
**DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉVALUATION
ENVIRONNEMENTALE ET STRATÉGIQUE**

**DIRECTION DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
DES PROJETS MINIERS ET NORDIQUES ET DE L'ÉVALUATION
ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE**

**Rapport d'analyse environnementale
pour le projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du
lac Guéret sur le territoire de la municipalité régionale de comté
de Manicouagan par Mason Graphite inc.**

Dossier 3211-16-016

Le 28 mars 2018

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

ÉQUIPE DE TRAVAIL

De la Direction de l'évaluation environnementale des projets :

Chargée de projet : Madame Marie-Michelle Vézina, biol., M. Sc.

Analystes : Madame Anik Pagé, B. Sc, M. Sc.
Madame Anna Peregoedova, géochimiste, Ph. D
Madame Sylvie Chevalier, ing., Ph. D.

Supervision administrative : Madame Mireille Paul, directrice

Révision de textes et éditique : Madame Irène Langevin, secrétaire

SOMMAIRE

Le projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret par Mason Graphite inc. se déroulera sur le territoire de la municipalité régionale de comté de Manicouagan. Le projet aura cours à deux emplacements différents, soit le site de la mine qui est situé à l'emplacement du gisement de graphite à 285 km au nord de Baie-Comeau et le site du concentrateur qui sera construit dans le parc industriel Jean-Noël-Tessier, dans la ville de Baie-Comeau.

Au site de la mine, le projet comprendra une fosse à ciel ouvert d'une superficie de 13 hectares et de 90 m de profondeur, des haldes de stériles et de mort-terrain, ainsi qu'une plateforme d'entreposage temporaire du minerai. Un camp de travailleurs, pouvant accueillir une dizaine de personnes, sera également aménagé dans le secteur.

Au site du concentrateur, outre l'usine de traitement du minerai de graphite, il est prévu d'aménager une aire d'accumulation des résidus. La capacité maximale de traitement au concentrateur est évaluée à 520 tonnes par jour de minerai, et la production annuelle de concentré de graphite sera de 52 000 tonnes. La durée d'exploitation prévue est de 25 ans.

Le minerai sera transporté, entre le secteur de la mine et le secteur du concentrateur, par la route forestière 202 sur environ 85 km et la route nationale 389 sur environ 200 km. Le transport se fera sept jours par semaine, par 14 à 16 camions routiers de 35 à 45 tonnes par jour.

Le projet nécessitera un investissement de départ de 116 millions de dollars, et les frais d'exploitation sont évalués à 20 millions de dollars par année. Le projet entraînera la création d'environ 200 nouveaux emplois par l'entremise de sous-traitants pendant la phase de construction évaluée à 17 mois et environ 100 emplois pendant les 25 années d'exploitation.

La Loi sur la qualité de l'environnement a été modifiée le 23 mars 2018. Le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (ci-après : RÉEIE) a également été révisé et est devenu le Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (ci-après : RÉEIE). Ainsi, la section IV.1 de l'ancienne Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) présentait les modalités générales de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Le projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret était assujéti à cette procédure en vertu des paragraphes n.8) (usines de traitement de minerai) et p) (mines) de l'article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 23), puisqu'il concerne l'assujétissement de la construction d'une usine de traitement de minerai dont la capacité de traitement est de 500 tonnes métriques ou plus par jour ainsi que l'ouverture et l'exploitation d'une mine à ciel ouvert dont la capacité de production est de 500 tonnes métriques ou plus par jour.

À la suite des modifications réglementaires, le projet est toujours assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts. La sous-section 4 de la section II du chapitre IV de la nouvelle Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) présente maintenant les modalités générales de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Le projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret est toujours assujéti à cette procédure en vertu des paragraphes 21 et 22 de la partie II de l'annexe 1 du RÉEIE (chapitre Q-2, r. 23), puisque les critères d'assujétissement sont toujours rencontrés. Cependant, puisque l'étude d'impact du

présent projet a été déposée avant la modification réglementaire, son analyse environnementale s'effectue selon les modalités de la précédente procédure.

L'évaluation de l'acceptabilité environnementale du projet a été réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers et de l'évaluation environnementale stratégique en collaboration avec certaines unités administratives du Ministère ainsi que les ministères et organismes concernés.

L'analyse environnementale du projet a permis de faire ressortir plusieurs enjeux majeurs : d'abord les enjeux de la gestion des résidus et des stériles miniers, de la protection de l'eau souterraine et des milieux humides et hydriques pour les sites de la mine et du concentrateur et de la protection de la qualité de l'atmosphère du site du concentrateur et, finalement, l'enjeu du caribou forestier qui concerne à la fois le site minier et le tracé routier. D'autres considérations telles que les objectifs environnementaux de rejet, les émissions de gaz à effet de serre et le climat sonore ont également été évaluées.

La procédure d'évaluation et d'examen des impacts a permis d'obtenir des engagements importants de l'initiateur quant au fait de limiter les impacts associés à la gestion des résidus et des stériles miniers potentiellement acidogènes ainsi qu'au fait de limiter les conséquences des activités d'exploitation sur la protection des eaux souterraines. Notamment, l'implantation de cellules tests de confinement des résidus et des stériles miniers permettra entre autres de confirmer le comportement géochimique des résidus et des stériles miniers, de tester les mesures particulières visant à empêcher leur oxydation, d'établir la qualité réelle de l'eau de percolation dans l'aire d'accumulation des résidus et de la halde de stériles et de réviser les modèles hydrogéologiques. De plus, une mesure d'étanchéité supplémentaire sera mise en place sous l'aire d'accumulation des résidus et de la halde de stériles au minimum pendant les deux premières années d'exploitation.

Mason Graphite inc. s'est également engagée à mettre en place des mesures d'atténuation, dont l'ajout d'un liant aux résidus miniers, l'élaboration d'un plan de gestion des poussières et l'application d'un programme de suivi de la qualité de l'air ambiant, afin de limiter les impacts sur la qualité de l'atmosphère pendant l'exploitation du concentrateur et de l'aire d'accumulation des résidus.

En ce qui concerne les impacts du projet sur les milieux humides et hydriques, l'habitat du poisson et le caribou forestier, Mason Graphite inc. s'est engagée à appliquer plusieurs mesures d'atténuation et des compensations afin de limiter l'impact sur ces composantes biologiques.

Le Ministère a procédé à une consultation auprès de la communauté de Pessamit dès la réception de l'avis de projet. Les principales préoccupations exprimées par la communauté concernaient les impacts liés à la nature du minerai, des résidus et des stériles miniers potentiellement générateurs d'acide et lixiviables sur la qualité des eaux souterraine et de surface. L'analyse environnementale réalisée sur ces enjeux a donné lieu à de nombreux engagements pris par l'initiateur, qui répondent aux préoccupations particulières exprimées par la communauté de Pessamit. En ce qui a trait aux lots de piégeage situés dans la zone d'étude du projet, la communauté a mentionné que plusieurs lots ne sont plus utilisés depuis les dernières années en raison de la déforestation qui a eu cours dans les dernières décennies. De plus, les possibilités d'emploi pour les membres de la communauté étant au cœur de leurs préoccupations, une entente de répercussions et d'avantages a été conclue entre l'initiateur et la communauté de Pessamit.

L'analyse permet de conclure à l'acceptabilité environnementale du projet dans la mesure où l'initiateur respecte les engagements pris et mentionnés dans les divers documents déposés au Ministère et suive les recommandations formulées dans le présent rapport.

TABLE DES MATIÈRES

Équipe de travail.....	i
Sommaire.....	iii
Liste des tableaux.....	ix
Liste des figures.....	ix
Introduction.....	1
1. Le projet.....	2
1.1 Raison d'être du projet.....	3
1.2 Description générale du projet et de ses composantes.....	4
1.2.1 Secteur du site minier.....	4
1.2.2 Secteur du concentrateur.....	11
1.2.3 Secteur du transport.....	16
2. Consultation des communautés autochtones.....	16
2.1.1 Démarches de consultation.....	16
2.1.2 Principales préoccupations exprimées par la communauté.....	16
2.1.3 Prise en compte des préoccupations autochtones par le MDDELCC.....	17
2.1.4 Consultations effectuées par d'autres instances.....	17
3. Analyse environnementale.....	18
3.1 Analyse des variantes.....	18
3.1.1 L'emplacement du concentrateur.....	18
3.1.2 Choix du mode de gestion des résidus miniers.....	20
3.2 Choix des enjeux.....	22
3.3 Analyse par rapport aux enjeux retenus.....	22
3.3.1 Gestion des résidus et des stériles miniers.....	22
3.3.2 La qualité de l'atmosphère.....	36
3.3.3 Le caribou forestier.....	40
3.3.4 Milieux humides, hydriques et d'habitat du poisson.....	45
3.4 Autres considérations.....	48
Conclusion.....	55
Références.....	57
Annexes.....	59

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CARACTÉRISTIQUES DES CINQ PHASES DE L'AIRE D'ACCUMULATION DES RÉSIDUS AU SITE DU CONCENTRATEUR	13
TABLEAU 2 : ANALYSE DES VARIANTES DE L'EMPLACEMENT DU CONCENTRATEUR.....	19
TABLEAU 3 : ANALYSE DES VARIANTES DE LA GESTION DES RÉSIDUS MINIERES	21
TABLEAU 4 : SOMMAIRE DES PERTES DE MILIEUX HUMIDES, HYDRIQUES ET D'HABITAT DU POISSON POUR L'ENSEMBLE DU PROJET	46
TABLEAU 5 : RÉSULTATS DE LA CARACTÉRISATION SONORE RÉALISÉE À L'EMPLACEMENT DE QUATRE RÉCEPTEURS SENSIBLES.....	52

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DU PROJET.....	3
FIGURE 2 : CONFIGURATION DU SITE MINIER DU LAC GUÉRET	5
FIGURE 3 : GESTION DES EAUX PENDANT LA CONSTRUCTION DU SITE DE LA MINE	7
FIGURE 4 : GESTION DES EAUX AU DÉBUT DE L'EXPLOITATION (1-2 ANS) AU SITE DE LA MINE	8
FIGURE 5 : GESTION DES EAUX PENDANT L'EXPLOITATION (3-25 ANS) AU SITE DE LA MINE	9
FIGURE 6 : SCHÉMA CONCEPTUEL DE LA GESTION DES EAUX DE CONTACT AU SITE DE LA MINE	10
FIGURE 7 : CONFIGURATION DU SITE DU CONCENTRATEUR	11
FIGURE 8 : GESTION DE L'EAU PENDANT L'EXPLOITATION AU SITE DU CONCENTRATEUR	14
FIGURE 9 : SCHÉMA CONCEPTUEL DE LA GESTION DE L'EAU DE CONTACT AU SITE DU CONCENTRATEUR	15
FIGURE 10 : ÉVOLUTION DU PH LORS DE LA RÉALISATION DES ESSAIS CINÉTIQUES SUR DES ÉCHANTILLONS DE MINERAI ET DE RÉSIDUS.....	24
FIGURE 11 : DIAGRAMME DÉCISIONNEL	34
FIGURE 12 : LIMITE D'APPLICATION DU RAA ET RÉCEPTEURS SENSIBLES.....	38
FIGURE 13 : ZONES DE DÉPASSEMENT DU CRITÈRE HORAIRE ET ANNUEL DE LA SILICE CRISTALLINE	39
FIGURE 14 : ZONE DU PLAN DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU.....	42
FIGURE 15 : EMBLACEMENT DES RÉCEPTEURS SENSIBLES UTILISÉS POUR LA CARACTÉRISATION DU CLIMAT SONORE	51

INTRODUCTION

Le présent rapport constitue l'analyse environnementale du projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret (ci-après : projet) sur le territoire de la municipalité régionale de comté de Manicouagan par Mason Graphite inc. (ci-après : initiateur)

Il importe de préciser que depuis le 23 mars 2018, la Loi sur la qualité de l'environnement a été modifiée. Le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (ci-après : RÉEIE) a également été révisé et est devenu le Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (ci-après : RÉEIE). Ainsi, la section IV.1 de l'ancienne Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) présentait les modalités générales de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Le projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret était assujéti à cette procédure en vertu des paragraphes n.8) (usines de traitement de minerai) et p) (mines) de l'article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 23), puisqu'il concerne l'assujétissement de la construction d'une usine de traitement de minerai dont la capacité de traitement est de 500 tonnes métriques ou plus par jour ainsi que l'ouverture et l'exploitation d'une mine à ciel ouvert dont la capacité de production est de 500 tonnes métriques ou plus par jour.

À la suite des modifications réglementaires, le projet est toujours assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts. La sous-section 4 de la section II du chapitre IV de la nouvelle Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) présente maintenant les modalités générales de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Le projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret est toujours assujéti à cette procédure en vertu des paragraphes 21 et 22 de la partie II de l'annexe 1 du RÉEIE (chapitre Q-2, r. 23), puisque les critères d'assujétissement sont toujours rencontrés. Cependant, puisque l'étude d'impact du présent projet a été déposée avant la modification réglementaire, son analyse environnementale s'effectue selon les modalités de la précédente procédure.

La réalisation de ce projet nécessite la délivrance d'un certificat d'autorisation du gouvernement. Un dossier relatif à ce projet (comprenant notamment l'avis de projet, la directive du ministre, l'étude d'impact préparée par l'initiateur du projet et les avis techniques obtenus des divers experts consultés) a été soumis à une période d'information et de consultation publiques de 45 jours, soit du 13 juin au 28 juillet 2017, à Baie-Comeau. Une demande d'audience publique a été formulée, mais cette requête a été retirée. Conséquemment, le mandat d'audience publique qui avait été donné au BAPE a été annulé.

De plus, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a consulté la communauté de Pessamit, puisque le projet est susceptible d'affecter leurs droits et intérêts.

Sur la base de l'information recueillie, l'analyse effectuée par les spécialistes du MDDELCC et du gouvernement (voir l'annexe 1 pour la liste des unités du MDDELCC et des ministères consultés) permet d'établir, à la lumière de la raison d'être du projet, l'acceptabilité environnementale du projet, la pertinence de le réaliser ou non et, le cas échéant, d'en déterminer les conditions d'autorisation. L'information sur laquelle se base l'analyse comporte celle fournie

par l'initiateur, celle issue de la consultation des communautés autochtones et celle recueillie lors des consultations publiques.

Les principales étapes précédant la production du présent rapport sont consignées à l'annexe 2.

Le rapport d'analyse environnementale du projet traite, dans un premier temps, de sa raison d'être et présente sa description générale. La description de la consultation des communautés autochtones est abordée dans un deuxième temps. L'analyse environnementale commence par l'analyse des variantes de réalisation du projet. Les enjeux retenus sont la gestion des résidus et des stériles miniers et la protection de l'eau souterraine et des milieux humides et hydriques pour les sites de la mine et du concentrateur. L'enjeu de la protection de la qualité de l'atmosphère est associé au site du concentrateur et l'enjeu du caribou forestier est lié à la fois au site minier et au tracé routier. D'autres considérations telles que les objectifs environnementaux de rejet, les émissions de gaz à effet de serre et le climat sonore ont également été évaluées. Le rapport se termine avec une conclusion générale et une recommandation au sujet de l'acceptabilité environnementale du projet.

1. LE PROJET

Le projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret par Mason Graphite inc. se déroulera sur le territoire de la municipalité régionale de comté de Manicouagan. Le projet aura cours à deux emplacements différents, soit le site de la mine à l'emplacement du gisement de graphite à 285 km au nord de Baie-Comeau et le site du concentrateur construit dans le parc industriel Jean-Noël-Tessier, dans la ville de Baie-Comeau.

Au site de la mine, le projet comprendra une fosse à ciel ouvert d'une superficie de 13 hectares et de 90 m de profondeur, des haldes de stériles et de mort-terrain, ainsi qu'une plateforme d'entreposage temporaire du minerai. Un camp de travailleurs, pouvant accueillir une dizaine de personnes, sera également aménagé dans le secteur.

Au site du concentrateur, outre l'usine de traitement du minerai de graphite, il est prévu d'aménager une aire d'accumulation des résidus. La capacité maximale de traitement au concentrateur est évaluée à 520 tonnes par jour de minerai, et la production annuelle de concentré de graphite sera de 52 000 tonnes. La durée d'exploitation prévue est de 25 ans.

Le minerai sera transporté, entre le secteur de la mine et le secteur du concentrateur, par la route forestière 202 sur environ 85 km et la route nationale 389 sur environ 200 km. Le transport se fera sept jours par semaine, par 14 à 16 camions routiers de 35 à 45 tonnes par jour.

Le projet nécessitera un investissement de départ de 116 millions de dollars, et les frais d'exploitation sont évalués à 20 millions de dollars par année. Le projet entraînera la création d'environ 200 nouveaux emplois par l'entremise de sous-traitants pendant la phase de construction évaluée à 17 mois et environ 100 emplois pendant les 25 années d'exploitation.

automobile, entre autres pour la fabrication de briques réfractaires, d'additifs de carbone pour l'acier, de balais électriques et de pièces de friction.

