chrome total x 0,52 % du chrome sous forme hexavalente (VI).

Référence

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME), 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine (chrome, chrome total, chrome hexavalent). En ligne : <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/fr/174>

QC-115

À la section 3.9, l'initiateur utilise des tonnages moyens pour effectuer le calcul des émissions liées au transport des matériaux. Afin de maintenir une approche conservatrice, l'initiateur doit plutôt utiliser le tonnage maximal pour évaluer les émissions liées au transport des matériaux.

Réponse

Le tonnage journalier des matériaux extraits de la fosse va effectivement varier. Il pourra être plus faible pendant certaines journées, pour cause d'impondérables (ex. : bris d'équipements non planifiés, intempéries), ce qui pourrait inciter Sayona à augmenter le tonnage lors d'autres journées pour assurer une alimentation constante de minerai au concentrateur. Sayona estime, en fonction des installations minières prévues à l'année 6, qu'un maximum de 20 % additionnel de matériaux (minerai, stérile et mort-terrain), par rapport à la moyenne quotidienne sur 365 jours, pourrait être transporté vers les différents points de chute.

Le tableau QC-115-1 compare les quantités journalières utilisées dans le cadre du modèle de dispersion original (décembre 2019) à celles pour le modèle révisé, en utilisant la majoration de 20 % appliquée uniformément à chaque matériau. Cette majoration des tonnages journaliers vise à vérifier le respect des normes et des critères liés à une courte période d'exposition (24 heures et moins). Pour les contaminants avec une norme ou un critère annuel, les taux d'émissions sont plutôt basés sur les tonnages moyens journaliers, sans majoration, puisque le plan minier sera respecté sur une base annuelle.

Tableau QC-115-1 – Taux d'extraction et de transport des matériaux à l'année 6 (tonne par jour)

	Modèle original	Modèle révisé (norme et critère de courte durée seulement)
Minerai	2 419	2 903
Stérile	31 978	38 374
Mort-terrain	3 945	4 734
Total	40 710	48 853

QC-116

L'initiateur réfère au tableau 13.2.1-2 du document 13.2.1 de l'AP-42 de l'USEPA pour la teneur en silt. Notre compréhension du tableau 13.2.1-2 est que la teneur en silt serait de 0,6 g/m² pour la période estivale et de 2,4 g/m² (i.e. 4 x 0,6 g/m²) pour la période hivernale pour un débit de circulation moyen (20-200 véhicules à l'heure en moyenne). L'initiateur doit reprendre le calcul des émissions avec ces valeurs ou préciser le choix des teneurs utilisées.

Réponse

Le MELCC se réfère au premier paragraphe de la page 20 de l'étude de dispersion (section 3.10 : Livraison du concentré) qui mentionne :

« La teneur en silt (fraction fine < 75 µm) sur la surface de la route a été fixée à 0,2 g/m² pour la période estivale, représentative des routes avec un débit de circulation moyen (20–200 véhicules à l'heure en moyenne), alors que pour la période hivernale (décembre à avril), une valeur de 0,6 g/m² est utilisée (US EPA, 2011 ; tableau 13.2.1-2) [...] »

Ce paragraphe traite des émissions de poussières fugitives de la route pavée (route 109 à partir de l'intersection avec le chemin de Preissac vers le sud; ID source H3) composant, en partie, le tracé modélisé du transport du concentré par camion. Le débit de circulation spécifié dans le paragraphe (20–200 véhicules à l'heure) ne se référerait pas au débit réel sur la route 109, mais plutôt à la plage de débits journaliers moyens annuels (DJMA ou ADT (average daily traffic) en anglais) inscrite à l'entête de la deuxième colonne du tableau 13.2.1-2 du compendium AP-42 de l'US EPA (20–200 véhicules à l'heure équivalant à un DJMA de 500 à 5 000). Ce sont les valeurs associées à cette plage de DJMA qui ont été utilisées pour la modélisation (0,2 g/m³ en été et 3 x 0,2 g/m³ en hiver), puisque le DJMA sur la route 109 au niveau du chemin de Preissac s'établit à 2 120 selon des données de comptage de 2019 (2 290 en été et 1 900 en hiver) présentées par le MTQ.

Le paragraphe sera amendé dans la version révisée du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique afin d'y intégrer ces explications (voir l'annexe 4).

Référence

DONNÉES QUÉBEC. Débit de circulation, carte interactive interrogée le 6 octobre 2020 :

https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo2/aperçu-qc/?context=mtq&visiblelayers=circulation_routier

QC-117

À la page 20 du document, l'initiateur indique que la composition de la poussière de route est inconnue pour les trois segments de route existants associés à la livraison du concentré et par le fait même, que les émissions de métaux sont considérées nulles. Cette hypothèse n'est pas réaliste; l'initiateur doit présenter d'autres hypothèses pour évaluer ces émissions en se basant, par exemple, sur le matériel utilisé pour la construction des segments non pavés.

Réponse

La route empruntée par les camions d'expédition du concentré a été subdivisée en trois segments, soit le chemin d'accès de l'usine vers le chemin de Preissac (source H1) suivi d'un segment sur les chemins de Preissac et de la Sablière (source H2) et la route 109 à partir de l'intersection avec le chemin de Preissac vers le sud (source H3).

Le banc d'emprunt du revêtement qui composera le chemin d'accès n'est pas encore connu, mais il est possible qu'il provienne de la fosse ou de l'excavation du bassin d'accumulation BC-1 lors de l'étape de préproduction. Les analyses géochimiques réalisées sur le stérile (voir le tableau 4 du rapport de modélisation) ont donc été utilisées pour calculer de nouveaux taux d'émission de métaux et de silice cristalline pour la source H1. Ces taux sont disponibles à l'annexe A du rapport révisé de modélisation de la dispersion atmosphérique.