La production mondiale de graphite naturel proviendrait à 70 % de la Chine. Au Québec, il n'y a qu'une seule mine de graphite en production, celle de Lac-des-Îles, municipalité située au sud de Mont-Laurier dans les Laurentides. De plus, trois autres projets en phase de mise en valeur sont actuellement en développement dans différentes régions administratives du Québec. Toutefois, à ce jour, les autorisations gouvernementales ou ministérielles nécessaires à l'exploration, la construction et l'exploitation de ces mines n'ont pas encore été délivrées.

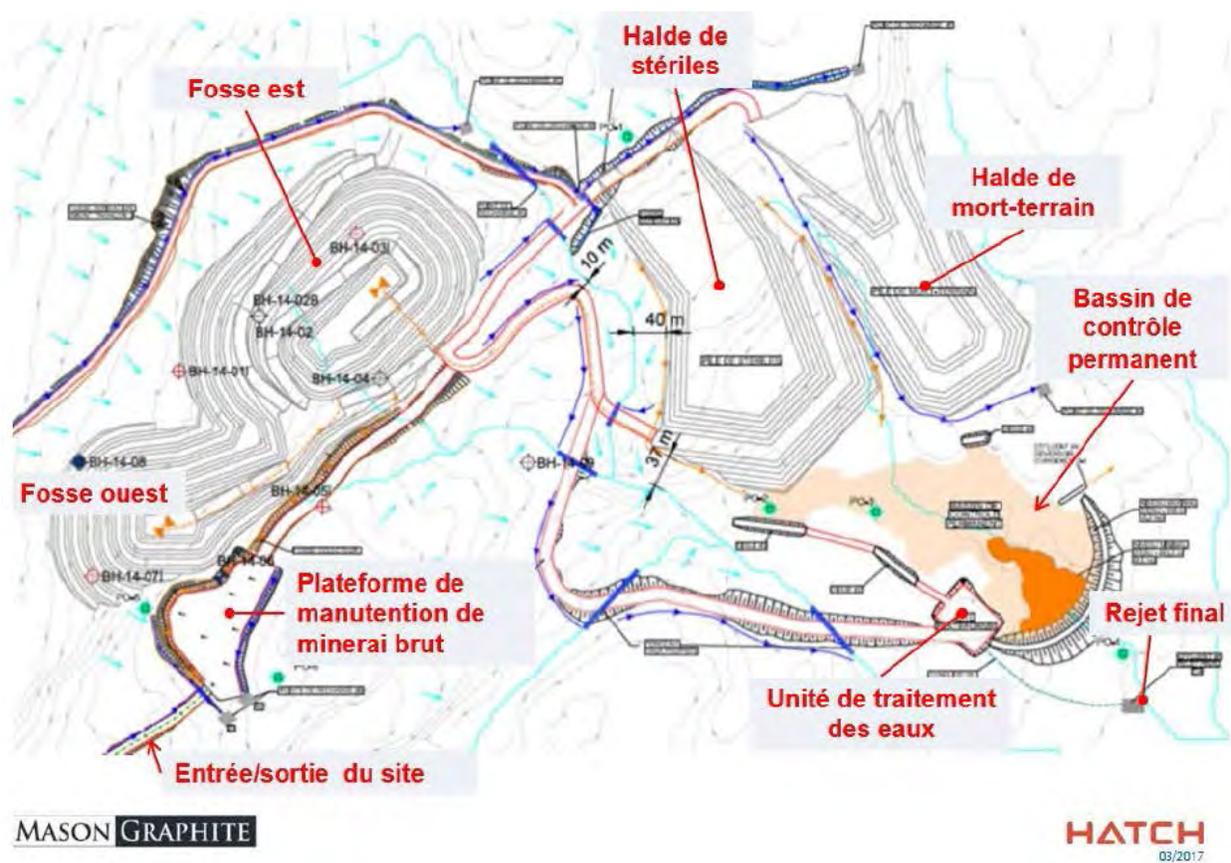
Ainsi, selon l'initiateur, le projet d'exploitation d'un gisement naturel du lac Guéret permettrait de prendre une part importante (10 %) du marché mondial du graphite naturel pour lequel une croissance soutenue est anticipée en raison, entre autres, des besoins de stockage des énergies vertes. Toutefois, la mise en marché du graphite naturel constitue un défi pour l'initiateur puisqu'il devra commercialiser un concentré de graphite en produit fini qui aura des spécifications techniques variables en fonction des différents clients et que les prix de vente devront être négociés avec les clients. Aucun acheteur n'a été identifié par l'initiateur à ce stade du projet.

1.2 Description générale du projet et de ses composantes

1.2.1 Secteur du site minier

Depuis le dépôt de l'étude d'impact en 2015, la configuration du site minier a évolué. La figure 2 illustre l'emplacement final des différentes composantes minières.

Figure 2 : Configuration du site minier du lac Guéret



Source : *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, Gestion des eaux de surface aux sites de la mine et du concentrateur*, mai 2017, page 4.

Fosse

Au terme des 25 ans d'exploitation du projet, la superficie de la fosse aura atteint 13 hectares, une longueur de 650 mètres, une largeur de 275 mètres et une profondeur de 90 mètres.

L'initiateur planifie une période de préproduction d'une durée de huit mois pendant laquelle le décapage de 476 kt de mort-terrain (incluant la terre végétale) sera réalisé afin de permettre l'accès au gisement du secteur ouest de la fosse ainsi qu'à une petite fosse dans le secteur est. Le décapage de 885 kt de mort-terrain, y compris de la végétation et de la couche arable, se poursuivra au cours des années 6 à 10 afin de donner accès au secteur est de la fosse.

Le gisement sera exploité en surface pendant les premières années et, puisqu'il est situé à flanc de colline, la fosse creuse prendra forme la septième année. Les deux zones (est et ouest) se rejoindront entre les années 10 et 15 pour former une seule fosse.

La fosse sera exploitée par l'excavation de bancs d'une hauteur de 10 mètres. Des rampes inclinées seront aménagées pour permettre l'accès aux deux secteurs de la fosse.

Considérant le potentiel d'agrandissement de la fosse au terme des 25 ans d'exploitation du projet, l'initiateur ne prévoit pas remblayer la fosse avec les stériles. Elle sera plutôt ennoyée au terme de l'exploitation.

Halde de stériles

Au terme des 25 ans d'exploitation du projet, 1 100 000 m³ de stériles auront été extraits de la fosse. La halde de stériles sera située à moins de 1 500 mètres à l'est de la fosse, à l'extérieur de la zone de minéralisation, et sa configuration permettra d'entreposer les stériles produits tout au long de la période d'exploitation de la mine. La superficie à la base de la halde de stériles atteindra huit hectares. La halde sera construite en deux paliers séparés par une banquette de 14,3 mètres, qui atteindront respectivement les élévations de 475 mètres et 500 mètres. Dans un premier temps, les stériles seront déchargés et nivelés à un angle de repos de 38°. Ensuite, les pentes seront profilées pour atteindre un angle de 26,6° (2H : 1V).

La halde sera située à flanc de colline et bordée à l'est par deux ruisseaux intermittents situés à 40 mètres de sa base.

Halde de mort-terrain

Le mort-terrain sera transporté depuis la fosse vers la halde de mort-terrain qui sera située à l'est de la halde de stériles. Puisque la terre végétale se trouvera en très faible quantité, elle sera mélangée au mort-terrain. La halde sera construite en trois niveaux : un à 470 mètres d'élévation, un à 480 mètres d'élévation et un à 490 mètres d'élévation. À terme, la superficie totale de sa base atteindra 6 hectares. La halde recevra le mort-terrain pendant la période de préproduction (huit premiers mois) et durant les années de production 6 à 10.

Zone de chargement du minerai

La zone de chargement du minerai sera située à une distance d'environ 50 mètres de la fosse. Elle aura une longueur de 300 mètres et une largeur de 150 mètres, et les eaux de ruissellement de cette plateforme ruisselleront vers la fosse.

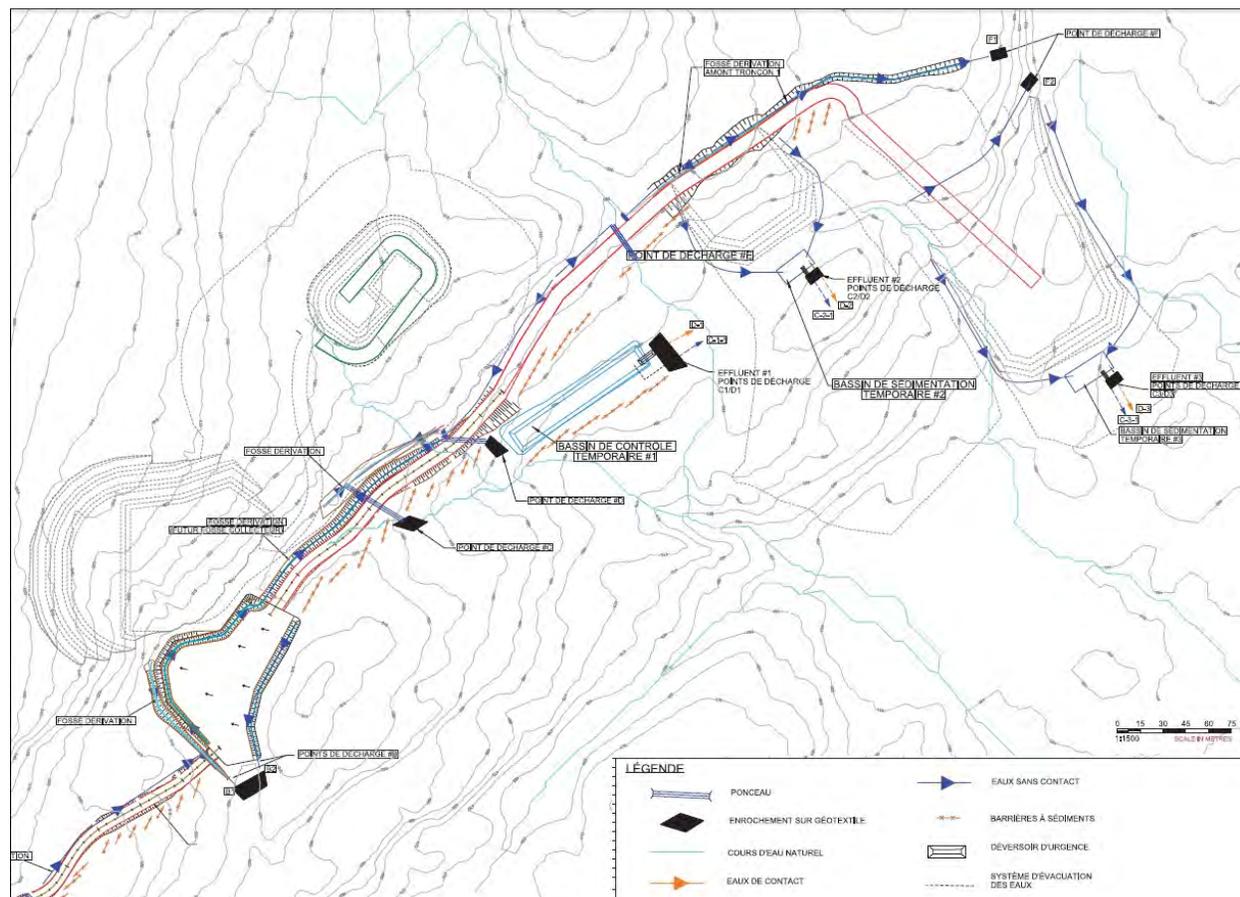
Les camions en provenance de la fosse y déchargeront le minerai brut pour qu'il soit éventuellement chargé dans les camions de transport routier. Conséquemment, une pile temporaire de minerai y sera donc accumulée et elle aura une capacité maximale d'entreposage de 8 500 tonnes, une largeur de 25 mètres, une longueur de 70 mètres et une hauteur de 3 mètres. Ce volume de minerai entreposé représente deux semaines de travail d'extraction de minerai brut dans la fosse.

Gestion des eaux de surface

La gestion des eaux sur le site de la mine évoluera dans le temps selon trois grandes phases, soit la construction, le début de l'exploitation (1-2 ans) et l'exploitation (3-25 ans).

Pendant la phase de la construction, un premier fossé de déviation des eaux propres sera construit au nord du chemin d'accès menant aux haldes de stériles et de mort-terrain, et le point de décharge sera situé à l'est du site. Des fossés de drainage seront également aménagés en amont des chemins, et des installations et six ponceaux seront aménagés pour faire dévier les eaux vers le milieu naturel (figure 3).

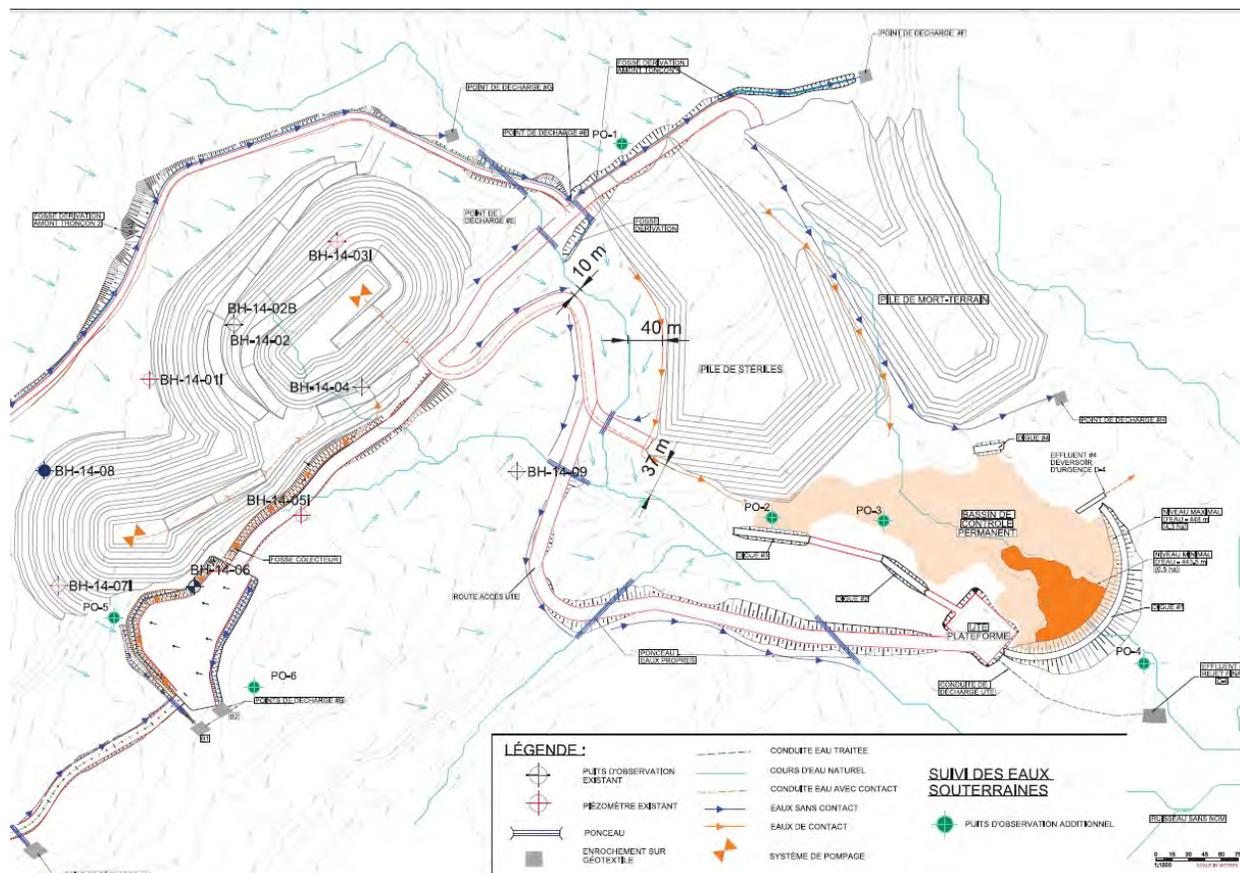
Figure 3 : Gestion des eaux pendant la construction du site de la mine



Source : *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, Gestion des eaux de surface aux sites de la mine et du concentrateur*, mai 2017, annexe A.

Au début de la phase d'exploitation, un bassin de contrôle principal temporaire sera aménagé de manière à collecter les eaux en provenance du système de drainage étanche de la halde de minerai, les eaux d'exhaure de la fosse est et les eaux de décantation en provenance des bassins de sédimentation (temporaires 1-2 ans) installés à la base des haldes de stériles et de mort-terrain (figure 4). La conception des bassins permettra de retenir les eaux de pluie ayant une récurrence de 1 : 100 ans sur 24 heures et de fonte de neige pour une récurrence de 100 ans sur 30 jours.

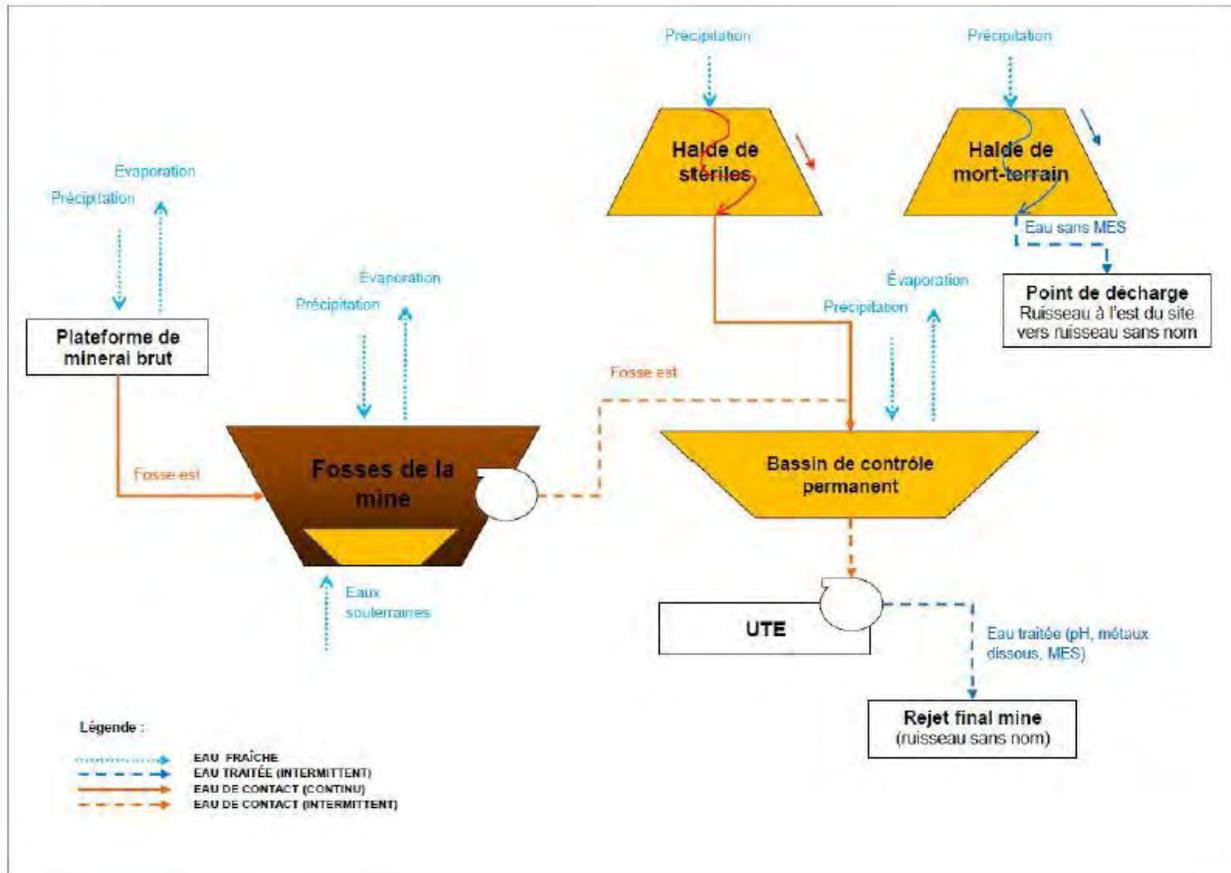
Figure 5 : Gestion des eaux pendant l'exploitation (3-25 ans) au site de la mine



Source : *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, Gestion des eaux de surface aux sites de la mine et du concentrateur*, mai 2017, annexe A.

Par la suite, les eaux du bassin de contrôle seront dirigées vers une unité de traitement. L'effluent sera rejeté environ 200 jours par année dans un petit ruisseau tributaire d'un lac sans nom. Il n'y aura pas d'effluent en temps sec, notamment pendant les mois d'hiver et en juillet. Le débit moyen de l'effluent minier est estimé à 40 m³/h (950 m³/j).

Figure 6 : Schéma conceptuel de la gestion des eaux de contact au site de la mine



Source : *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, Gestion des eaux de surface aux sites de la mine et du concentrateur*, mai 2017, page 4.

Infrastructures connexes

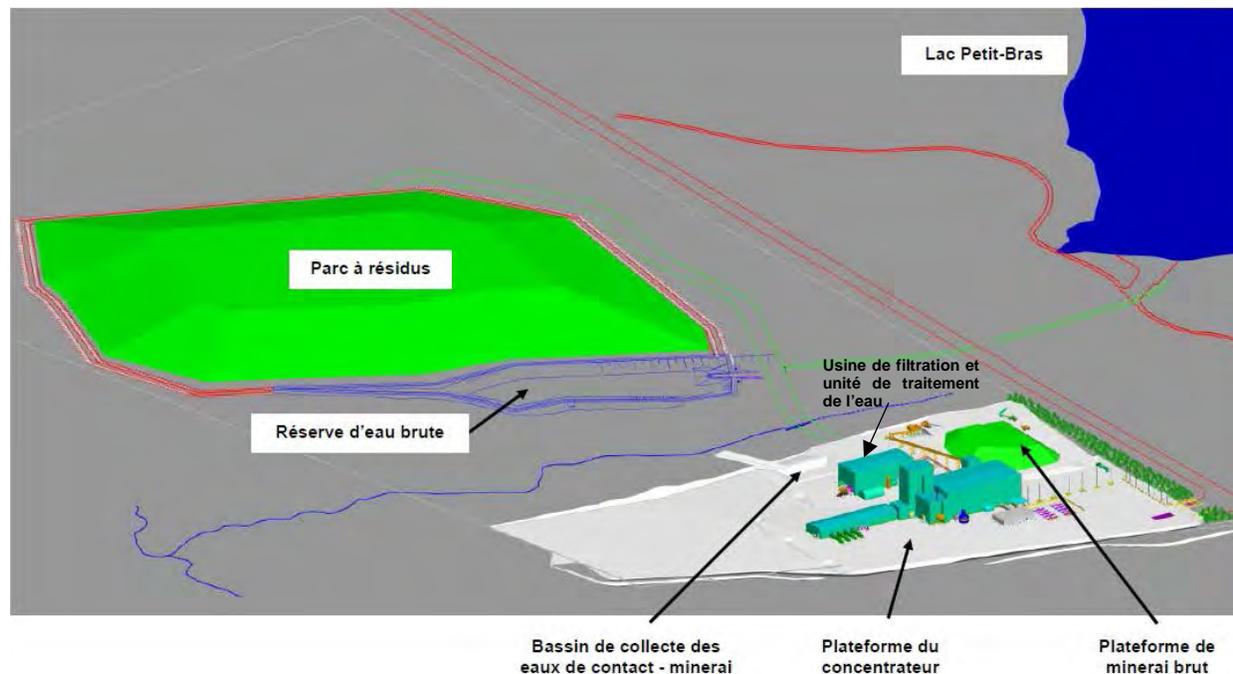
Les autres infrastructures requises pour soutenir les activités minières comprendront :

- un site de dépôt d'explosifs composé de deux poudrières situées à environ 900 m au nord du mur nord-est de la fosse;
- une unité de traitement de l'eau;
- deux génératrices fonctionnant au diesel pour fournir en électricité les installations du secteur de la mine;
- un camp de travailleurs situé au même emplacement que le camp d'exploration existant, soit à 2,5 kilomètres de la fosse et à 120 mètres à l'est du lac Galette (les installations composées de deux bâtiments dortoirs, d'une cuisine, d'un bâtiment administratif, d'une fosse septique, d'un champ d'épuration, et d'un système de traitement de l'eau sanitaire permettront d'héberger dix travailleurs);
- une cartothèque, un petit bâtiment ainsi que deux réservoirs de diesel, respectivement de 50 000 litres et de 45 000 litres, seront maintenus sur le site du camp des travailleurs.

1.2.2 Secteur du concentrateur

Depuis le dépôt de l'étude d'impact en 2015, la configuration du site du concentrateur a évolué. La figure 7 illustre l'emplacement final des différentes composantes minières.

Figure 7 : Configuration du site du concentrateur



Source : Adapté de l'*Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, Gestion des eaux de surface aux sites de la mine et du concentrateur*, mai 2017, page 24.

Concentrateur

Le procédé du concentrateur consiste au concassage, au broyage, à la flottation, à l'épaississement, au séchage, à la filtration du concentré et au tamisage commercial.

Le minerai sera d'abord concassé puis transporté par des convoyeurs d'alimentation à courroie vers le broyeur semi-autogène (SAG). Le SAG fonctionnera en circuit fermé avec un tamis vibrant. Ainsi, le minerai broyé sera pompé vers le tamis. Quant à elles, les particules de dimension supérieure à la maille du tamis seront dirigées vers le SAG, alors que les particules de dimension inférieure seront envoyées vers le circuit de flottation d'ébauchage. Le SAG fonctionnera avec l'ajout d'eau et de boulets de broyage d'une dimension de 100 mm. De la chaux sera également ajoutée pour contrôler le pH. Pour le circuit d'ébauchage et toutes les autres étapes de flottation, l'initiateur prévoit l'ajout de kérosène comme agent collecteur et d'un agent moussant.

Le concentré issu de la flottation d'ébauchage sera pompé au circuit de nettoyage, alors que les résidus seront dirigés au circuit de broyage secondaire qui consiste en un broyeur à barres (*Rod mill*). Ce broyeur fonctionnera en circuit fermé avec un tamis vibrant. Ainsi, le minerai broyé sera pompé vers le tamis. Pour leur part, les particules de dimension supérieure à la maille du tamis seront dirigées vers le broyeur à barres, alors que les particules de dimension inférieure seront envoyées vers le circuit de flottation d'ébauchage.

Le concentré issu de la flottation d'ébauchage sera pompé au circuit de polissage et de nettoyage, alors que les résidus seront dirigés vers l'usine de filtration des résidus. Le polissage consiste en un broyage léger qui libère les impuretés encore présentes sur les paillettes de graphite. Cette étape est suivie d'une flottation de nettoyage qui sert à séparer les impuretés libérées. Plusieurs cycles de polissage sont nécessaires pour atteindre la teneur recherchée.

Le concentré issu du circuit de polissage et de nettoyage sera dirigé vers l'épaississeur de concentré, puis vers le circuit de filtration et de séchage, alors que les résidus seront dirigés vers l'usine de filtration des résidus. Le concentré sera ensuite filtré à l'aide d'un filtre-pressé, puis envoyé dans un séchoir éclair électrique.

Le concentré sec sera ensuite tamisé en plusieurs classes granulométriques à l'aide de tamis oscillants. Le graphite sera ensuite entreposé dans des silos de produits finis, puis envoyé vers un circuit d'ensachage. Deux formats de sacs sont prévus, soit des sacs de 25 kg ou des supersacs d'une tonne. Les sacs de graphite seront expédiés par camion chez les différents clients ou au port de Montréal, à raison d'environ 10 voyages de camions par jour en moyenne.

Aire d'accumulation des résidus miniers

Les résidus générés par le concentrateur seront dirigés vers l'usine de filtration pour être épaissis puis filtrés afin d'atteindre un pourcentage d'humidité compris entre 14 et 16 %. Ils seront composés de particules de faible dimension (80 % inférieurs à 100 microns) avec une faible portion de vide (0,79 à 1,01) et une faible conductivité hydraulique ($K_{20} = 1,8 \times 10^{-8}$ à 5×10^{-7} cm/s).

Le transport des résidus filtrés se fera par camion entre le concentrateur et l'aire d'accumulation des résidus miniers, par un chemin de service situé sur le site du concentrateur. Ces chemins seront recouverts de matériaux granulaires afin de maximiser la traction des roues sur la pile de résidus et afin de prévenir l'orniérage. Les résidus seront ainsi déposés et compactés en couches successives afin de minimiser leur exposition à l'air et à l'eau. Au besoin, des couches d'étanchéisation supplémentaires d'argile ou d'autres matières étanches seront ajoutées sur les résidus si les conditions hydrauliques de ceux-ci diffèrent de celles observées lors des essais de laboratoire.

L'aire d'accumulation des résidus miniers sera construite en cinq phases au fil des années d'exploitation. L'initiateur prévoit que le volume de la pile atteindra $2\,324\,000 \text{ m}^3$ et qu'il couvrira une superficie de 9,19 ha au terme des années d'exploitation sur la base d'une densité à sec de $1,65 \text{ t/m}^3$ et d'une production nominale de 153 300 t/an. Les caractéristiques des cinq phases sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Caractéristiques des cinq phases de l'aire d'accumulation des résidus au site du concentrateur

Tableau 3-1 : Caractéristiques des cinq (5) phases du PAR au site du concentrateur

Phase	Année de démarrage	Années d'exploitation	Hauteur de la pile (m)	Volume disponible (m ³)	Volume cumulatif (m ³)	Superficie de drainage (m ²)	Superficie réhabilitée (m ²)	Superficie active (m ²)
1	0	3	15	279 000	279 000	50 100	0	50 100
2	3	5	20	465 000	744 000	45 500	24 416	63 127
3	8	5	24	465 000	1 209 000	25 100	46 438	65 677
4	13	5	24	465 000	1 674 000	26 600	60 578	77 655
5	18	7	24	650 000	2 324 000	45 400	90 597	91 916

Source : *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, Aire d'accumulation des résidus miniers au site du concentrateur (Baie-Comeau)*, mai 2017, page 15.

L'aire d'accumulation des résidus miniers sera située au nord du concentrateur, à une distance minimale de 60 mètres de la ligne naturelle des hautes eaux des cours d'eau, comme prescrit dans la Directive 019 sur l'industrie minière (ci-après : Directive 019).

Afin d'assurer la stabilité de l'aire d'accumulation des résidus miniers, la hauteur de l'empilement sera limitée à une augmentation de deux mètres par année et la pile sera aménagée de manière à ne pas dépasser une hauteur de 25 mètres au-dessus du niveau du sol. De plus, afin de réduire la génération d'acide et l'infiltration d'eau dans la pile, deux facteurs qui pourraient affecter la cohésion de la pile, l'aire d'accumulation des résidus sera recouverte d'une membrane et végétalisée graduellement au fil des années. Ainsi, la superficie de la phase 1 serait recouverte en entier après cinq ans.

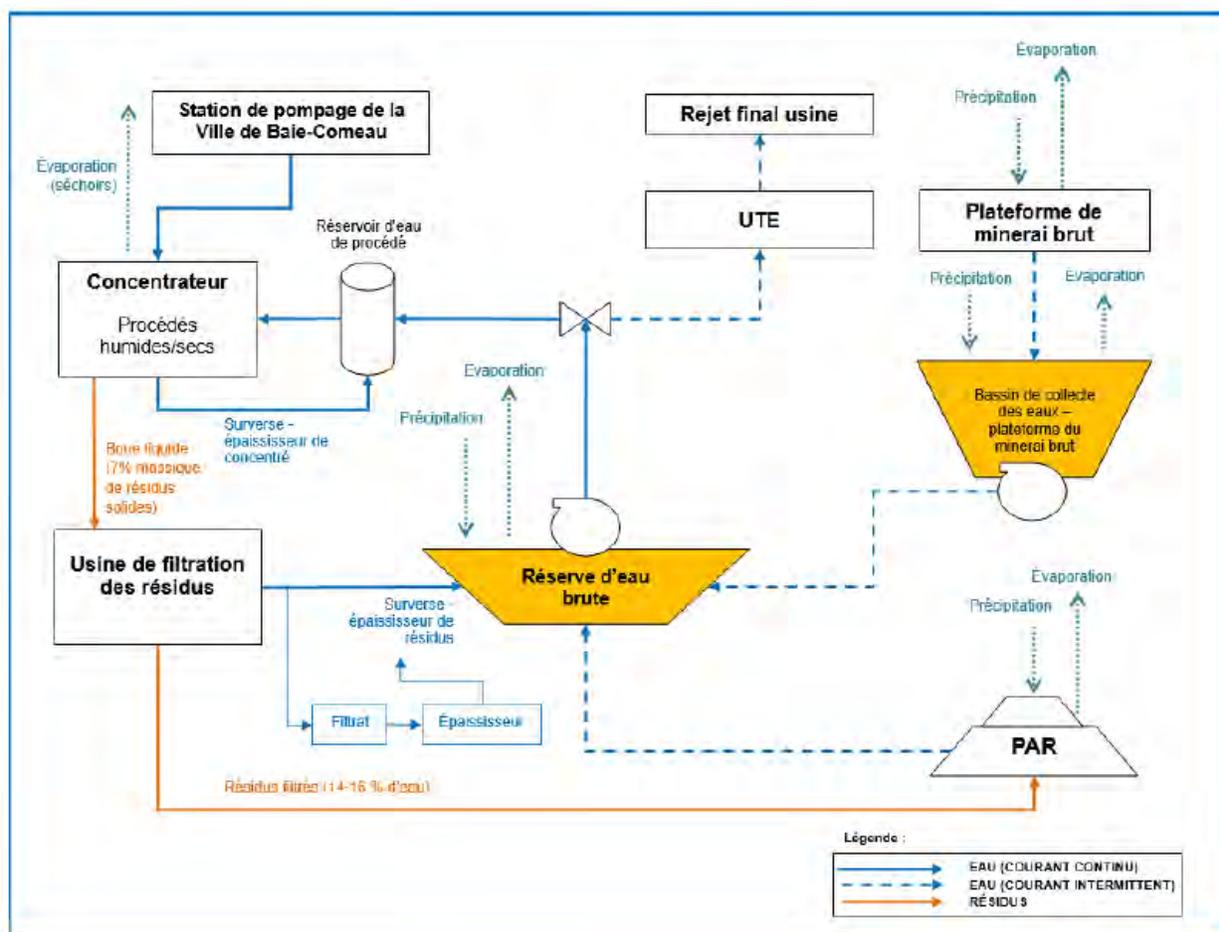
La pile sera construite avec une pente maximale de 4H :1V pour en assurer la stabilité.