Pour les routes publiques non pavées (source H2) et pavées (H3), Sayona ne désire pas réaliser des analyses du revêtement granulaire actuel pour les raisons suivantes :

- ▶ Le revêtement granulaire risque d'évoluer, du moins en partie, d'ici la mise en œuvre du projet. En effet, des travaux d'aménagement du chemin de la Sablière sont prévus en marge de la phase de construction du site minier. Le type et le banc d'emprunt du granulat qui composeront ce tronçon sont indéterminés à ce stade-ci.
- ▶ L'impact des émissions de métaux de ces sources est jugé négligeable par rapport aux émissions des autres sources du projet, puisque seulement une dizaine de camions de livraison de concentré circuleront sur ces tronçons quotidiennement. À titre d'exemple, le taux d'émission de particules totales modélisé pour les routes minières est de 36,5 g/s en période estivale, alors que pour les routes publiques non pavées et pavées, le taux est de 0,27 g/s.³¹ L'écart s'accroît lorsqu'on y ajoute les émissions fugitives liées au boutage, au sautage, au forage et à l'érosion éolienne.
- ▶ La source H2 est éloignée des récepteurs sensibles et des lots privés, où les normes et critères de qualité de l'atmosphère doivent être respectés. La source H2 est située à au moins 1,6 km au nord des lots privés les plus rapprochés (se référer aux questions QC-118 et QC-119). Il existe bien une résidence sur le chemin de Preissac (près de la route 109), mais Sayona s'est engagée à asphalté le tronçon en face de cette résidence, sur une distance d'environ 200 m, pour atténuer l'impact des émissions de poussières.
- ▶ Enfin, il importe de préciser que les chemins de Preissac, de la Sablière et des Pêcheurs sont des routes publiques municipales et qu'elles sont fréquentées par plusieurs autres utilisateurs, dont des camions.

Il est par conséquent considéré que la justesse des données géochimiques du revêtement granulaire n'est pas requise et que l'utilisation de concentrations génériques pour les principaux métaux provenant de la littérature publique est acceptable. Autrement, pour les métaux pour lesquels aucune donnée n'a été identifiée, la concentration maximale parmi celles utilisées pour le stérile, le minerai et le mort-terrain, dans le cadre de la modélisation, sert pour l'estimation. Le tableau QC-117-1 présente les teneurs en métaux considérées pour les estimations des nouveaux taux d'émissions pour les sources H2 et H3.

³¹ Se référer à l'annexe A de l'étude de dispersion pour les sources G1 à G5 (routes minières) et H2 à H3 (routes publiques non pavées et pavées). Ces taux d'émissions intègrent le facteur d'atténuation de 75 % relativement à l'arrosage des routes non pavées en période estivale utilisé dans l'étude originale.

Tableau QC-117-1 – Teneurs en métaux utilisées pour la poussière émise par les routes pour l'accès au site minier

Métal	Teneur (mg/kg) ^a	Métal	Teneur (mg/kg) ^b
Arsenic (As)	12,4	Antimoine (Sb)	0,8
Cadmium (Cd)	1,4	Argent (Ag)	0,3
Chrome trivalent (Cr(III))	101	Baryum (Ba)	69
Chrome hexavalent (Cr(VI)) ^c	0,5	Béryllium (Be)	1,5
Cuivre (Cu)	46	Cobalt (Co)	32
Manganèse (Mn)	1 305	Mercure (Hg)	0,1
Nickel (Ni)	85	Sélénium (Se)	0,7
Plomb (Pb)	54	Thallium (Th)	0,4
Zinc (Zn)	107	Titane (Ti)	181
Silice cristalline (SiO ₂) ^d	5,2 % dans les PM10	Vanadium (V)	27
	3,1 % dans les PM4		

^a Teneur élevée (98^e centile) parmi plus de 100 échantillons de sols (sable, loam, loam argileux et argile) analysés dans le cadre d'une étude au Québec (Baillargeon Nadeau (2016)).

^b Valeur maximale parmi les teneurs dans le stérile, le minerai et le mort-terrain considérée dans le cadre de la modélisation (voir le tableau 4 de la version révisée du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique).

^c La teneur en Cr(VI) est estimée à partir de la teneur en chrome total et en considérant que le Cr(VI) représente 0,52 % du chrome total (se référer à la question QC-114).

^d Correspond à la teneur de quartz et cristobalite dans la poussière des routes pavées et non pavées selon ECCC et Santé Canada (2013).

Références

BAILLARGEON NADEAU, L., 2016. Inventaire géochimique et environnemental des métaux et métalloïdes des sols du sud du Québec. Mémoire Université du Québec à Montréal, avril 2016.

ENVIRONMENT CANADA, 2013. Health Canada, Screening Assessment for the Challenge: Quartz (CAS number: 14808-60-7), Cristobalite (CAS number: 14464-46-1), June 2013, table 4.

QC-118

À la section 4.2, la grille de récepteurs doit comprendre une série de récepteurs rapprochés, aux 50 m ou moins, sur la limite d'application des normes et critères de qualité de l'atmosphère. Puisque les normes et critères de qualité de l'atmosphère s'appliquent à la limite des terres privées, des récepteurs doivent être ajoutés aux 50 m sur cette limite. Toutefois, afin d'éviter de générer un nombre important de récepteurs additionnels, des récepteurs pourront être ajoutés uniquement sur la partie de la limite des terres privées qui se situe au sud du site.

Réponse

Des récepteurs équidistants de 50 m ceinturant chacun des 3 lots privés situés directement au sud de la zone tampon de 300 m ont été ajoutés au modèle (lots 4 593 542 (n° 1), 4 593 543 (n° 2) et 4 593 139 (n° 3) du cadastre de la municipalité de La Motte). Les concentrations maximales pourront donc être évaluées pour chacun de ces lots, permettant de vérifier la conformité des émissions du projet par rapport aux normes et critères de qualité de l'atmosphère en réponse à la question QC-119. La figure 2 de la version révisée du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique situe l'emplacement des différents récepteurs ceinturant ces lots de forme rectangulaire (1 645 m x 325 m pour le lot n° 1 et 1 645 m x 265 m pour les lots n°s 2 et 3) axés du nord (à proximité de la zone de tampon de 300 m) au sud, près de la limite nord du lac Croteau.

Comme suggéré par le MELCC, aucun autre récepteur délimitant les terres privées des terres publiques n'a été ajouté au modèle. En excluant les 3 lots privés susmentionnés, la distance à vol d'oiseau entre les premières terres privées est d'au moins 2 km à l'est, 1,6 km au sud et 2,5 km à l'ouest de la zone tampon de 300 m. Le respect des critères sur les autres terres privées pourra être constaté à l'aide des cartes isocontours disponibles dans la version révisée du rapport de modélisation à l'annexe 4.

QC-119

Les concentrations modélisées sont présentées aux tableaux 27 à 29, et ce, à la fois à la limite de 300 m des installations de la mine et aux récepteurs sensibles identifiés. Comme les normes et critères de qualité de l'atmosphère sont applicables en tout point des terres privées sur le domaine de modélisation, un tableau additionnel dans lequel les concentrations maximales se produisant à la limite et sur les terres privées doivent être présentées.

Réponse

Un tableau supplémentaire présentant les concentrations maximales pour tous les contaminants aux récepteurs placés à la limite des trois lots privés situés directement au sud du claim minier (QC-118) est maintenant disponible dans la révision du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique à l'annexe 4. Sayona a toutefois des projets d'entente avec les propriétaires de ces lots pour les acquérir en 2021 (voir les réponses aux questions QC-80 et QC-120 pour plus de détails). Le respect des normes et critères ne s'appliquerait donc pas à ces lots privés.

Dans ce contexte, un deuxième tableau supplémentaire a été préparé dans la révision du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique ; il présente les concentrations maximales aux récepteurs sur la ligne de démarcation entre les terres publiques et les terres privées à environ 1,6 km au sud des claims miniers de Sayona. Le respect de l'ensemble des normes et des critères de qualité de l'atmosphère peut être constaté sur ces récepteurs, après avoir intégré les changements méthodologiques et les mesures d'atténuation supplémentaires présentés aux réponses aux questions QC-18, QC-113-QC-115, QC-117, QC-120 et QC-124.

QC-120

Le tableau 31 montre que des dépassements des normes et critères de qualité de l'atmosphère applicables aux particules totales en suspension, aux particules fines, à la silice cristalline, ainsi qu'au nickel se produisent sur les terres privées situées au sud du projet, là où les normes et critères de qualité

de l'atmosphère doivent être respectés. Par conséquent, l'initiateur doit identifier des mesures d'atténuation supplémentaires pour que son projet soit conforme à la réglementation relative à la qualité de l'air ambiant. L'efficacité des mesures proposées doit être démontrée à l'aide de la modélisation de la dispersion atmosphérique qui, s'il y a lieu, devra être mise à jour à cette fin.

Réponse

Ce tableau montre effectivement des dépassements sur les trois lots privés situés directement au sud des claims miniers de Sayona avec des fréquences de dépassement qui demeurent somme toute faibles sur une base annuelle. Ces résultats tiennent compte de l'arrosage des routes minières avec plus de 2 L/m²/h d'eau comme mesure d'atténuation, permettant d'atteindre une atténuation de 75 % des émissions fugitives de poussières en période estivale (avril à novembre). En période hivernale, le facteur d'atténuation utilisé est de 85 %, considérant la présence de neige et du gel au sol. Comme mentionné à la réponse à la question QC-80, l'acquisition de ces lots privés par Sayona est toutefois en pourparlers avec les propriétaires concernés. Ainsi, le respect des normes et critères ne sera plus exigé selon le RAA pour ces trois lots privés. En effet, pour minimiser les nuisances (ex. : bruit, poussières, etc.) que pourrait causer le projet aux propriétaires des trois lots privés les plus proches du site Authier, Sayona leur a proposé, en novembre 2020, d'acquérir ces terrains à un prix et à des conditions qui devraient les satisfaire (voir le projet d'entente à l'annexe 21).

Cela dit, des dépassements avaient également été calculés pour le nickel et pour la silice cristalline (critère horaire) sur d'autres terres privées situées plus au sud, à environ 1,6 km des claims miniers de Sayona. Certaines mesures d'atténuation supplémentaires ont donc été intégrées au scénario d'émission révisé afin de respecter les normes et critères de qualité de l'atmosphère sur toutes les terres privées de la région, en combinaison avec les changements méthodologiques apportés aux calculs en réponse aux questions QC-18, QC-113, QC-115 et QC-117. D'autres changements ont aussi été apportés et sont discutés ci-après.

Changements méthodologiques

Équipements mobiles : Les émissions de moteur de quelques équipements mobiles ont été ajoutées au modèle relativement à la réponse à la question QC-18. Ceci inclut les émissions d'une excavatrice auxiliaire réalisant des travaux secondaires et d'entretien à l'extérieur de la fosse (mise à niveau des murs, assèchement, gestion des fragments trop volumineux, etc.), d'une foreuse supplémentaire (trois au lieu de deux) dans la fosse, et de deux chargeuses sur roue supplémentaires (trois au lieu d'une), dont une sera située dans la fosse alors que les deux autres seront localisées à l'usine pour la gestion du minerai, du concentré et d'autres matériaux.

Empreinte des haldes à mort-terrain et à terre végétale : Les émissions fugitives d'origine éolienne avaient été modélisées pour la totalité de l'empreinte des haldes à mort-terrain et à terre végétale à l'année 6 du projet, ne considérant aucune atténuation spécifique en lien avec une revégétalisation partielle ou complète des sections qui auront été stabilisées lors des années précédentes. Le modèle révisé considère maintenant que seulement 46 000 m² (par rapport à une empreinte totale de 125 000 m²) de la halde à mort-terrain seraient affectés par une érosion éolienne, soit la crête de la halde où le mort-terrain sera déchargé et nivelé à l'année 6. Au pourtour de la crête, 100 % d'atténuation des émissions de poussières est considérée, sachant que 1) la végétation naturelle s'emparera de la surface et que 2) Sayona fera un suivi visuel pour s'assurer qu'aucun rejet ne soit

visible lors de forts vents. Dans le cas contraire, Sayona s'engage à intégrer un programme de revégétalisation des sections complétées de la halde.

Les émissions fugitives d'origine éolienne de la halde à terre végétale ont, quant à elles, été retirées du modèle sachant que l'extraction de cette terre se fera lors des premières années du projet et que la végétation naturelle aura le temps de s'y enraciner avant l'année 6.