Gestion des eaux

Un système de drainage des eaux de contact sera aménagé autour de la plateforme de minerai brut, et les eaux seront dirigées vers le bassin de collecte des eaux (figures 8 et 9). Le bassin sera conçu pour une crue de récurrence 1 : 100 ans sur 24 heures avec une fonte moyenne de neige sur 30 jours. Ainsi, la capacité du bassin sera de 2 800 m³.

Un système de drainage étanche à la base et en périphérie de l'aire d'accumulation des résidus miniers sera également aménagé pour capter les eaux de ruissellement, d'infiltration et de lixiviation et les diriger vers la réserve d'eau brute (figure 8). Il sera construit selon un critère de conception pour une crue de 1 : 2000 ans et recouvert par une membrane. De plus, il aura une capacité maximale de 110 000 m³.

Figure 9 : Schéma conceptuel de la gestion de l'eau de contact au site du concentrateur



Source : *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, Gestion des eaux de surface aux sites de la mine et du concentrateur*, mai 2017, page 28.

Infrastructures connexes

Les autres infrastructures requises pour soutenir les activités minières au site du concentrateur (ville de Baie-Comeau) comprendront :

- une unité de traitement des eaux usées minières;
- un bâtiment pour abriter les équipements de la partie humide du procédé;
- un bâtiment pour abriter les équipements de la partie sèche du procédé;
- un bâtiment pour l'entreposage des supersacs de concentré de graphite;
- un bâtiment abritant les bureaux administratifs;
- un bâtiment multifonction abritant le laboratoire, l'atelier mécanique, l'atelier électrique, le garage et le magasin;
- un entrepôt froid;
- un bâtiment abritant les installations de filtration des résidus.

1.2.3 Secteur du transport

Le transport du minerai entre le site de la mine et celui du concentrateur se fera avec des camions routiers ayant une capacité de chargement variant entre 35 et 45 tonnes. L'initiateur prévoit qu'il y aura du transport sept jours sur sept, par 14 à 16 camions par jour.

Depuis le site de la mine, les camions emprunteront le chemin forestier 202 sur environ 85 km. Ils utiliseront ensuite la route 389 à partir du kilomètre 202 sur une distance d'environ 200 km.

Au début de l'exploitation, puisque le prolongement de la route 389 ne sera pas encore construit, les camions devront passer par la route 138, puis par le chemin du Labrador, avant d'arriver au site du concentrateur.

2. CONSULTATION DES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

2.1.1 Démarches de consultation

L'avis de projet de l'initiateur, la directive ministérielle, l'étude d'impact déposée au MDDELCC ainsi que tous les documents complémentaires à l'étude d'impact découlant des analyses de recevabilité et d'acceptabilité environnementale ont été transmis au chef de la communauté aux fins de la consultation. Dès l'amorce de la consultation, le 15 juin 2015, la communauté de Pessamit a été invitée à faire connaître au MDDELCC ses préoccupations au regard des impacts potentiels du projet sur l'exercice de ses droits ancestraux ou issus de traités, ainsi que tout commentaire ou question sur le projet. À chacune des transmissions de documents, le Ministère a réitéré sa demande de consultation. Plusieurs appels ont été passés auprès des représentants de la communauté de Pessamit afin de connaître leur intention de participer à la consultation. En octobre 2016, une rencontre a eu lieu entre les représentants du Ministère et ceux de la communauté. C'est au cours de cette rencontre que le Ministère a pris connaissance des préoccupations de la communauté pour la première fois. Après cette rencontre, le Ministère a poursuivi ses démarches de consultation, sans retour de la part de la communauté. En février 2018, le Ministère a communiqué avec la communauté afin de savoir si elle avait d'autres préoccupations, et celle-ci a confirmé qu'elle n'avait plus de préoccupations et qu'elle ne participerait plus à la consultation.

2.1.2 Principales préoccupations exprimées par la communauté

Les préoccupations de la communauté de Pessamit étaient déjà connues par l'initiateur et concernaient principalement les impacts liés à la nature du minerai, des stériles et des résidus miniers, lesquels sont potentiellement acidogènes et lixiviables. La communauté a indiqué que les installations futures de la mine devront permettre une gestion adéquate des eaux minières contaminées afin de préserver la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines et s'est montrée confiante que l'initiateur parviendrait à limiter les impacts négatifs sur l'environnement.

En ce qui a trait aux lots de piégeage situés dans la zone d'étude du projet, la communauté a mentionné que plusieurs lots ne sont plus utilisés depuis les dernières années en raison de l'exploitation forestière des dernières décennies. Mentionnons que les relations entre la communauté de Pessamit et l'initiateur semblent bonnes. Une entente de répercussions et d'avantages (ci-après : ERA) a d'ailleurs été conclue le 16 juin 2017 entre les deux parties.

2.1.3 Prise en compte des préoccupations autochtones par le MDDELCC

Les préoccupations de la communauté transmises au MDDELCC en octobre 2016 étaient considérées comme des enjeux majeurs du projet par le Ministère et ont suscité plusieurs questions et commentaires tout au long de l'évaluation environnementale (voir section 3.3.1).

2.1.4 Consultations effectuées par d'autres instances

Participation de la communauté autochtone dans le cadre du mandat confié au BAPE

Désireuse que le projet puisse obtenir rapidement ses autorisations, la communauté a indiqué au Ministère qu'elle ne souhaitait pas la tenue d'audiences publiques du BAPE lors de la rencontre d'octobre 2016. Le Ministère a précisé ne pas avoir d'influence sur cette éventualité et que toute demande d'audiences jugée non frivole devra être considérée. Le 5 septembre 2017, la communauté de Pessamit a écrit au ministre Heurtel afin de faire connaître son mécontentement à l'égard du contenu du compte rendu du BAPE concernant la période d'information et de consultation publiques sur le projet. Le compte rendu de la PIC indiquait que « la communauté pouvait être concernée par le projet » et celle-ci a tenu à rappeler la bonne entente qui caractérisait sa relation avec l'initiateur. Elle a rappelé avoir participé à la rédaction de l'étude d'impact en plus de réitérer qu'elle ne désirait pas la tenue d'audiences publiques. Le Ministère a répondu avoir pris note de ces commentaires tout en précisant qu'il n'avait pas le pouvoir de modifier une publication du BAPE.

Consultation de la communauté autochtone par l'initiateur du projet

Lors de la rencontre d'octobre 2016, les représentants de Pessamit ont mentionné que l'initiateur a fait preuve d'une « attitude exemplaire » à l'égard de la communauté autochtone et que la relation entre les deux était très bonne. Les possibilités d'emploi pour les membres de la communauté sont au cœur de leurs préoccupations. Quatre assemblées citoyennes ont eu lieu dans la communauté; plus d'une centaine de personnes y assistaient chaque fois. Au cours de chacune d'elle, le promoteur était présent pour expliquer son projet. La communauté a finalement indiqué au Ministère qu'un comité de mise en œuvre spécifique à Pessamit sera créé par l'initiateur, ce qui lui assurera une participation à l'ensemble du projet sur le long terme.

3. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

Cette section s'articule autour de l'analyse des enjeux majeurs. Dans un premier temps, l'analyse des variantes est présentée. Ensuite, le rapport décrit la réflexion ayant mené au choix des enjeux avant de présenter l'analyse du projet par rapport aux enjeux retenus. Enfin, certaines autres considérations sont discutées.

3.1 Analyse des variantes

L'initiateur a effectué des analyses de variantes afin de démontrer que l'emplacement des infrastructures minières ainsi que le mode de gestion des résidus miniers sont optimaux. Deux facettes du projet ont été traitées : l'emplacement du concentrateur et le choix du mode de gestion des résidus miniers.

3.1.1 L'emplacement du concentrateur

L'initiateur a analysé trois emplacements potentiels pour le concentrateur, soit un premier situé au même site que la fosse, un deuxième situé à proximité du barrage hydroélectrique de la centrale Manic-5 et un troisième situé à proximité de la ville de Baie-Comeau.

Ces trois emplacements ont été analysés selon les points de vue économique, environnemental et social, et les constats suivants ont été révélés :

- Le premier emplacement, situé au même endroit que la fosse, aurait eu comme avantages de centraliser les activités de la mine et d'éviter d'avoir à transporter le minerai entre le site de la fosse et celui du concentrateur. Toutefois, le choix de cet emplacement aurait nécessité la création d'un camp de travailleurs plus vaste et entraîné les impacts sociaux qui y sont associés. De plus, l'utilisation de génératrices alimentées par du combustible fossile pour le fonctionnement du concentrateur aurait produit des gaz à effet de serre (ci-après : GES).
- Le deuxième emplacement, situé à proximité du barrage hydroélectrique de la centrale Manic-5, aurait permis un raccordement électrique du concentrateur au réseau d'Hydro-Québec. Le transport du minerai aurait été nécessaire sur une distance de 85 kilomètres. Ces deux aspects auraient eu l'avantage de diminuer les émissions de GES. Par contre, l'éloignement de cet emplacement par rapport à la ville de Baie-Comeau aurait nécessité la construction d'un camp de travailleurs pour le concentrateur et entraîné les impacts sociaux qui y sont associés.
- Le troisième emplacement, situé dans la région de Baie-Comeau, a été retenu aux fins d'une analyse plus détaillée puisque certains critères de sélection sont respectés et qu'aucune contrainte majeure n'a été relevée. En effet, cette localisation permettra de minimiser la taille du camp de travailleurs requis au site de la fosse, ce qui aura un impact social positif pour les travailleurs et leur famille. De plus, l'alimentation électrique du concentrateur diminuera les émissions de GES par rapport à une variante qui impliquerait une source d'énergie alimentée par des génératrices au diesel (tableau 2). Les principaux désavantages de cette variante sont associés au transport du minerai sur une distance de 285 km et à l'impact environnemental appréhendé sur la population considérant la proximité de la ville de Baie-Comeau. Toutefois, l'initiateur a sélectionné un site localisé dans le parc industriel Jean-Noël-Tessier dont le zonage est approprié pour ce type d'activité.

Tableau 2 : Analyse des variantes de l'emplacement du concentrateur

Paramètres de comparaison	Si le concentrateur est localisé à	
	Lac Guéret (mine)	Baie-Comeau
Transport de personnel		
Nombre d'employés en même temps au site	46	6
Horaires de travail pour les ouvriers	~ 26 personnes 7 jours de 12 heures, 7 jours de repos	6 personnes 8 jours de 10 heures, 6 jours de repos
Horaires de travail pour l'administration et support	~ 20 personnes 5 jours de 8 heures	-
Nombre de voyages A/R mine – Baie-Comeau, minibus de 10 personnes (voyages/semaine)	3 pour les ouvriers 4 pour l'administration	1
km totaux parcourus par les minibus (km/sem)	3 990	570
Transport de produit fini (base 52 000 t/an)		
Production moyenne (t/sem)	1 000	-
Nombre de voyages A/R mine – Baie-Comeau, camions de 20 t (voyages/semaine)	50	-
km totaux parcourus par les camions (km/sem)	28 500	-
Transport du minerai (190 000 t/an)		
Quantité de minerai transporté, transport sur 10 mois (t/sem)	-	4 419
Nombre de voyages A/R mine – Baie-Comeau, camions de 40 t (voyages/semaine)	-	110
km totaux parcourus par les camions (km/sem)	-	62 965
Transport de fournitures d'opération		
Consommation de diésel pour génératrices et équipements miniers (litres)	119 000	3 500
Voyages de citerne de diésel de 30 000 litres (voyages/semaine)	4	0,1
Voyages pour additifs – base de 8 camions par mois (voyages/semaine)	2	-
Voyages pour autres fournitures : emballages, palettes... (voyages/semaine)	1	-
Voyages A/R totaux (voyage/semaine)	7	-
km totaux parcourus par les camions (km/sem)	3 990	-
Effet sur le trafic routier		
Voyages de minibus A/R (voyages/semaine)	7	1
km totaux parcourus par les minibus (km/sem)	3 990	570
Voyages de camions A/R (voyages/semaine)	57	110
km totaux parcourus par les camions (km/sem)	32 490	62 965
Voyages totaux, minibus et camions (voyages/semaine)	64	111
Km totaux parcourus, minibus et camions (km/sem)	36 480	63 535
Si le concentrateur est localisé à		
Paramètres de comparaison	Lac Guéret (mine)	Baie-Comeau
Effets sur émissions atmosphériques		
Émissions totales de GES (t/an)	17 301	5 036
Émissions de GES liées au transport (t CO ₂ /an)	1 262	5 036
Émissions de poussières par transport (t/an)	318	525
Émissions de poussières par combustion (t/an)	6,2	-

Source : Mason Graphite. *Réponses à la troisième série de questions et commentaires du MDDELCC*, avril 2017, page 17.

L'équipe d'analyse constate que l'initiateur a étudié plusieurs variantes quant à la localisation du concentrateur. L'analyse conclut que la meilleure variante est d'implanter le concentrateur à proximité de la ville de Baie-Comeau, plus précisément dans le parc industriel Jean-Noël-Tessier.

La variante privilégiée par l'initiateur semble en effet être celle de moindre impact. Les émissions de GES totales sont diminuées, et le site est situé dans un parc industriel dont le zonage est approprié pour ce type d'activité.

L'implantation du concentrateur dans le parc industriel Jean-Noël-Tessier à proximité de la ville de Baie-Comeau favorisera les retombées socio-économiques positives pour la région de Baie-Comeau.

L'analyse des variantes de la localisation du concentrateur satisfait l'équipe d'analyse. Cette dernière est en accord avec les choix faits par l'initiateur.

3.1.2 Choix du mode de gestion des résidus miniers

Il était initialement prévu de déposer les résidus miniers dans des cellules submergées, car c'est la méthode traditionnelle de gestion pour les résidus acidogènes. Par contre, une étude préliminaire du risque de rupture de digue a indiqué un potentiel d'impact hors des limites de propriété du concentrateur dans un secteur commercial de la ville de Baie-Comeau, situé au sud de l'emplacement de l'aire d'accumulation des résidus.

De plus, lors des consultations tenues par l'initiateur, les principales préoccupations de la communauté locale portaient sur le mode de gestion des résidus miniers, la gestion de l'eau usée minière et la restauration du site minier. La littérature scientifique internationale documente également de nombreux cas de rupture de digue qui sont généralement occasionnés par des événements climatiques extrêmes, une activité sismique ou une défaillance de l'ingénierie. Par ailleurs, plusieurs événements de rupture de digue se sont produits récemment, dont ceux du Mount Polley en Colombie-Britannique et de Chapais au Québec. En conséquence, la communauté scientifique internationale¹ recommande maintenant d'éviter la construction de nouvelles aires d'accumulation des résidus avec digues afin d'éviter le risque de rupture de ces dernières.

En conséquence, il est nécessaire d'éliminer suffisamment d'eau des résidus miniers afin d'être en mesure de les entreposer sous forme solide. L'initiateur a donc étudié deux solutions², soit un mode de gestion en pâte de résidus conditionnés ou un mode de gestion de résidus filtrés qui permettent d'éviter le risque associé au bris de digues. Toutefois ces deux solutions comportent des risques associés à la gestion du potentiel de génération d'acide et d'autochauffage des résidus.

L'équipe d'analyse est d'avis que le choix de l'initiateur de privilégier un mode de gestion des résidus miniers sans digue s'avère le plus acceptable, compte tenu du risque de bris de la digue associé au mode de gestion des résidus miniers en cellules submergées.

¹ Kossoff, *et al.* 2014. Tailing and Mine waste '16, the Independent Expert Engineering Investigation and Review Panel, – mine Tailings Dams Failures.

² Mason Graphite. 2016. Réponses aux questions et commentaires du MDDELCC du 29 avril 2016. 91 pages et annexes.