Teneur en silt de la surface inactive de l'aire d'accumulation des résidus miniers et stériles à l'année 6 :

L'étude de modélisation de décembre 2019 considérait une teneur en silt sujette à l'érosion éolienne comme étant équivalente à celle du stérile fraîchement dynamité (maintenant 1 %; voir réponse à la question QC-113) pour ce secteur de l'aire d'accumulation (source C4). Or, il est reconnu que le potentiel d'érosion des surfaces non perturbées s'estompe au fil du temps en raison de la succession de forts vents et de précipitations, incluant la fonte des neiges au printemps, qui contribuent au lavage des particules fines et à leur cimentation à la surface. En somme, il n'est pas réaliste de considérer une teneur en silt à pleine capacité (1 %) sur la totalité du secteur non perturbé de l'aire d'accumulation pendant l'année 6. Il est toutefois impossible de conclure avec assurance à l'absence totale de silt sur toute cette surface.

Par mesure de prudence, une atténuation naturelle de 50 % de la teneur en silt du stérile est considérée pour cette source d'érosion éolienne, malgré le fait qu'une grande partie de la surface ne sera pas perturbée depuis au moins deux ans et que toute la surface aura subi au moins un épisode de fonte de neige (en plus des précipitations sous forme de pluies) lavant les particules fines de la surface. Il est donc vraisemblable que l'atténuation naturelle soit plus élevée dans la réalité.

Métaux dans le concentré : Le concentré de spodumène sera placé temporairement dans un entrepôt avant son expédition. Cet entrepôt sera équipé d'un dépoussiéreur pour lequel des émissions de particules ont été calculées dans le cadre de la modélisation (source F3). Les émissions de métaux avaient été exclues, en l'absence de caractérisation spécifique sur le produit. Par mesure de prudence, la révision du modèle inclut ces émissions, qui sont basées sur la caractérisation géochimique du minerai à partir duquel le concentré sera produit.

Teneur en silice cristalline (SC) dans les PM10 et les PM4 : Les hypothèses suivantes avaient été formulées dans le rapport de décembre 2019 :

- ▶ SC PM10 = taux d'émission de PM10 X teneur en SC dans le matériel en vrac à partir duquel les émissions de poussières sont générées;
- ▶ SC PM4 = interpolation entre les taux d'émission de PM2,5 et PM10 X teneur en SC dans le matériel en vrac X 44 % (prenant en compte le fait que la SC (quartz) est un matériau de grande dureté et peu friable et qu'elle est, par le fait même, moins présente dans les particules fines).

Des mesures effectuées par Canadian Malartic dans des dépôts à proximité des sources de la mine ont démontré qu'effectivement la teneur en SC dans les PMT, PM10, PM4 et PM2,5 provenant d'un même matériau est différente, mais qu'elle varie également selon le type de source (voir le tableau QC-120-1 ci-dessous). Par exemple, la teneur en SC dans les PM4 et PM10 déposées était définitivement plus élevée pour les poussières associées au forage (où le matériel est broyé) comparativement aux poussières provenant des surfaces de roulement des camions.

Tableau QC-120-1 – Tableau repris de l'étude de WSP (2016) (Tableau MEM-200-3 : Teneurs en silice selon la taille des particules pour chaque échantillon)

Échantillon	Description	Moyenne par site				
		Teneur en SiO ₂ (en %) pour chaque taille de particule (en µm)				Ensemble de l'échantillon
		< 2,5 µm	< 4 µm	< 10 µm	< 45 µm	
SIL1	Halde à stériles	2,99%	4,26%	6,85%	15,01%	24.30%
SIL2	Forage 220-666	2,70%	4,54%	7,29%	8,71%	12.97%
SIL3	Forage 220-621	6,39%	10,48%	19,17%	13,50%	22.30%
SIL4	Sautage	1,32%	3,14%	8,71%	9,42%	12.47%
SIL5	Route non pavée: route 117	1,32%	2,48%	5,96%	14,41%	21.33%
SIL6	Route non pavée: route 640	1,03%	2,03%	3,68%	8,70%	23.40%
SIL7	Forage 210-751	3,97%	6,05%	7,59%	12,12%	19.90%
SIL8	Forage 210-750	10,21%	16,37%	25,16%	21,71%	18.93%
SIL9	Sautage 210-034 CGR	1,76%	2,87%	6,19%	23,89%	16.97%
SIL10	Sautage 210-034 AGR	4,77%	6,99%	14,75%	20,36%	26.03%
Moyenne sur tous les échantillons		3.65%	5.92%	10.53%	14.78%	19.86%

En déterminant les ratios des teneurs en SC des tests dans les dépôts par rapport à la teneur en SC dans les matériaux en vrac à partir desquels les poussières sont générées, on peut en déduire des ratios moyens SC PM₄/SC de matériau et des ratios maximums SC PM₁₀/SC de matériau. Les simulations de la dispersion atmosphérique pour la SC du projet Authier ont donc été reprises en considérant de nouvelles teneurs dans les PM₁₀ et PM₄, selon le type de source fugitive de poussières, en se basant sur les mesures obtenues à la mine Canadian Malartic (voir le tableau QC-120-2).

Tableau QC-120-2 – Ratios de silice cristalline dans les PM₁₀ et les PM₄ appliqués dans le modèle de dispersion révisé

Sources		Ratio SC PM/matériau ^a		Référence
Type	ID	SC PM10	SC PM4	
Manutention du matériel en vrac (autre que les résidus miniers)	A1, B1 à B7	28 %	18 %	Selon les résultats de l'échantillon SIL1 « haldes à stérile » de WSP (2016). Le type de grain issu de la manutention est considéré équivalent aux grains issus des piles d'entreposage/disposition.
Érosion éolienne	C1 à C4			
Forage	D1	100 %	50 %	PM10 : maximum parmi les échantillons SIL2, SIL3, SIL7 et SIL8 « forage » de WSP (2016). PM4 : moyenne sur les mêmes échantillons.
Sautage	E1	70 %	23 %	PM10 : maximum parmi les échantillons SIL4, SIL9 et SIL10 « sautage » de WSP (2016). PM4 : moyenne sur les mêmes échantillons.
Routes minières et livraison du concentré (chemin d'accès)	G1 à G5, H1	28 %	10 %	PM10 : maximum parmi les échantillons SIL5 et SIL6 « route non pavée » de WSP (2016). PM4 : moyenne sur les mêmes échantillons.
Livraison du concentré (chemin public)	H2 à H3	26 %	16 %	Équivaut à une concentration de 5,2 % de SC dans les PM10 et 3,1 % de SC dans les PM4 selon ECCC et Santé Canada, en supposant une teneur en SC de 20 % pour le granulat des routes publiques.
Manutention des résidus miniers	A2, B8	100 %	44 %	Aucune donnée spécifique à la manutention de résidus ou de concentré n'est disponible dans l'étude de WSP. Les ratios considérés dans l'étude de dispersion originale sont maintenus.
Concassage et entreposage	F1 à F3			

^a Étude de dispersion originale (décembre 2019) : SC PM10 = 100 % et SC PM4 = 44 % pour toutes les sources.

NOTE : Les valeurs du tableau sont obtenues en divisant la teneur en SiO₂ dans les PM10 ou les PM4 par la teneur en SiO₂ pour l'ensemble de l'échantillon du tableau QC-120-1.

Mesures d'atténuation supplémentaires

Atténuation des émissions de poussières des routes minières : Sayona prévoit utiliser régulièrement des abat-poussières chimiques sur les routes minières (sources G1 à G5) et s'assurera qu'il en sera de même sur la route d'accès des camions de livraison du concentré (source H1). Les camions circuleront également à une vitesse maximale de 50 km/h, permettant d'augmenter globalement le facteur

d'atténuation des émissions de poussières de route à 89 % autant en été qu'en hiver (comparativement à 75 % en été et 85 % en hiver considérés dans l'étude de décembre 2019). Plus d'explications sur cette mesure d'atténuation sont disponibles en réponse à la question QC-124.

Tonnage maximum de minerai par sautage : Sayona prévoyait à l'origine des bancs de sautage avec au maximum 65 000 t de minerai. Sa forte concentration en quartz (silice cristalline) constitue la raison principale du dépassement du critère de courte durée (une heure) sur les terres privées au sud. Sayona s'engage maintenant à limiter le sautage à 55 000 t de minerai, ce qui permet de réduire la superficie de sautage et donc les émissions instantanées de poussières et de silice cristalline. Le modèle de dispersion atmosphérique a été modifié à cet effet. Le plan intégré de gestion des émissions de poussières a également été amendé afin d'y spécifier un maximum de 55 000 t de minerai au lieu de 65 000 t (mesure d'atténuation P-49 de l'ÉIE qui est maintenant révisée).

Les changements méthodologiques et les mesures d'atténuation décrits précédemment permettent maintenant de respecter l'ensemble des normes et des critères de qualité de l'atmosphère sur les terres privées qui ne feront pas l'objet d'une acquisition par Sayona avant le début du projet. Les concentrations maximales simulées sont disponibles aux tableaux 30 à 36 de la révision du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique à l'annexe 4.

Références

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA ET SANTÉ CANADA, 2003. Screening Assessment for the Challenge – Quartz (CAS 14808-80-7), Cristobalite (CAS14464-46-1), juin 2003, tableau 4.

WSP CANADA INC., 2016. Mémo 161-03903-00-600-MEM-002 – Modélisation des concentrations de silice cristalline, CMGP – Projet d'extension de lamine aurifère Canadian Malartic, octobre 2016.

QC-121

L'initiateur doit s'engager à ce que les moteurs à combustion interne fixes et mobiles fonctionnant au diesel utilisés pour le projet aient les classifications (Tier) correspondantes à celles utilisées pour effectuer le calcul des taux d'émission des contaminants.

Réponse

La modélisation de la dispersion des contaminants s'appuie sur des moteurs classés Tier 4 final pour tous les modèles d'équipements prévus dans l'étude de faisabilité, à l'exception des pelles Komatsu qui sont des Tier 3, mais pour lesquelles des modèles équivalents existent en termes d'émissions de contaminants. Enfin, les pelles hydrauliques auront des classifications Tier 3 ou 4. Conformément à son engagement pris lors de l'ÉIE du projet Authier, Sayona privilégiera les équipements les moins polluants, dont plusieurs pourraient être propulsés par une source d'énergie à faible empreinte de carbone.

QC-122

Pour les équipements mobiles sur surface non pavée, l'initiateur doit expliquer pourquoi certains taux d'émission pour les PM_{2.5} sont manquants (voire nuls) dans le tableau.

Réponse

Le MELCC se réfère à la page 15 de 18 de l'annexe B du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique où certains taux d'émissions fugitives de PM 2,5 apparaissent comme 0,0 g/s pour certains tronçons du transport minier (G2, G4 et G5). Au moment d'imprimer l'annexe, l'ajustement de la décimale n'avait pas été fait correctement. Les taux d'émissions ne sont pas nuls, mais faibles (< 0,05 g/s). La version révisée de l'annexe B du rapport de modélisation rectifie cette situation et s'assure que le bon nombre de décimale est utilisé pour l'ensemble des chiffres présentés (voir l'annexe 4).

QC-123

Pour les camions de livraison sur les routes pavées, les calculs effectués avec les valeurs du tableau 13.2.1-2 du document 13.2.1 de l'AP-42 de l'USEPA pour la teneur en silt doivent être repris, tel qu'indiqué à la QC-116.

Réponse

La teneur en silt sur les routes pavées n'a pas été modifiée dans la version révisée du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique pour les raisons décrites dans la réponse à la question QC-116.

QC-124

L'initiateur prévoit utiliser l'eau comme abat-poussière sur les routes minières. Une atténuation de 75% des émissions reliées au routage a été considérée durant la période estivale avec un arrosage supérieur à 2 l/m²/h. En ce qui concerne la période hivernale, l'initiateur a considéré que le gel du sol, combiné à la chute de neige, équivalait à un arrosage supérieur à 2 l/m²/h. Ainsi les facteurs d'émission durant la période hivernale ont été atténués de 85% pour effectuer la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants. Ces hypothèses sont acceptables. Toutefois, l'initiateur doit prévoir des mesures d'atténuation supplémentaires dans l'éventualité où celles-ci seraient insuffisantes. Certaines mesures sont déjà prévues au plan intégré de gestion des émissions atmosphériques de poussières présenté. D'autres mesures devront être ajoutées en cas de dépassement de normes ou critères de qualité de l'atmosphère.