Le scénario de base a donc été comparé à deux solutions dans le but d'en analyser les aspects économique, environnemental et social. L'analyse réalisée par l'initiateur est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Analyse des variantes de la gestion des résidus miniers

Tableau 3-3: Comparaison des divers aspects environnementaux, sociaux et financiers des alternatives de disposition des résidus miniers

Paramètres	Cas de base	Alternatives évaluées	
	Ennoisement	Mise en pâte	Résidus filtrés
Coûts d'investissement (années 1-3)	14 M\$	±20 M\$	±20 M\$
Coûts d'investissement de soutien (années 4-25)	21 M\$	S. O. (négl.)	S. O. (négl.)
Coûts annuels d'opération	< 0,1 M\$	±1 - 3 M\$	±1,5 M\$
Risque principal	Bris de digue	Technologie (liant à valider)	Réactivité à contrôler
Surface requise (résidus)	±42 ha	±14 ha	±18 ha
Appoint d'eau (après mise en service)	±50 m ³ /j*	±120 – 200 m ³ /j	±72 m ³ /j
Potentiel de génération d'acide	Négligeable	Réduit	Contrôlé

Source : *Mason Graphite. 2016. Réponses à la deuxième série de questions et commentaires du MDDELCC, avril 2016, page 17.*

L'initiateur a retenu la variante de gestion des résidus filtrés, qui permet d'éviter le risque de bris de la digue associé à une gestion des résidus en cellules submergées. Dans son analyse de variantes, il évalue que le potentiel de génération d'acide pourrait être réduit par la mise en pâte des résidus parce que la réactivité sera contrôlée par les résidus filtrés.

L'équipe d'analyse n'arrive pas aux mêmes conclusions que l'initiateur quant au choix de la meilleure variante. En effet, puisque les résidus miniers sont potentiellement générateurs d'acide sans délai de latence, l'équipe d'analyse considère qu'il aurait été pertinent de considérer les caractéristiques géochimiques des résidus miniers comme l'un des critères d'analyse primordiaux pour le choix du mode de gestion des résidus.

Toutefois, comme décrit dans la section 3.3.3, plusieurs mesures particulières visant à empêcher l'oxydation des résidus miniers seront appliquées ou développées pendant les premières années d'exploitation. En tenant compte de l'ensemble des engagements et des mesures décrites à la section 3.3.3, la variante du mode de gestion de résidus filtrés s'avère acceptable.

3.2 Choix des enjeux

L'analyse environnementale du projet réalisée par les experts du Ministère et ceux des autres ministères consultés ainsi que la période d'information publique réalisée par le BAPE ont permis de faire ressortir quatre enjeux majeurs : la gestion des résidus et des stériles miniers, la protection de l'eau souterraine et la protection de la qualité de l'atmosphère pour le site du concentrateur, la protection du caribou forestier lié à la fois au site minier et au tracé routier, de même que la protection des milieux humides et hydriques pour les sites de la mine et du concentrateur. Ces enjeux sont analysés dans les sections suivantes.

3.3 Analyse par rapport aux enjeux retenus

3.3.1 Gestion des résidus et des stériles miniers

3.3.1.1 Caractérisation géochimique des résidus et des stériles miniers

La Directive 019 exige une caractérisation exhaustive des résidus miniers à l'étape d'avant-projet. En effet, les caractéristiques géochimiques des résidus dicteront le mode d'entreposage à adopter afin d'assurer la protection du milieu d'insertion.

Pour répondre à cette exigence, l'initiateur a distingué quatre unités géologiques (3 pour le minerai et 1 pour le stérile). Le minerai et le stérile contiennent des quantités égales de pyrrhotite (6 %) et de pyrite (2 %). Les résidus contiennent environ 8 % de pyrrhotite et 3 % de pyrite. Seulement quinze échantillons de la roche stérile ont été caractérisés.

À la lumière des informations fournies à l'étape de la recevabilité du projet, il appert que le nombre limité d'échantillons testés pour la caractérisation géochimique des résidus et des stériles miniers ne permet pas de statuer sur la représentativité des échantillons analysés dans le cadre de l'étude d'impact du projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret.

Lixiviation

Selon la Directive 019, les résidus miniers sont considérés comme lixiviables lorsqu'ils sont mis à l'essai conformément à la méthode d'analyse de lixiviation MA.100-Lix.com.1.1 (TCLP) et qu'ils produisent un lixiviat contenant un contaminant dont la concentration est supérieure à celle stipulée aux critères applicables pour la protection des eaux souterraines³, sans toutefois produire un lixiviat dont la concentration est supérieure à celle stipulée aux critères énoncés dans le tableau 1 de la Directive 019.

En ce qui a trait aux résidus miniers, les résultats des analyses réalisées par l'initiateur sont présentés aux annexes 4 et 5. Les essais statiques de lixiviation (TCLP) ont démontré que les résidus miniers étaient lixiviables pour les métaux suivants : cadmium, nickel et zinc. Les tests statiques de lixiviation (SPLP et CTEU-9) ont également démontré une lixiviation au-delà de celle indiquée aux critères de protection des eaux souterraines pour le cadmium, le fer, le nickel et le zinc. De plus, les essais cinétiques (en colonne sur une période de 12 mois) indiquent que la

³ Les critères de référence définis en fonction des récepteurs sont présentés à l'annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.

lixiviation est rapide et qu'elle apparaît dès les premières semaines pour les métaux suivants : cuivre, fer, nickel, plomb et zinc.

Les résidus ne sont pas classés à « risques élevés » puisque les résultats des tests statiques de lixiviation (TCLP) réalisés par Roche (2013) ne dépassent pas les critères établis au tableau 1 de la Directive 019.

On dénote cependant une très grande variabilité dans les résultats obtenus lors de la réalisation des différents tests de caractérisation des résidus miniers. Entre autres, les concentrations de certains métaux et métalloïdes (As, Ba, Be, Bi, Cd, Cr, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Ti, Zn) observées dans les échantillons composites de résidus miniers utilisés pour les essais cinétiques faits par l'Unité de recherche et de service en technologie minérale (ci-après : URSTM) (2016) sont plusieurs fois supérieures aux concentrations de métaux et de métalloïdes observées dans les échantillons de résidus miniers soumis aux essais statiques TCLP réalisés par Roche (2013). Puisque les échantillons testés lors des différents essais ont des teneurs en sulfures ainsi qu'une composition minéralogique différente, il convient de se questionner sur les résultats qui auraient été observés si les échantillons composites de résidus miniers utilisés pour les essais cinétiques réalisés par l'URSTM (2016) avaient également été utilisés lors des essais statiques TCLP (utilisés pour la classification des résidus à risques élevés).

Cette très grande variabilité dans les résultats de caractérisation géochimique ne permet pas à l'équipe d'analyse de statuer sur la représentativité des échantillons analysés dans le cadre de l'étude d'impact du projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret.

Les résultats des analyses réalisées sur les stériles miniers par l'initiateur sont présentés à l'annexe 4. Les essais statiques (TCLP) ont démontré que les stériles miniers étaient lixiviables pour les métaux suivants : l'aluminium, le manganèse et le zinc. Aucun essai cinétique n'a été réalisé sur les stériles pour déterminer le délai de la lixiviation. Comme pour les résidus, les stériles ne sont pas classés à « risques élevés » puisque les résultats des tests statiques de lixiviation (TCLP) réalisés par Roche (2013) ne dépassent pas les critères établis au tableau 1 de la Directive 019 (Annexe 6).

Potentiel de génération d'acide

Selon la Directive 019, les résidus sont définis comme potentiellement générateurs d'acide quand le soufre (S_{total}) est en quantité supérieure à 0,3 % et dont le potentiel de génération d'acide a été confirmé par des essais de prévision statiques, en répondant à au moins une des deux conditions suivantes :

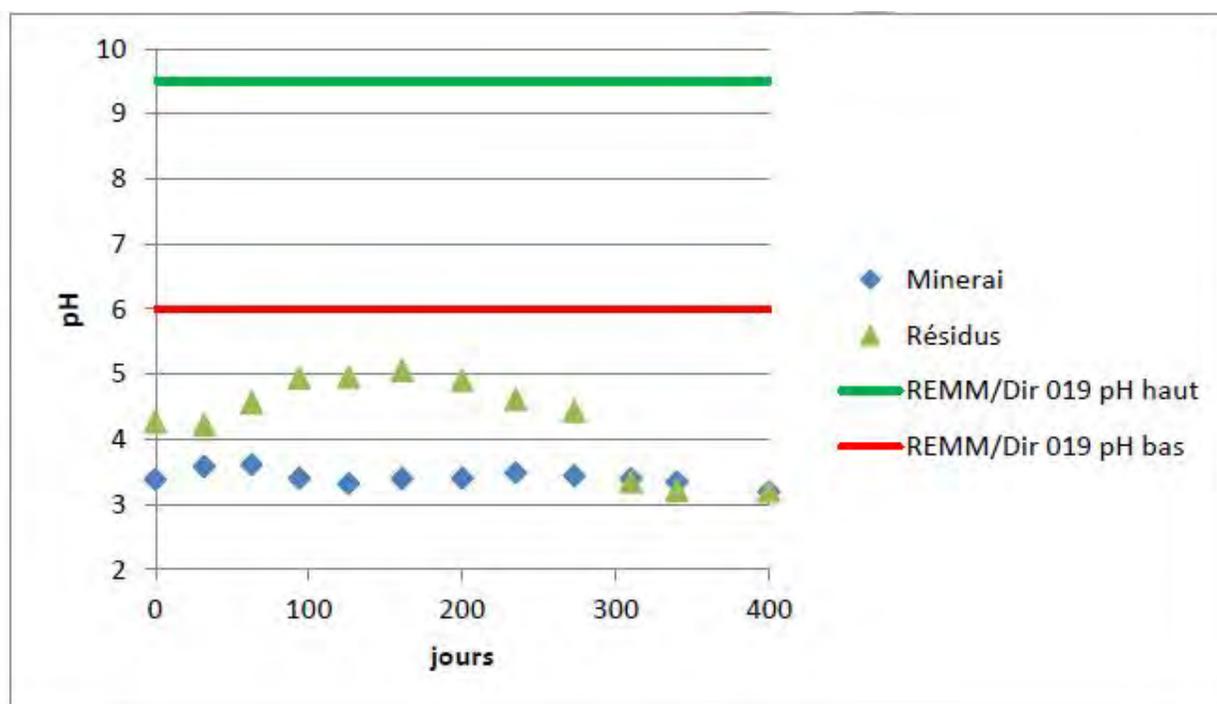
- le potentiel net de neutralisation (PNN) d'acide est inférieur à 20 kg CaCO_3 /tonne de résidus;
- le rapport du potentiel de neutralisation d'acide sur le potentiel de génération d'acide (PN/PA) est inférieur à 3.

Toujours selon la Directive 019, il est recommandé de réaliser des essais de prévision cinétiques pour confirmer ou infirmer le caractère acidogène des résidus.

Selon ces exigences, les résidus miniers sont considérés comme potentiellement générateurs d'acide puisque leur contenu en soufre total dépasse 0,3 %. De plus, les ratios PN/PA sont nuls,

car aucun potentiel de neutralisation n'a été mesuré lors des tests et les PNN varient entre -112,2 et -379,9 kg CaCO₃/tonne (voir annexes 7 et 8). Les essais cinétiques en colonne réalisés confirment le potentiel acidogène des résidus. Il a également été possible de déterminer qu'il n'y a aucune latence dans la production d'acide quand le minerai ou les résidus sont en contact avec l'eau (figure 10).

Figure 10 : Évolution du pH lors de la réalisation des essais cinétiques sur des échantillons de minerai et de résidus



Source : *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social – Projet de la mine de graphite du lac Guéret - Aire d'accumulation des résidus miniers au site du concentrateur (Baie-Comeau), Annexe D.*

Selon la caractérisation par essais statiques, les stériles miniers sont potentiellement générateurs d'acide puisque six des quinze échantillons seraient acidogènes selon le rapport du PN/PA. Par contre, aucun essai cinétique n'a été réalisé sur les stériles pour confirmer ou infirmer le caractère acidogène.

Puisque l'initiateur n'aura pas d'échantillons de stériles avant le début des activités d'exploitation de la mine, il s'est engagé à réaliser des essais cinétiques *in situ* (en barils) sur les stériles en conditions contrôlées⁴.

L'équipe d'analyse recommande que soit accepté l'engagement de l'initiateur afin de compléter la caractérisation géochimique des stériles miniers. Entre-temps, par mesure de précaution, les

⁴ Mason Graphite. 2018. Réponses à la première série de questions et commentaires du MDDELCC sur l'acceptabilité environnementale. Réponse 6.

stériles seront considérés comme lixiviables et potentiellement générateurs d'acide sans délai de latence.

Cellule test de confinement des résidus

Afin de gérer adéquatement les résidus et les stériles miniers, l'initiateur a pris l'engagement d'installer deux cellules tests de confinement (ci-après : cellules tests), la première pour l'aire d'accumulation des résidus⁵ et la deuxième pour la halde de stériles⁶.

Au site du concentrateur, la cellule test sera implantée dans l'emprise de la première phase de l'aire d'accumulation des résidus miniers, et tous les résidus seront déposés dans cette cellule test pendant les deux premières années d'exploitation.

Au site minier, la cellule sera implantée dans l'emprise de la halde de stériles, et tous les stériles seront déposés dans cette cellule test pendant les deux premières années d'exploitation.

Les cellules seront étanchéifiées par une membrane, et un suivi de la qualité des eaux de contact sera réalisé sur une période de deux ans afin de :

- vérifier les caractéristiques physiques et géochimiques de l'aire d'accumulation des résidus et de la halde de stériles;
- confirmer le comportement géochimique des résidus et établir le portrait réel de lixiviation des résidus et des stériles miniers dans des conditions *in situ*;
- valider le bilan d'eau autour de l'aire d'accumulation et de la halde de stériles et évaluer le débit de percolation dans les résidus et les stériles miniers jusqu'au fond de la cellule test (discuté à la section 3.3.1.5);
- établir la qualité réelle de l'eau de percolation dans l'aire d'accumulation des résidus et de la halde de stériles (discuté à la section 3.3.1.5);
- réviser les modèles hydrogéologiques avec les nouvelles données (discuté à la section 3.3.1.5);
- tester les mesures particulières visant à empêcher l'oxydation des résidus et des stériles miniers (discuté à la section 3.3.1.2 et 3.3.1.3).

En considérant les engagements pris par l'initiateur, qui permettront de compléter la caractérisation géochimique des résidus et des stériles miniers, l'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

3.3.1.2 Mesures particulières visant à empêcher l'oxydation des résidus miniers

Les taux de réaction d'oxydation et de neutralisation et, par conséquent, l'importance du phénomène de drainage minier acide, sont fonction de différents facteurs, dont la quantité de sulfures et leur disponibilité, la disponibilité en oxygène, le degré de saturation en eau, la température, le pH et l'activité bactériologique. En conséquence, les mesures particulières de

⁵ Mason Graphite inc. 2017. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social - Aire d'accumulation des résidus miniers au site du concentrateur (Baie-Comeau). Pages 22 et 23.

⁶ Mason Graphite inc. 2017. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social – Gestion des eaux de surface aux sites de la mine et du concentrateur. Pages 5 et 6.

contrôle du drainage minier acide doivent viser à limiter l'un des éléments essentiels à la réaction d'oxydation des sulfures, soit l'oxygène, l'eau ou les sulfures minéraux⁷.

À cet effet, il a été demandé à l'initiateur, par l'intermédiaire des différentes séries de questions et de commentaires dressées par le MDDELCC, de prévoir des mesures particulières pour empêcher l'oxydation des résidus. Plus spécifiquement, dans la troisième série de questions et de commentaires, une question a été adressée à l'initiateur quant à la possibilité d'ajouter un agent neutralisant ou un agent de passivation des sulfures afin d'empêcher la réaction d'oxydation. L'agent de neutralisation d'acide est une substance alcaline (ex. : chaux hydratée, chaux vive, carbonate de sodium, hydroxyde de sodium, carbonate de calcium) permettant de neutraliser l'acidité des lixiviats par des réactions chimiques, tandis que l'agent de passivation est une substance (ex. : H_2O_2 , KH_2PO_4) qui enrobe les grains de sulfure pour limiter les surfaces exposées à l'oxygène.

L'initiateur n'était pas en mesure de présenter des résultats d'essais visant à évaluer l'efficacité du mélange des résidus avec les agents neutralisants ou les agents de passivation pour la réduction de la génération d'acide à l'étape de l'évaluation environnementale. Toutefois, il a spécifié qu'il pourra réaliser des essais dans la cellule test décrite à la section 3.3.3.1 avec diverses options (agents supplémentaires de neutralisation, de passivation etc.) et s'est également engagé à appliquer une approche d'amélioration continue en ce qui a trait à la gestion des résidus.