À titre de rappel, les produits utilisés pour abattre les poussières doivent être certifiés conformes par le Bureau de normalisation du Québec à la norme BNQ 2410-300.

Réponse

Comme mentionné dans l'énoncé de la question, Sayona disposera d'un camion-citerne qui arrosera les chemins miniers quotidiennement, permettant d'attribuer un facteur d'atténuation de base de 75 % par rapport aux émissions incontrôlées de poussières à partir des routes minières. Dans son plan de gestion des poussières (annexe 7), Sayona prévoit également utiliser des abat-poussières chimiques (certifiés conformes à la norme BNQ 2410-300), qui seront épandus à intervalle régulier selon les recommandations du fournisseur et selon les exigences du programme de suivi visuel des émissions de poussières des chemins miniers également prévues au plan de gestion des poussières. Une atténuation supplémentaire de 9 % peut donc être ajoutée par rapport à l'arrosage conventionnel (84 % au total

selon le manuel sur le contrôle des émissions fugitives du Western Regional Air Partnership (WRAP) au tableau 6-6).

L'US EPA reconnaît également qu'une réduction de la vitesse de déplacement des véhicules est une option pour diminuer les émissions de poussières fugitives. Le WRAP (tableau 6-6) y suggère une relation linéaire, c'est-à-dire que pour une vitesse maximale de 25 mph (40 km/h), une atténuation de l'ordre de 44 % par rapport au cas d'émissions incontrôlées à 45 mph (72 km/h) peut être considérée. Pour le projet Authier, la limitation de la vitesse de déplacement des camions est fixée à 50 km/h sur le site minier, avec des restrictions supplémentaires sur la vitesse de déplacement dans certains secteurs pour des raisons de santé et de sécurité. Des limitations supplémentaires pourront aussi être appliquées en marge du programme de suivi visuel des émissions de poussières des chemins miniers si des problèmes de soulèvement des poussières étaient observés (ex. : par temps chaud et sec). Dans ce contexte, une atténuation supplémentaire de 31 % $((72 \text{ km/h} - 50 \text{ km/h}) / 72 \text{ km/h})$ sur les émissions résiduelles a été appliquée pour le calcul des émissions de poussières des routes minières (sources G1_FUG à G5_FUG) et du chemin d'accès des camions de livraison de concentré (source H1_FUG) dans la révision du modèle de dispersion atmosphérique.

Les deux mesures d'atténuation supplémentaires (abat-poussière chimique et limitation de vitesse) se soldent par une atténuation globale de 89 % $(84 \% + (100 - 84) \% \times 31 \%)$, applicable autant en été qu'en hiver.

Par ailleurs, les facteurs d'atténuation de 75 % en été et 85 % en hiver pour la route publique non pavée empruntée par les camions de livraison du concentré (source H2_FUG) sont maintenus dans le modèle de dispersion révisé étant donné qu'aucun abat-poussière chimique n'y sera épandu. Ce scénario est conservateur puisque Sayona recommandera aux municipalités concernées d'y épandre des abat-poussières pour minimiser le soulèvement de poussières.

Références

US EPA, 2006. Compilation of Air Pollutant, Emission Factors: AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources, Chapter 13: Miscellaneous Sources, Section 13.2.2.: Unpaved Roads.

WESTERN REGIONAL AIR PARTNERSHIP, WRAP, 2006. Fugitive Dust Handbook, September 2006
www.wrapair.org/forums/dejf/fdh/content/FDHandbook_Rev_o6.pdf

QC-125

À titre informatif, un suivi des émissions atmosphériques au niveau des sources ponctuelles pourrait être exigé dans le cadre de la demande d'autorisation ministérielle. Celui-ci devra être ajouté, le cas échéant, au plan intégré de gestion des émissions de poussières.

Réponse

Selon la planification actuelle, les points d'émission (sources d'émission dites ponctuelles dans le modèle de dispersion) sont les cheminées des trois dépoussiéreurs liés aux systèmes suivants :

- ▶ Concasseur primaire;
- ▶ Concasseur secondaire, tamiseur et entrepôt de minerai concassé;
- ▶ Entrepôt de concentré.

Sayona comprend qu'un suivi des émissions atmosphériques des cheminées des dépoussiéreurs pourrait être exigé dans le cadre de la demande d'autorisation ministérielle. Le cas échéant, elle intégrera ce suivi dans son plan intégré de gestion des émissions de poussières.

Sayona souhaite également réitérer le fait qu'elle reconnaît l'importance de la surveillance et de la maintenance préventive des dépoussiéreurs afin de s'assurer de leur bon état de fonctionnement. Comme mentionné dans le Plan intégré de gestion des émissions de poussières, un programme régulier d'inspection et d'entretien préventif sera mis en place pour ces sources ponctuelles.

QC-126

Un des projets de compensation proposés consiste en la création de marais et de marécages à l'intérieur des zones A01 et A02 de la réserve naturelle du Marais-Kergus. Les aménagements seraient réalisés sur un territoire « réservé » pour un usage agricole par une protection agricole de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ)³². Par ailleurs, le secteur visé par le projet fait actuellement l'objet d'aménagements visant à favoriser une diversité d'habitats, dont des paysages de type bocage. Une forte proportion de la réserve est actuellement constituée de milieux humides, de sorte que les travaux de compensation envisagés pourraient nuire à l'hétérogénéité des milieux naturels protégés par la réserve et occasionner une perte de biodiversité. Enfin, les travaux visés nécessiteraient une modification de l'entente de reconnaissance intervenue entre les propriétaires et le ministre d'État aux Affaires municipales et à la Métropole, à l'Environnement et à l'Eau. La Direction des aires protégées du MELCC se positionne en défaveur d'une telle modification. Par conséquent, l'initiateur doit présenter des alternatives à ce projet de compensation, et ce, à l'extérieur de l'aire protégée du Marais-Kergus.

Réponse

Avant tout, Sayona a procédé à une mise à jour du bilan des effets sur les milieux humides en fonction de la nouvelle empreinte des infrastructures minières, incluant les travaux d'amélioration du chemin de la Sablière. Le nouveau bilan, présenté au tableau QC-126-1, totalise maintenant 20,4 ha.