De plus, les recommandations du rapport d'*Essais cinétiques sur les rejets miniers de Mason Graphite*⁸ stipulent que la désulfuration environnementale pourrait être envisagée de façon à produire un faible volume de concentré de sulfure générateur d'acide et un grand volume de rejets désulfurés qui ne seraient pas générateurs d'acide. Selon les essais de désulfuration réalisés sur un échantillon contenant 22 % de soufre, la teneur en soufre dans les résidus désulfurés a été diminuée à environ 1 % et, selon l'analyse granulo-chimique réalisée, 94 % du soufre se retrouve dans la fraction inférieure à 20 μm . D'après l'équipe d'analyse, la désulfuration environnementale pourrait s'avérer une mesure efficace de contrôle du drainage minier d'acide puisqu'il est possible que les sulfures qui ne sont pas libérables lors de la désulfuration ne soient pas disponibles pour la réaction d'oxydation. Toutefois, la réalisation d'essais cinétiques est nécessaire pour confirmer cette hypothèse et déterminer si les résidus contenant 1 % de soufre sont potentiellement générateurs d'acide et pour déterminer le temps de latence. À ce jour, ces démarches n'ont pas été entreprises par l'initiateur.

L'initiateur soutient que la méthode de gestion des résidus filtrés qu'il propose limitera et contrôlera le phénomène de génération d'acide. Il se réfère notamment à un article de Bussière (2007)⁹, qui décrit de nouvelles méthodes de gestion (densification des rejets, désulfuration

⁷ Price, W.A. 2009. Prediction manual for drainage chemistry from sulphidic geologic materials. Canadian MEND Report 1.23.1, Natural resources Canada.

⁸ Unité de recherche et de service en technologie minérale. 2016. Essais cinétiques sur les rejets miniers de Mason Graphite, présenté à l'annexe D du document intitulé Aire d'accumulation des résidus miniers au site du concentrateur.

⁹ Bussière, B. 2007. Colloquium 2004 : Hydrogeotechnical properties of hard rock tailing from metal mines and emerging geoenvironmental disposal approaches. NRC Research Press Web: cgj.nrc.ca.

environnementale et codisposition) qui améliorent la stabilité physique ou chimique des résidus pour réduire les risques environnementaux qui y sont associés.

Selon l'initiateur, les propriétés physiques des résidus filtrés qui seront composés de particules de faible dimension (80 % inférieurs à 100 microns) avec une faible portion de vide (0,79 à 1,01) et une faible conductivité hydraulique ($K_{20} = 1,8 \times 10^{-8}$ à 5×10^{-7} cm/s) minimiseront l'infiltration de l'eau et de l'oxygène nécessaires à la réaction d'oxydation à l'origine du drainage minier d'acide. De plus, l'ensemble des résidus seront filtrés, ce qui évitera leur ségrégation et, par le fait même, la diffusion de l'oxygène dans l'aire d'accumulation des résidus. Les conditions quasi saturées occasionnées par l'eau interstitielle sous la couche superficielle ainsi que la compaction mécanique des couches de résidus empêcheront également l'oxygène de se rendre aux particules de sulfures de fer et de produire de l'acide, ou de commencer la réaction d'autochauffage. Finalement, la première lixiviation de l'oxydation des sulfures sera neutralisée par l'ajout de chaux dans le procédé à la première étape du broyage, notamment pour protéger les équipements dans l'usine de procédé.

La méthode de gestion proposée est relativement nouvelle et les lieux concernés par les exemples documentés dans la littérature sur les résidus potentiellement générateurs d'acide sont généralement situés dans des zones climatiques arides. De ce fait, cette méthode de gestion n'a pas encore été expérimentée dans une zone climatique similaire à celle de la Côte-Nord pour des résidus potentiellement générateurs d'acide. À titre d'exemple, l'une des seules aires d'accumulation de résidus filtrés autorisées au Québec, dont une portion des résidus était potentiellement génératrice d'acide, prévoyait une extraction des sulfures afin d'éviter que les résidus potentiellement générateurs d'acide soient entreposés dans l'aire d'accumulation des résidus.

Considérant ce qui précède, l'équipe d'analyse constate qu'il subsiste une incertitude entourant l'efficacité du mode de gestion et les mesures prévues pour empêcher les résidus filtrés de s'oxyder et de générer le drainage minier acide. En s'appuyant sur les résultats des essais cinétiques, l'équipe d'analyse considère que les risques de déclenchement du drainage minier d'acide dès le début de l'exploitation de l'aire d'accumulation des résidus filtrés sont probables malgré les mesures proposées par l'initiateur.

Afin de répondre à cette incertitude, l'initiateur s'est engagé à mettre en place une cellule test (décrite à la section 3.3.1.1) pour évaluer les mesures particulières visant à empêcher l'oxydation des résidus (discuté aux sections 3.3.1.2 et 3.3.1.3). Les eaux d'exfiltration et de ruissellement de la cellule test seront suivies sur une base régulière dans le cadre d'un programme de suivi approuvé par le Ministère.

L'équipe d'analyse propose que le programme de suivi des eaux d'exfiltration et de ruissellement de la cellule test de confinement annoncé par Mason Graphite inc. contienne divers scénarios de mesures préventives, qui devront être testés si la qualité des eaux de drainage générées par les résidus de la cellule test de confinement se détériore d'une façon significative ($pH < 4$, mise en solution du fer ferrique Fe^{+3}) ou s'il est anticipé qu'avec les taux de réaction observés, la génération du drainage minier d'acide se produise avant la restauration progressive de chaque phase de l'aire d'accumulation. L'objectif des mesures préventives est de retarder l'acidification intense des lixiviats jusqu'à ce que les mesures de contrôle de l'oxydation des sulfures soient mises en place lors des travaux de restauration de l'aire d'accumulation des résidus filtrés. Les méthodes

à utiliser pour le suivi de même que les périodes visées devraient être soumises au MDDELCC lors de la demande d'autorisation ou de modification d'autorisation concernant l'exploitation du projet prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

L'équipe d'analyse propose que le programme de suivi des eaux d'exfiltration et de ruissellement de la cellule test de confinement annoncé par Mason Graphite inc, contienne, entre autres, une description exhaustive de la qualité des lixiviats générés, les taux de réaction d'oxydation des sulfures observés avec une prédiction de la qualité des lixiviats pour les années futures, le régime d'écoulement à l'intérieur de l'aire d'accumulation et le débit des eaux de drainage générées, les résultats des tests des différents scénarios de mesures préventives et les mesures retenues pour la poursuite de l'exploitation de l'aire d'accumulation des résidus filtrés. Les résultats obtenus par ce programme de suivi devront permettre à Mason Graphite inc. d'évaluer l'efficacité des mesures particulières expérimentées et de démontrer que le mode de gestion choisi pour les résidus miniers permet d'empêcher ou de réduire l'ampleur des processus de génération du drainage minier d'acide.

L'équipe d'analyse propose que les rapports de suivi soient déposés auprès de la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques dans un délai de trois mois suivant la fin de la première et de la deuxième années d'exploitation de l'aire d'accumulation des résidus miniers.

L'équipe d'analyse propose que Mason Graphite inc. précise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques les mesures particulières retenues qui seront mises en place si la qualité des eaux de drainage générées par les résidus miniers se détériore d'une façon significative ($\text{pH} < 4$, mise en solution du fer ferrique Fe^{+3}) ou s'il est anticipé que la génération du drainage minier d'acide se produise avant la restauration progressive de chaque phase de l'aire d'accumulation au moment de la demande visant l'obtention d'autorisation ou de modification d'autorisation concernant l'exploitation du projet prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

3.3.1.3 Mesures particulières visant à empêcher l'oxydation des stériles miniers

Tout comme pour les résidus, il a été demandé à l'initiateur de prévoir des mesures particulières pour empêcher l'oxydation dans la halde de stériles par l'intermédiaire des différentes séries de questions et de commentaires dressées par le MDDELCC ou des réunions qui ont été organisées sur cette thématique. Il a notamment été demandé à l'initiateur d'évaluer la possibilité de séparer les stériles potentiellement acidogènes de ceux non acidogènes ou d'optimiser la configuration de la halde afin de contrôler les écoulements d'eau dans la halde de stériles.

L'initiateur a évalué qu'une gestion séparée des stériles potentiellement acidogènes de ceux qui pourraient être considérés comme étant non acidogènes n'était pas possible considérant la dispersion des sulfures dans les différentes unités géologiques et la difficulté de faire la différence visuelle entre ces unités. Selon l'initiateur, le seul moyen de différencier ces unités serait par analyse chimique, et cela occasionnerait des délais importants dans les séquences de sautage et de minage étant donné l'absence de laboratoires d'analyses sur place ou à proximité du site minier¹⁰.

¹⁰ Mason Graphite inc. 2016. Document de réponses à la deuxième série de questions et commentaires du MDDELCC. Réponse 18.

De plus, l'initiateur affirme, après consultation avec plusieurs experts, qu'il n'existe aucune méthode permettant d'empêcher la réaction d'oxydation des sulfures pendant l'exploitation¹¹ de la halde de stériles. Il propose néanmoins les trois mesures suivantes, qu'il considère suffisantes pour prévenir le drainage minier acide dans la halde de stériles :

- En utilisant la pente du terrain, ce qui impliquera, au moment de la préparation du site, le dynamitage et le réaménagement du terrain pour favoriser le drainage de la halde. Les obstacles naturels qui pourraient causer une entrave au bon écoulement de l'eau de ruissellement seront notamment nivelés.
- En prévenant la pénétration d'air et d'oxygène dans la halde par le recouvrement de celle-ci avec des matériaux meubles (mort-terrain) qui empêcheront la circulation d'air et sa pénétration entre les roches. Les pentes du niveau inférieur de la halde de stériles seront revégétalisées à la fin de l'année 15. Le reste de la halde de stériles sera restauré à la fin des opérations minières.
- En traitant les eaux de contact avant le rejet à l'environnement.

De l'avis de l'équipe d'analyse, les mesures proposées par l'initiateur se limitent au captage des eaux de contact générées par la halde et à leur traitement avant le rejet dans l'environnement. Il est vrai que pendant l'exploitation, il est probable que les exigences de la Directive 019 seront respectées après le traitement des eaux de contact, malgré la présence de stériles potentiellement acidogènes. Il est toutefois recommandé de ne pas attendre jusqu'à la restauration du site minier pour appliquer les mesures de prévention du drainage minier d'acide.

En prenant en considération les teneurs élevées en sulfures et le caractère acidogène de la roche stérile, l'équipe d'analyse estime que l'initiateur doit mettre en place des mesures préventives supplémentaires visant à retarder et à limiter les processus de génération du drainage minier acide dans la halde de stériles. L'équipe d'analyse conçoit que, à cette étape du projet, l'initiateur rencontre des difficultés à fournir de l'information exhaustive sur la caractérisation géochimique des stériles et qu'il n'est donc pas en mesure de proposer des méthodes de prévention du drainage minier acide pour la halde de stériles.

Dans ce contexte, l'initiateur s'est engagé¹² à commencer des études de recherche et développement sur la gestion des stériles lors des 25 années d'exploitation, afin de trouver des méthodes applicables et rentables pour empêcher la réaction d'oxydation et, par le fait même, la génération d'eau acide au site de la mine du lac Guéret. Ces études seront faites en collaboration avec des entreprises ou des organismes reconnus dans la gestion et la géochimie des stériles miniers acidogènes. L'initiateur s'engage également à soumettre le programme de recherche au MDDELCC dans le cadre de la demande d'autorisation concernant l'exploitation prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

L'équipe d'analyse recommande d'accepter l'engagement de l'initiateur à réaliser des études de recherche et développement sur la gestion des stériles. Dans le cadre de la demande d'autorisation

¹¹ Mason Graphite. 2018. Réponses à la première série de questions et commentaires du MDDELCC sur l'acceptabilité environnementale. Addenda à la réponse 8.

ou de modification d'autorisation concernant la construction prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement, l'initiateur devrait présenter un programme de recherche qu'il compte réaliser durant les deux premières années d'exploitation pour évaluer les différentes mesures de prévention qu'il appliquera pour empêcher ou pour réduire l'ampleur des processus de génération du drainage minier d'acide dans la halde de stériles afin de retarder l'acidification intense des lixiviats jusqu'à ce que les mesures de contrôle de l'oxydation des sulfures soient mises en place lors des travaux de restauration de la halde de stériles.

L'équipe d'analyse propose que le programme de suivi des eaux d'exfiltration et de ruissellement de la cellule test de confinement annoncé par Mason Graphite inc. contienne, entre autres, l'information exhaustive sur la qualité des lixiviats générés par la halde, les taux de réaction d'oxydation des sulfures observés avec une prédiction de la qualité des lixiviats pour les années futures, le régime d'écoulement à l'intérieur de la halde et le débit des eaux de drainage générées, les résultats du programme de recherche sur les mesures de prévention du drainage minier d'acide et les mesures de prévention retenues.

Les rapports de suivi devraient être déposés auprès de la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques dans un délai de trois mois suivant la fin de la première et de la deuxième années d'exploitation de l'aire d'accumulation des résidus miniers.

L'équipe d'analyse propose que Mason Graphite inc. précise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques les mesures particulières retenues qui seront mises en place au moment de la demande visant l'obtention d'autorisation ou de modification d'autorisation concernant l'exploitation du projet prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

3.3.1.4 Plan de restauration préliminaire

Selon les exigences de la Directive 019 (section 2.9.1), l'initiateur doit prévoir, dans son mode de gestion des résidus acidogènes, des mesures particulières visant à empêcher l'oxydation de ces résidus. Comme décrit dans la section précédente, l'objectif de cette exigence est de ne pas permettre aux processus de génération d'acide d'atteindre une étape avancée qui impliquera le traitement de l'effluent minier à long terme après la restauration complète de l'aire d'accumulation des résidus et de la halde de stériles.

Le plan de restauration préliminaire de l'initiateur prévoit que l'aire d'accumulation des résidus miniers sera restaurée de manière progressive, durant la phase d'exploitation, par la mise en végétation des pentes de l'aire d'accumulation. Dans un premier temps, les résidus filtrés seront profilés en vue d'un recouvrement d'une couche d'étanchéité composée d'argile ou d'une autre matière à définir, puis ensemencés et végétalisés avec des arbustes indigènes.

Le plan de restauration préliminaire de l'initiateur prévoit que la halde de stériles sera restaurée de manière progressive à la fin de la quinzième année d'exploitation. Le reste de la halde de stériles sera restaurée à la fin des opérations minières. Dans un premier temps, une épaisseur d'environ 30 cm de mort-terrain sera étendue sur la halde de stériles, puis il y aura un ensemencement des pentes et la plantation de jeunes plants d'arbres.

Selon l'initiateur, ces mesures permettront d'arrêter la génération du drainage minier d'acide et de prévenir le potentiel d'autochauffage associé à l'oxydation des sulfures et le phénomène de lixiviation des métaux et des métalloïdes. Aussi, l'initiateur fait valoir que l'eau de contact sera récupérée par des fossés et qu'elle sera traitée avant son retour à l'environnement, ce qui constitue, selon ce dernier, de saines pratiques reconnues de l'industrie.

Toutefois, il n'y a que très peu de mesures de restauration permettant d'arrêter la réaction de drainage minier d'acide; une fois que la réaction est amorcée, il est plutôt difficile de l'arrêter. De plus, selon les exigences du Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec¹², une installation permanente de traitement actif des effluents ne saurait constituer une mesure de restauration définitive.

L'équipe d'analyse juge que l'approche de restauration présentée dans l'étude d'impact n'est pas acceptable, puisque le plan de restauration préliminaire ne présente pas de mesures de restauration permettant de limiter le drainage minier acide à long terme après les travaux de restauration.

Selon la législation en vigueur, l'initiateur doit présenter deux plans de restauration, un premier pour le site du concentrateur et un deuxième pour le site de la mine, qui répondront aux exigences du Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec. Les plans de restauration seront analysés et approuvés par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles en vertu de la Loi sur les mines. Les plans de restauration devraient notamment prévoir la mise en place des mesures qui limitent l'impact du drainage minier d'acide sur l'environnement, comme prévu au Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec.

3.3.1.5 Protection de l'eau souterraine

L'initiateur a réalisé une étude hydrogéologique afin de fournir un état de référence sur la qualité des eaux souterraines et d'évaluer l'impact du projet sur ces dernières.

État de référence sur la qualité des eaux souterraines

L'état de référence des eaux souterraines et des sols aux sites du concentrateur et de la mine a été réalisé afin de définir l'état du site avant le début des activités¹³. Pour ce faire, les différentes unités stratigraphiques des deux sites (concentrateur et mine) ont été définies, une analyse de la géochimie des données de qualité d'eau par unité ainsi que par site a été réalisée et une analyse statistique des concentrations observées pour l'ensemble des paramètres d'intérêt du projet a permis de déterminer les teneurs de fond naturelles.

Ainsi, l'initiateur, par l'intermédiaire de son consultant (WSP), a établi de nouveaux critères d'intervention et d'alerte lorsque la teneur de fond est supérieure au critère de résurgence dans les

¹² MERN. 2017. Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec. 82 pages.