³² Une demande pour aléier ce territoire (dézonner) a été déposée en 2012 par les propriétaires et un refus a été rendu par la CPTAQ le 25 janvier 2013. La décision est disponible à l'adresse Internet suivante : <http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=198&action=rechercher&requete=402171>

Tableau QC-126-1 – Type et superficie des milieux humides perdus dans l’empreinte du projet

Milieu humide			Proportion de la zone d’étude par milieu (%)
Type	Appellation	Superficie dans l’empreinte (ha) ¹	
Marais	MH14c	0,2624	
	MH23	0,0971	
	MH24	0,1213	
	MH25	0,3243	
	MH26	0,1369	
	MH33	0,0587	
Total		1,0007	7,6
Marécage arbustif	MH27	0,8453	
	MH36	0,5944	
	MH37	0,5502	
Total		1,9899	1,4
Marécage arboré	MH43	0,2037	
Total		0,2037	0,3
Tourbière herbacée minérotrophe	MH11a	2,4476	
	MH14b	2,4947	
Total		4,9422	100,0
Tourbière arbustive minérotrophe	MH11b	1,6133	
Total		1,6133	6,6
Tourbière arbustive ombrotrophe	MH14a	0,2537	
Total		0,2537	0,2
Tourbière boisée ombrotrophe	MH12	3,7303	
	MH22	6,4220	
	MH137	0,2410	
Total		10,3933	3,7
Grand total		20,3968	2,6

¹ Les superficies calculées ne comprennent pas celles des milieux hydriques (cours d’eau) qui traversent ces milieux humides.

Sayona propose maintenant un nouveau projet de compensation pour les pertes de milieux humides et hydriques, soit la restauration de la digue du marais Double dans la municipalité de La Motte, en partenariat avec Aki Ressources, une entreprise autochtone de Pikogan, et Canards Illimités (voir la photo qui suit). Une description et une justification du site, ainsi que les interventions proposées, sont fournies à l’annexe 16. Ce projet permettrait d’améliorer et de maintenir à long terme environ 15,5 ha

de milieux humides, non seulement pour la sauvagine (ex. : le canard branchu par l'installation de nichoir), mais aussi pour l'herpétofaune (ex. : le ouaouaron), pour les poissons-fourrages et pour certains mammifères (ex. : le rat musqué) par l'intégration des besoins de certaines espèces au concept d'aménagement.

De plus amples informations sur le milieu et la description technique du projet seront fournies au MELCC si cette mesure est jugée recevable et acceptable pour la compensation des milieux humides et hydriques, ainsi que des habitats du poisson du projet Authier. Rappelons qu'un nouveau bilan des effets du projet Authier sur les milieux hydriques et les habitats du poisson est fourni à la réponse à la question QC-62.

Par ailleurs, Sayona maintient l'aménagement des bassins d'accumulation d'eau minière en marais productifs lors des travaux de restauration du site minier Authier.



Figure QC-126-1 – Vue du Marais Double à l’automne 2020

QC-127

Un des projets de compensation proposés consiste en l'aménagement d'un marais filtrant agissant comme système d'épuration des eaux usées. Des informations supplémentaires devront être fournies, tel que le design préliminaire décrivant notamment le type de sol et la présélection d'herbacés épurateurs, de même que des études démontrant la faisabilité de ce type de marais. Le suivi envisagé doit aussi être décrit.

Il importe de mentionner que même si le projet de compensation est recevable à la suite du dépôt des études complémentaires demandées, ceci ne doit pas être considéré comme une autorisation pour la mise en place du marais filtrant. Celui-ci sera évalué lors de l'analyse de l'acceptabilité environnementale et devra faire l'objet d'une autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE.

Réponse

Comme mentionné à la réponse à la question précédente, Sayona propose maintenant un nouveau projet de compensation pour les pertes de milieux humides et hydriques, soit la restauration de la digue du marais Double dans la municipalité de La Motte, en partenariat avec Aki Ressources et Canards Illimités. Par conséquent, il n'est plus prévu de contribuer à l'aménagement d'un marais filtrant au marais Kergus.

QC-128

Selon la section 5.3.3 de l'étude hydrogéologique, le flux vertical est de 0,96 L/m²/jour sous l'emprise de la halde de codisposition. Cette valeur semble découler d'un ratio entre un volume d'eau basé sur les précipitations annuelles de 350 mm réparti par unité de surface (considérant une halde de 105 ha). L'étude mentionne que, selon le rapport de caractérisation géochimique (annexe 6-1; Lamont, 2017), les stériles et résidus miniers qui seront générés par les activités minières ne sont pas considérés acidogènes ni lixiviables. Toutefois, 32 échantillons de stériles sur 52 ont démontré un potentiel de lixiviation en nickel (Ni) à la suite des essais TCLP. Tel que mentionné précédemment, les données présentées par l'initiateur ne permettent pas de conclure sur le potentiel de lixiviation des stériles.

Dans le contexte où les résidus miniers ne seraient pas considérés à faibles risques, les dispositions de la section 2.9.4 de la Directive 019 quant aux mesures d'étanchéité de la halde à résidus miniers devront être appliquées. Ainsi, une démonstration que la percolation d'eau sous l'empilement en codisposition respectera un flux de 3,3 L/m²/jour, en fonction du contexte hydrogéologique, devra être présentée. Cette démonstration devra notamment tenir compte de la présence de failles régionales qui recoupent l'emprise de la halde d'est en ouest (voir annexe C).

Réponse

Le rapport de Lamont produit en 2017 a été réalisé conformément aux exigences de la Directive 019. Ainsi, puisque les stériles n'étaient pas acidogènes, il était raisonnable de supposer qu'ils ne seraient pas lixiviables en conditions neutres (le test de lixiviation TCLP est effectué en conditions acides). Cependant, des essais supplémentaires ont été réalisés plus récemment par le Centre technologique des résidus industriels (CTRI) dans le cadre d'un projet de recherche financé par le Programme d'appui à la recherche et à l'innovation du domaine minier (PARIDM). De nouveaux échantillons de stériles ont

été prélevés à partir des carottes de forage et des composites ont aussi été formés. Le programme de caractérisation incluait les essais suivants :

- ▶ Potentiel de génération d'acide (MABA);
- ▶ Métaux traces avec digestion à l'eau régale;
- ▶ Essais de lixiviation statiques (TCLP, SPLP, CTEU-9);
- ▶ Essais d'extraction séquentielle;
- ▶ Minéralogie par DRX;
- ▶ Essais cinétiques en cellules humides;
- ▶ Essais cinétiques en colonnes de laboratoire;
- ▶ Essais cinétiques en barils sur le site à La Motte.