¹³ WSP. 2017. État de référence des sols et des eaux souterraines. Rapport produit pour Mason Graphite. 77 pages et annexes.

eaux de surface (RES)¹⁴, il remplace ce critère par la donnée de teneur de fond. Lorsque la teneur de fond est inférieure à celle indiquée au critère RES, il remplace le seuil d’alerte par la valeur la plus élevée entre 50 % du critère RES ou 120 % de la teneur de fond. En conséquence, l’initiateur propose les modifications suivantes :

- Au site de la mine, le seuil d’alerte pour le zinc devient 22,9 µg/L (RES) et le critère d’intervention reste le critère RES de 24 µg/L.
- Au site du concentrateur, les critères d’intervention sont modifiés pour le cuivre 4,1 µg /L (RES 1,6 µg /L), le zinc 17,1 µg /L (RES 17 µg /L) et l’argent 0,041 µg /L (RES 0,04 µg/L). De plus, les seuils d’alerte sont modifiés à 50 % du nouveau critère d’intervention défini par l’initiateur.

Les critères RES ont été définis sur des bases de toxicité, et l’initiateur ne peut pas les changer. Dans le Guide d’intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, les critères RES sont définis comme étant les critères d’intervention sur la contamination, dans la mesure où la présence de substances en concentrations supérieures aux critères RES est due à une activité humaine (contaminants) et qu’il y a impact sur le récepteur. Donc, lorsque la teneur de fond naturelle de la substance est supérieure à celle indiquée aux critères RES, c’est le critère d’intervention qui doit être redéfini. L’équipe d’analyse juge que dans le contexte de l’établissement d’un état de référence, il n’est pas utile de définir des seuils d’alerte.

L’équipe d’analyse recommande que soient effectuées deux campagnes d’échantillonnage des eaux souterraines par an sur les puits d’observation considérés dans l’étude de l’état de référence, et ce, dès l’année 2018 afin d’obtenir le maximum de données avant le début des activités. Une mise à jour de l’état de référence devrait être réalisée afin d’intégrer les résultats des campagnes d’échantillonnage supplémentaires, et le rapport devrait être soumis au MDDELCC lors de la demande d’autorisation ou de modification d’autorisation concernant l’exploitation prévue à l’article 22 de la Loi sur la qualité de l’environnement.

Aire d’accumulation des résidus miniers

Conformément aux exigences de la Directive 019 sur l’industrie minière, l’initiateur a démontré que le mode de gestion des résidus miniers respectait un débit de percolation quotidien maximal de 3,3 l/m³ pour le fond de l’aire d’accumulation des résidus miniers.

Ces calculs sont néanmoins liés à une incertitude, dont la conductivité hydraulique globale de l’aire d’accumulation des résidus qui ne peut être calibrée à l’étape de l’analyse environnementale. L’équipe d’analyse recommande donc que ces résultats soient validés. Néanmoins, elle considère que cet aspect du projet est acceptable.

L’initiateur a également réalisé une modélisation (SNC-Lavalin 2017) afin de démontrer que les mesures d’étanchéité en place permettront d’éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines. Les simulations du transport non réactif de contaminants ont montré que dans un horizon de vingt ans, une contamination éventuelle était susceptible d’atteindre le ruisseau intermittent sans nom situé entre l’aire d’accumulation et le concentrateur, ainsi que dans le lac Petit Bras. Le ruisseau intermittent sans nom est une résurgence de la nappe phréatique qui

¹⁴ MDDELCC. 2016. Guide d’intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. 210 pages.

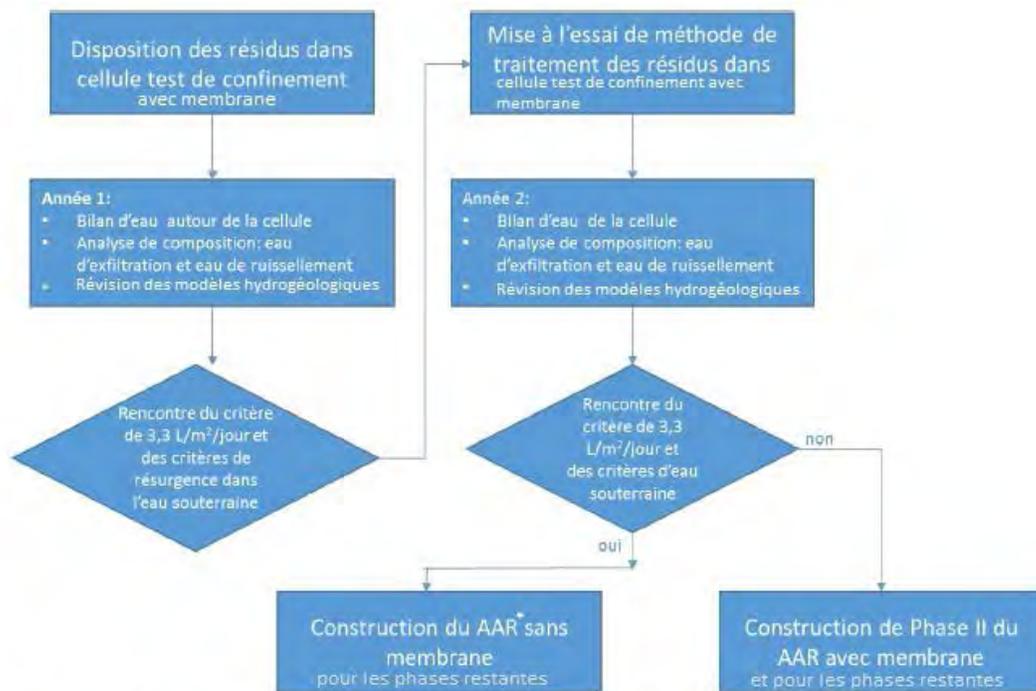
rejoint le réseau hydrographique; il est donc susceptible de transmettre une contamination à un milieu aquatique sensible.

Puisque l'étude de modélisation n'a pas démontré que les mesures d'étanchéité en place permettront d'éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines, l'initiateur s'est engagé¹⁵ à mettre en place une géomembrane sur la totalité de la surface sous de l'aire d'accumulation des résidus. Lors des deux premières années d'exploitation de l'aire d'accumulation, l'initiateur envisage de réévaluer, avec des données de terrain, le maintien de la pose de la membrane. Pour ce faire, l'initiateur propose de déposer tous les résidus miniers dans des cellules pilotes décrites à la section 3.3.3.1 afin de valider la qualité des lixiviats générés.

L'équipe d'analyse considère qu'un suivi d'une durée de deux ans permettra de détecter la lixiviation des métaux et des métalloïdes et de caractériser la qualité des lixiviats, car il est anticipé que la génération d'acide ainsi que la lixiviation des métaux et des métalloïdes commencent rapidement dès le début de l'exploitation de l'aire d'accumulation des résidus, comme démontré par les essais cinétiques.

Au terme de ces deux premières années d'exploitation, l'étude de modélisation hydrogéologique du transport des contaminants sera mise à jour afin qu'y soient intégrées les données de suivi de la cellule test. Les résultats de cette mise à jour de la modélisation seront comparés aux critères de qualité des eaux souterraines du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*, comme illustré dans le diagramme décisionnel suivant :

¹⁵ Mason Graphite. 2018. Réponses à la première série de questions et commentaires du MDDELCC sur l'acceptabilité environnementale. Addenda à la réponse 7.

Figure 11 : Diagramme décisionnel**Figure 4-8 : Diagramme décisionnel pour la construction du PAR avec ou sans membrane**

AAR: Aire d'accumulation des résidus

Adapté de l'Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, Aire d'accumulation des résidus miniers au site du concentrateur (Baie-Comeau), mai 2017, page 15.

L'équipe d'analyse considère cet aspect acceptable puisqu'une mesure d'étanchéité (géomembrane) sera mise en place sous toute aire d'accumulation des résidus considérés comme étant potentiellement générateurs d'acide. Dans le cas où l'initiateur démontre clairement, avec la mise à jour de l'étude de modélisation hydrogéologique, qu'il peut respecter les objectifs de protection des eaux souterraines sans l'utilisation de géomembrane, pendant l'exploitation et après la fermeture des infrastructures, il pourra procéder sans géomembrane après les deux premières années d'exploitation sous réserve de l'approbation de la ministre.

Pour les paramètres, tels que le fer, qui n'ont pas de critères de qualité relatifs aux eaux souterraines, l'initiateur devra comparer les résultats d'analyse et la modélisation aux teneurs de fond de l'état de référence pour l'évaluation des risques de contamination des eaux souterraines.

Halde de stériles

Conformément aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière, l'initiateur a démontré que le mode de gestion des stériles miniers respectait un débit de percolation quotidien maximal de 3,3 l/m³ pour le fond de l'aire d'accumulation des résidus miniers.

Toutefois, la coupe stratigraphique modélisée a été construite à partir des données de forage du site de la fosse et il n'existe aucun puits d'observation en amont et en aval qui permettrait la calibration du modèle d'écoulement. En conséquence, il n'y a aucune validation rigoureuse

possible de la simulation d'écoulement. Par conséquent, l'incertitude quant aux résultats de débits en fond de halde de stériles et issus du modèle de transport est d'autant plus importante.

L'initiateur a également réalisé une modélisation (SNC-Lavalin, 2017) afin de démontrer que les mesures d'étanchéité en place permettront d'éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines. Les simulations du transport non réactif de contaminants ont montré que la concentration de contaminants rejoignant le ruisseau intermittent sans nom atteindra au maximum le 2/7^e de la concentration source sous la halde.

Afin de répondre à l'incertitude exprimée précédemment au sujet des résultats des modélisations, l'initiateur s'est engagé à effectuer une mise à jour du modèle numérique sur la base des nouvelles données de débits et de qualité de l'eau souterraine qu'il acquerra lors de la mise en place des puits d'observation, des essais cinétiques et de la cellule test décrite à la section 3.3.3.1. Au terme des deux premières années d'exploitation, l'étude de modélisation hydrogéologique du transport des contaminants sera mise à jour afin qu'y soit intégré l'ensemble de ces données. Les résultats de cette mise à jour de la modélisation seront comparés aux critères de qualité des eaux souterraines du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*, comme illustré dans le diagramme décisionnel ci-dessus (figure 6).

L'équipe d'analyse considère cet aspect acceptable puisqu'une mesure d'étanchéité (géomembrane) sera mise en place sous la halde de stériles considérés comme étant potentiellement générateurs d'acide. Dans le cas où l'initiateur démontre clairement, par la mise à jour de l'étude de modélisation hydrogéologique, qu'il peut respecter les objectifs de protection des eaux souterraines sans l'utilisation de géomembrane, tant à court terme qu'à long terme, il pourra procéder sans géomembrane après les deux premières années d'exploitation sous réserve de l'approbation de la ministre.

Fosse à ciel ouvert

L'initiateur a également réalisé une modélisation hydrogéologique afin de simuler le dénoyage de la fosse, d'étudier l'effet du cône de rabattement généré par ce dénoyage et d'évaluer les impacts sur les milieux humides et hydriques environnants. La modélisation montre que le rayon d'action de l'impact du pompage des eaux d'exfiltration dans la fosse pourrait s'étendre jusqu'à 2 300 mètres après 25 ans d'exploitation. Plus précisément, le cône de rabattement atteindra un rayon de 1 200 mètres en aval de la fosse, et un rabattement plus important sera occasionné en amont d'environ six mètres sur un rayon de 700 mètres. L'impact du pompage des eaux d'exfiltration de la fosse sur le réseau hydrologique de surface est jugé faible par l'initiateur, puisque l'apport en eau proviendrait principalement des eaux de ruissellement.

Toutefois, considérant le risque d'assèchement des milieux humides et hydriques, l'initiateur s'est engagé à suivre les impacts du rabattement dans les puits d'observation BH-14-10 et BH-14-09 au minimum trois fois par année. Il s'est également engagé à assurer un suivi des milieux humides et hydriques dans le rayon de 2 300 mètres en périphérie de la fosse.

En tenant compte des engagements pris par l'initiateur et des mesures décrites à la section 3.3.4, l'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

Programme de suivi des eaux souterraines

Au site du concentrateur, l'initiateur s'engage à appliquer le programme de suivi des eaux souterraines sur un réseau de quatre puits d'observation : un premier situé en amont hydraulique

de l'aire d'accumulation des résidus (BH-15-TMF), un deuxième situé en direction du lac Petit Bras (BH-16-TMF-09), un troisième situé au sud de l'aire d'accumulation des résidus (BH-16-TMF-01) et un quatrième situé en direction du lac Petit Bras, mais à proximité de l'aire d'accumulation des résidus.

Au site de la mine, l'initiateur s'engage¹⁶ à appliquer le programme de suivi des eaux souterraines sur un réseau de quatre puits d'observation : un en amont de la halde (P01), deux en aval de la halde (P02 et P03) et un en aval de la halde de mort-terrain (P07).

Il s'est également engagé¹⁷ à réaliser un suivi des eaux souterraines en périphérie des installations à risques au site du camp de travailleurs.

La version préliminaire du programme de suivi des eaux souterraines prévoit deux suivis par année (en période de crue printanière et en période d'étiage estival), et l'initiateur s'engage à le réviser au terme des deux premières années d'exploitation.

En considérant les engagements pris par l'initiateur, l'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

3.3.2 La qualité de l'atmosphère

La qualité de l'atmosphère a été identifiée comme un enjeu majeur du projet puisque, lors de la séance d'information et de consultation du BAPE, des inquiétudes ont été soulevées par les citoyens de la ville de Baie-Comeau au sujet de la modification de la qualité de l'air dans les quartiers résidentiels situés à proximité du site du concentrateur et de l'aire d'accumulation des résidus miniers. L'exactitude de la modélisation a également été remise en question. Dans ce contexte, une attention particulière a été portée, lors de l'analyse environnementale, aux résultats de la modélisation atmosphérique.

3.3.2.1 Dispersion atmosphérique des contaminants

Le projet de mine de graphite du lac Guéret doit respecter, lors de ses activités de construction et d'exploitation, les normes de qualité de l'atmosphère, édictées à l'annexe K du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Afin de s'assurer que les normes seront respectées, conformément à l'article 197 du RAA, l'initiateur a effectué une modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants au site du concentrateur.

La démarche de modélisation préconisée s'appuie sur la méthodologie proposée dans le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique*¹⁸. Pour effectuer la modélisation de la dispersion atmosphérique, l'initiateur a considéré un scénario d'une production moyenne de 190 000 tonnes de minerai traité par année. Le modèle comprend neuf sources d'émissions atmosphériques :

¹⁶ Mason Graphite. 2018. Réponses à la première série de questions et commentaires du MDDELCC sur l'acceptabilité environnementale. Réponse 2a.

¹⁷ Mason Graphite. 2017. Réponses à la quatrième série de questions et commentaires du MDDELCC. Réponse 2b.

¹⁸ MDDEP. 2005. Guide de la modélisation atmosphérique. 38 pages.

- deux sources ponctuelles à la sortie du dépoussiéreur et à la sortie de l'épurateur pour traiter le rejet gazeux du séchoir à concentré de graphite;
- une volumique pour le déchargement du minerai lors de son arrivée sur le site du concentrateur;
- quatre linéaires volumiques pour la circulation du camion à minerai sur le site, le trajet parcouru par la chargeuse pour le transport du minerai de l'aire de réception jusqu'à l'aire d'entreposage, le transport des résidus filtrés du concentrateur vers l'aire d'accumulation des résidus miniers et la chargeuse qui circule sur l'aire d'accumulation des résidus miniers pour compacter les résidus miniers;
- deux de surface pour l'émission de la pile de minerai et l'émission de l'aire d'accumulation des résidus miniers.

Les contaminants retenus pour la modélisation¹⁹ de la dispersion atmosphérique sont les poussières, soit les particules totales (PST) et les particules fines (PM_{2,5}), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂) et le dioxyde de soufre (SO₂). De plus, cinq métaux présents dans les résidus miniers ont également été considérés.

Le RAA exige que les normes de qualité de l'atmosphère soient respectées à partir d'une distance de 300 mètres des différentes installations du projet ou aux limites de propriété du projet. De plus, l'initiateur doit également s'assurer en tout temps du respect des normes aux récepteurs sensibles identifiés à l'extérieur de la zone de 300 mètres ou des limites de propriété. Sept récepteurs sensibles ont été identifiés à l'extérieur de la limite d'application du RAA, soit quatre zones résidentielles, un établissement de santé et deux établissements scolaires. La limite d'application du RAA ainsi que la localisation des récepteurs sensibles sont illustrées à la figure 12.

¹⁹ Selon la mise à jour présentée dans le document de réponses à la troisième série de questions et commentaires (11 avril 2017).