Les essais ne sont pas encore terminés et il serait prématuré de fournir des conclusions au MELCC basées sur des essais incomplets. Cependant, compte tenu des informations actuellement disponibles, il subsiste un doute sur le potentiel réel de lixiviation des stériles, ce qui, dans le pire des cas, amènerait Sayona à proposer des mesures de protection additionnelles. Un rapport intérimaire des résultats du CTRI est inclus à l'annexe 14.

Toutefois, il est important de spécifier que, conformément aux exigences du Guide du MELCC (2020), les stériles n'étant pas potentiellement acidogènes, ce sont les essais de lixiviation statique SPLP et CTEU-9 et non les TCLP qui sont recommandés. Or, les essais réalisés avec les tests SPLP et CTEU-9 n'ont pas démontré de potentiel de lixiviation.

Les essais cinétiques faits en cellules humides ont permis de calculer des taux de réaction pour les premiers rinçages. Toutefois, les essais en barils mis en place sur le terrain ont fourni des résultats aberrants compte tenu de l'ensemble des résultats observés en laboratoire. Par conséquent, Sayona souhaite terminer le projet de recherche avec le CTRI, Lamont et MDAG avant de se prononcer sur le caractère potentiellement lixiviable des stériles miniers. Quant aux résidus miniers, ils sont faits de pegmatites et leur comportement est différent de la roche encaissante. Ils ne sont ni acidogènes ni lixiviables.

La modélisation hydrogéologique a été reprise en considérant la présence des failles régionales. Le débit de percolation ne s'en trouve pas augmenté. La modélisation impose une condition limite d'infiltration de 610 mm d'eau par année. Il s'agit d'une condition imposée et le roc, même sans la présence des failles, est suffisamment perméable pour absorber toute cette eau sans qu'il n'y ait d'accumulation.

Référence

MELCC, 2020. Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai. 43 p.

QC-129

Toujours dans le contexte où les données présentées par l'initiateur ne permettent pas de conclure sur le potentiel de lixiviation des stériles et que les résidus miniers ne seraient pas considérés à faibles risques, une modélisation du transport de contaminants devra être présentée, conformément aux

dispositions de la section 3.3.3.2 et de l'annexe III de la Directive 019. Cette modélisation devra considérer les concentrations maximales des contaminants potentiels selon un scénario pessimiste.

Réponse

Les essais cinétiques étant en cours, Sayona ne pourra déposer un rapport final avant le printemps 2021 quant à la classification des stériles du site minier Authier. S'il s'avérait que les stériles soient lixiviables, une modélisation du transport des contaminants, produite par la firme Richelieu Hydrogéologie, serait présentée en même temps que les études complètes de caractérisation géochimique. Les firmes Lamont et MDAG travaillent présentement à la compilation, à l'analyse et au suivi des essais cinétiques en collaboration avec le Centre de traitement des résidus industriels de Rouyn-Noranda. Sayona s'engage à fournir les rapports d'interprétation de l'ensemble des essais statiques et cinétiques, ainsi que la modélisation hydrogéologique au printemps 2021.

QC-130

L'étude de faisabilité déposée par l'initiateur ne présente pas l'estimation des coûts d'investissement (chapitre 24) et des coûts d'exploitation du projet (chapitre 25). Tel qu'indiqué dans la directive ministérielle émise pour le projet (section 2.4), l'ÉIE doit présenter les coûts de construction et d'exploitation du projet. L'initiateur doit présenter les investissements en capital initial et en cours de projet (CAPEX) ainsi que les dépenses d'exploitation par année (OPEX).

Réponse

Les chapitres 24 et 25 de l'Étude de faisabilité de BBA (2019) sont fournis à l'annexe 29. Il est à noter que le chapitre 24, portant sur les coûts d'investissement, a été mis à jour afin de tenir compte de l'ajustement des coûts de restauration (voir la réponse à la question Qc-131). Le chapitre 25, portant sur les coûts d'exploitation, n'a pas été modifié.

Référence

BBA, 2019. Updated Definitive Feasibility Study. Authier Lithium Project, October 2019.

QC-131

La section 8.1 présente l'évaluation détaillée des coûts des travaux de restauration. Les coûts d'ingénierie sont estimés à 10 % des coûts globaux de restauration puisque, selon l'initiateur, le projet est bien défini au niveau de l'étude de faisabilité. L'initiateur doit revoir le pourcentage en fonction de l'annexe 3 du *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration*³³ qui indique que les coûts indirects liés aux travaux de restauration doivent s'établir à 30 % à l'étape d'ingénierie conceptuelle du scénario de restauration et 10 % à l'émission des plans et devis pour construction. Or le projet tel que présenté est encore à l'étape conceptuelle.

³³ Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :

https://mern.gouv.qc.ca/mines/restauration/documents/Guide-restauration-sites-miniers_VF.pdf

Réponse

L'annexe 30 présente l'estimation des coûts de restauration du projet minier Authier. Conformément aux instructions du Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration, aucune valeur de revente n'a été considérée. De plus, l'estimation est faite en supposant que les travaux de restauration seront effectués par un tiers indépendant de Sayona.

Pour la mise en végétation de la halde à stériles et à résidus miniers, la superficie totale des pentes et des plateaux a été considérée plutôt que la superficie de l'empreinte au sol.

Les coûts d'ingénierie ont été estimés à 30 % des coûts globaux de restauration afin de tenir compte du stade d'avancement de l'ingénierie.

Avec ces ajustements, le coût global de la restauration du site minier Authier est passé de 10,9 M\$ à 12,6 M\$.

Conformément à la Loi sur les mines, la garantie doit couvrir 100 % des coûts de restauration. La garantie financière sera fournie en 3 versements. Le premier, fait dans les 90 jours suivant l'approbation du plan de restauration, représentera 50 % du montant total de la garantie. Chacun des 2 autres versements, fournis à la date d'anniversaire de l'approbation, s'élèvera à 25 % du montant total de la garantie.