Figure 12 : Limite d'application du RAA et récepteurs sensibles

Tableau 3-5 : Récepteurs sensibles pour le domaine de modélisation

Récepteur	Coordonnées UTM		Élévation (m)
	E (m)	N (m)	
R1 (Zone résidentielle 45 R)	555558	5450962	52,3
R2 (Zone résidentielle – Secteur du golf 46 R)	554372	5451402	53,2
R3 (Zone résidentielle – Secteur Marquette 208 R)	557968	5451129	71,8
R4 (Zone résidentielle – Secteur Minguan 122 R)	553592	5450493	49,4
R5 (CSSS de Manicouagan)	554453	5448960	51,2
R6 (École Primaire Trudel)	554239	5449599	47,5
R7 (École Primaire Bois du Nord)	551457	5449594	22,9



Source : *Mason Graphite. 2018. Réponses à la troisième série de questions et commentaires du MDDELCC. Annexe 8C : Modélisation de la dispersion atmosphérique au site du concentrateur, page 9.*

Normes de qualité de l'air ambiant

Les résultats de la modélisation montrent que les normes de qualité de l'air ambiant sont respectées pour l'ensemble des contaminants modélisés. Le contaminant dont l'impact est le plus important est les particules fines (PM_{2,5}) avec une concentration modélisée incluant la concentration initiale atteignant 89 % de la valeur de la norme.

Pour s'assurer du respect des normes, l'initiateur a considéré plusieurs mesures d'atténuation dans la modélisation, dont :

- l'arrosage des routes non pavées et des secteurs de l'aire d'accumulation des résidus qui ne sont pas actifs avec des abat-poussières;
- la végétalisation progressive de l'aire d'accumulation des résidus miniers;
- le maintien de l'humidité des résidus miniers dans les zones actives de l'aire d'accumulation des résidus.

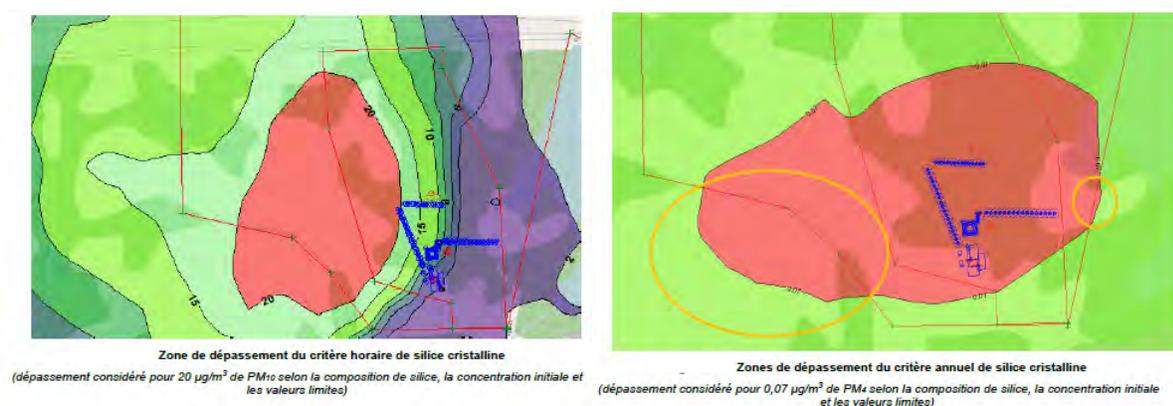
Critères de qualité de l'air ambiant

Les résultats de la modélisation démontrent des dépassements des critères horaire et annuel de la silice cristalline. La concentration horaire maximale, à l'extérieur du parc industriel, s'élève à $12,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en incluant la concentration initiale, soit 141 % du critère horaire fixé à $8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La concentration moyenne annuelle atteint $0,094 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en incluant la concentration initiale, correspondant à 134 % du critère annuel établi à $0,070 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ces dépassements à la limite de la propriété se produisent majoritairement au sud-ouest du site de l'usine (figure 13). Le critère est également dépassé à la limite de propriété à l'est de l'usine. Aucun dépassement n'est toutefois modélisé aux récepteurs sensibles identifiés sur le domaine de modélisation.

Figure 13 : Zones de dépassement des critères horaire et annuel de la silice cristalline



Source : Mason Graphite. 2018. *Modélisation de la dispersion atmosphérique au concentrateur - Mise à jour des modélisations avec de nouvelles mesures d'atténuation*, pages 9 et 10.

L'initiateur propose des mesures d'atténuation, dont l'ajout d'un abat-poussière ou d'un liant aux résidus miniers afin d'en diminuer le contenu en silt disponible. Ces mesures diminueraient les émissions de particules dans l'atmosphère en limitant le potentiel d'empatement.

L'équipe d'analyse considère cet aspect acceptable dans la mesure où les mesures d'atténuation supplémentaires proposées par l'initiateur permettent de respecter les critères de la silice cristalline à la limite de la propriété.

Plan de gestion des émissions atmosphériques

L'initiateur s'est engagé à présenter un plan de gestion des poussières lors de la première demande d'autorisation prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Ce programme comprendra notamment une description détaillée de toutes les mesures d'atténuation qu'il s'engage à appliquer pour limiter l'émission des particules et des métaux provenant de toutes les sources présentes sur le site du concentrateur. Le plan présentera également une description des éléments déclencheurs de la mise en œuvre des mesures d'atténuation. Le plan demeurera évolutif et sera mis à jour en fonction de l'expérience acquise. Un registre consignera toutes les actions entreprises par l'initiateur en lien avec les mesures d'atténuation prévues ainsi que les observations sur le terrain qui pourraient expliquer l'émission incontrôlée de poussières.

Surveillance et suivi de la qualité de l'air

L'initiateur s'est engagé à présenter un programme de suivi de la qualité de l'air ambiant lors de la première demande d'autorisation prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Ce programme comprendra les informations et les documents suivants, à savoir :

- le suivi devra être instauré le plus tôt possible, idéalement 12 mois avant la mise en exploitation de l'usine pour documenter l'état initial de la qualité de l'air ambiant;
- les contaminants qui feront l'objet du suivi comprendront minimalement les particules fines (PM_{2,5}) et la silice cristalline;
- les modalités de ce programme de suivi ainsi que l'emplacement de la station d'échantillonnage seront présentés pour approbation dans un devis d'échantillonnage;
- l'emplacement proposé de la station devra être situé à la limite de propriété et choisi en fonction des résultats de la modélisation.

En considérant l'ensemble des mesures identifiées ci-dessus, l'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

3.3.3 Le caribou forestier

Description du milieu

La directive ministérielle pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet minier mentionne que l'initiateur doit évaluer les effets du projet sur la faune et ses habitats, en particulier sur les espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées. En conséquence, l'initiateur, par l'intermédiaire de son consultant WSP²⁰, a documenté l'utilisation de la zone d'étude par le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*), une espèce menacée au Canada en vertu de la Loi sur les espèces en péril et désignées vulnérables et au Québec en vertu de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables (LEMV).

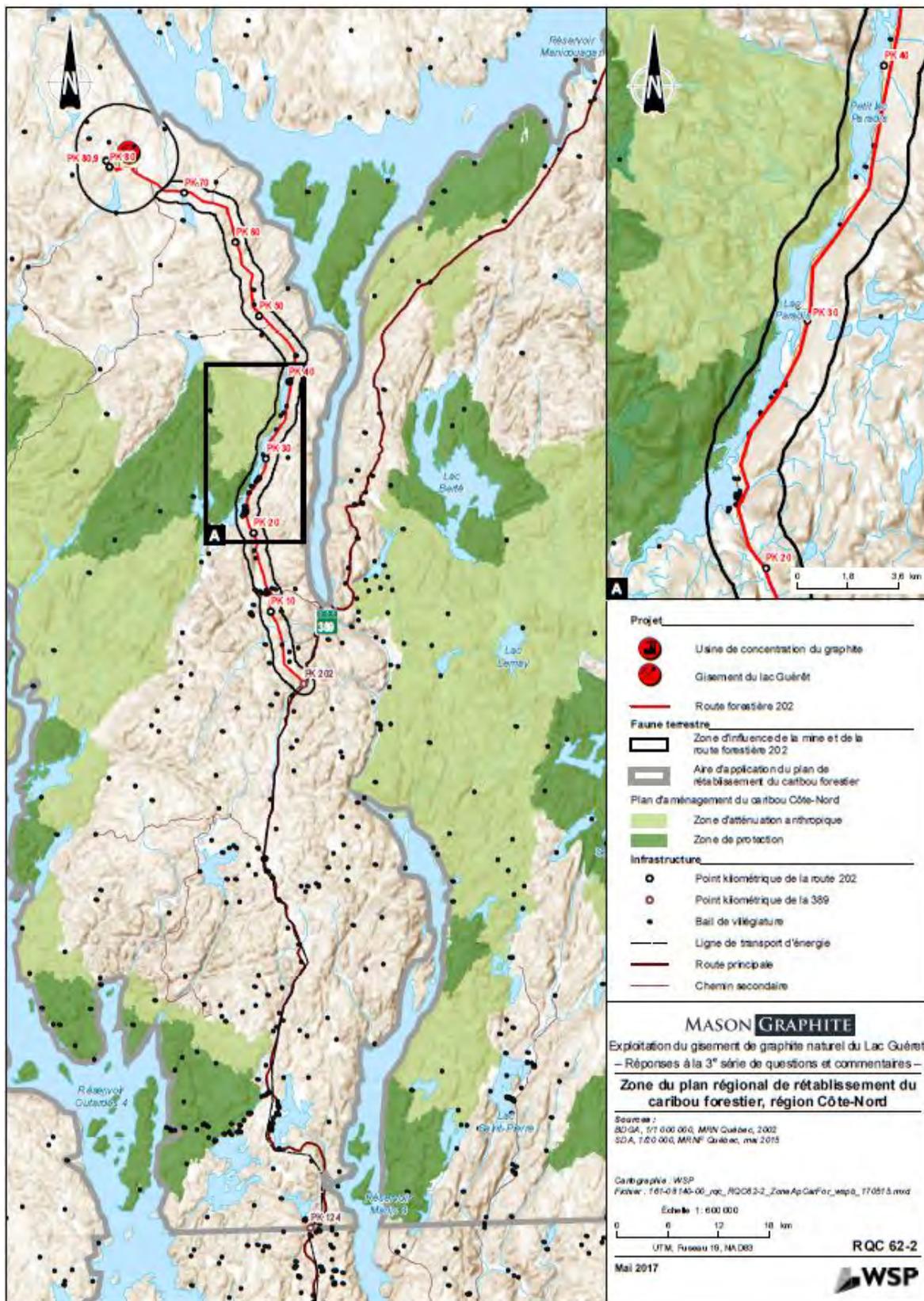
Les sites de la mine du lac Guéret ainsi que de la route forestière 202 sont localisés dans la partie sud de l'aire d'application du *Plan de rétablissement du caribou forestier au Québec*²¹ et un

²⁰ WSP. 2017. Projet d'exploitation du gisement de graphite du lac Guéret. Informations additionnelles concernant le caribou forestier. Rapport produit pour Mason Graphite. 30 p.

²¹ Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec. 2013. Plan de rétablissement du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) au Québec — 2013-2023, produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, Faune Québec, 110 p.

tronçon de 77 km de la route 389 est couvert par cette aire d'application. Il convient de préciser qu'une section de plus de 20 km de la route 202 longe des zones de protection et d'atténuation des perturbations anthropiques dans les secteurs du lac Paradis et du Petit lac Paradis (figure 14)

Figure 14 : Zone du plan de rétablissement du caribou



Source : WSP. 2017. *Informations additionnelles concernant le caribou forestier*, page 9.

La population de caribous présente dans le secteur du lac Guéret (secteur du réservoir Manicouagan) a été étudiée dans le cadre de projets de recherche réalisés par la Chaire de recherche industrielle en sylviculture et faune de l'Université Laval. Le suivi d'un échantillon de 55 caribous munis de colliers radio-émetteurs sur une période de 10 ans a permis à l'initiateur de décrire l'utilisation de l'aire d'influence du projet par le caribou. Ainsi, onze des caribous suivis lors de cette étude ont fréquenté les zones d'influence de la mine et de la route 202. L'analyse de l'occurrence des caribous suivis permet d'affirmer que la zone d'influence est plus fréquentée en période printanière et que la majorité des points d'occurrence sont regroupés entre les points kilométriques 66 et 70 du chemin forestier 202. Il convient de mentionner que trois des caribous suivis ont fréquenté, pour de courte période, la zone d'influence du projet lors de la période de mise bas. En somme, selon l'analyse réalisée par l'initiateur, l'utilisation de la zone d'influence du projet par le caribou est marginale et les caribous suivis ont fréquenté la zone exclusivement lors de déplacements.

Description de l'impact

L'importance de l'impact de l'exploitation d'une mine sur le caribou est associée à l'intensité de l'activité minière en raison de laquelle un comportement d'évitement est observé sur un rayon de 4 km autour du site minier. En ce qui a trait à l'importance de l'impact des routes qui constituent des barrières aux déplacements du caribou ou qui fragmentent son habitat, elle est entre autres attribuable à la densité du trafic et aux caractéristiques physiques de la route.

Le projet occasionnera une augmentation du trafic routier de l'ordre de huit passages de camions par jour en période de construction à 38 passages de camions par jour en période d'exploitation. Sur la route 389, une hausse du trafic d'environ 3 % en période de construction et de 14 à 15 % en période d'exploitation est donc appréhendée. Le trafic sur cette route est déjà important et son intensification par le projet minier n'entraînera pas un effet significatif sur le comportement actuel d'évitement de celle-ci par le caribou. Cependant, en périodes de construction et d'exploitation, l'augmentation du trafic routier variera respectivement dans des proportions de 67 % et 317 % sur le chemin forestier 202 et pourra avoir des effets significatifs sur la qualité d'habitat du caribou à proximité de cette route. De plus, l'initiateur prévoit certains travaux pour améliorer le chemin forestier 202. C'est pour cette raison que l'analyse de l'impact du transport sur le caribou se concentre sur le chemin forestier 202.

En considérant l'empreinte de la mine, une zone d'influence autour de celle-ci d'un rayon de 5 km et une zone d'influence de part et d'autre du chemin forestier d'un rayon de 1,25 km, l'initiateur estime qu'il y aura une perte fonctionnelle d'habitat du caribou de 1 219 ha, dont 631 ha actuellement non perturbés et 588 ha actuellement altérés par des perturbations d'origine naturelle.

Description des mesures d'atténuation

L'initiateur évalue que l'impact du projet sur le caribou sera faible puisque le taux de perturbation actuelle dans l'empreinte de la mine et dans la zone d'influence des sites de la mine et de la route 202 est à 96 % d'origine anthropique. En conséquence, l'emplacement du site de la mine ainsi que l'utilisation d'un chemin forestier existant (202) correspondent bien aux lignes directrices

pour l'aménagement de l'habitat du caribou²², qui recommandent de concentrer les éléments de perturbation plutôt que de les répartir sur l'ensemble du territoire.

Néanmoins, l'initiateur propose la mise en place de plusieurs mesures d'atténuation qui diminueront l'impact potentiel de la perte et de la fragmentation de l'habitat sur le caribou. Ainsi, l'initiateur prévoit une fermeture permanente des routes secondaires reliant le site minier et une végétalisation du site avec des essences résineuses lors de la fermeture de celui-ci. De plus, l'initiateur s'est engagé à participer à un programme de fermeture de chemins forestiers afin de favoriser la réhabilitation des conditions d'habitat du caribou, notamment dans les aires de coupe longeant la route 202.

Les mesures d'atténuation proposées par l'initiateur sont adéquates. Toutefois, la complexité de l'établissement de la participation de l'initiateur à un programme de fermeture de chemins forestiers appliqué en territoire public s'avère un écueil majeur. Dans ce contexte, l'initiateur s'est engagé à verser une compensation financière volontaire à la Fondation de la faune du Québec afin de participer à la fermeture et au reboisement de 15,36 km de chemins forestiers pour compenser la perte fonctionnelle d'habitat du caribou d'une superficie de 1 219 hectares autour des installations de la mine et du chemin forestier 202.

L'équipe d'analyse recommande que soit acceptée la contribution financière volontaire de l'initiateur afin de compenser la perte d'habitat du caribou forestier et qu'elle soit versée dans un fonds dédié à la restauration de l'habitat du caribou sur la Côte-Nord selon les dispositions précisées dans la lettre d'engagement déposée par l'initiateur le 15 février 2018.

De plus, l'initiateur prévoit transporter le minerai en convois de camions si la présence de caribous est observée dans la zone d'influence afin de diminuer l'importance de l'impact du dérangement par le bruit et la lumière ainsi que le risque de collision. Le transport pourrait également être intensifié le jour et les activités de la mine pourraient être interrompues temporairement.

Considérant que l'observation de caribous peut s'avérer difficile et que l'absence d'observation de spécimens n'exclut pas la présence de caribous dans la zone d'étude, l'équipe d'analyse est d'avis que le transport de minerai devrait être réalisé par convois pendant toute la période printanière (15 mai au 30 juin). Cette période est ciblée puisque, selon l'analyse des occurrences de caribous, la zone d'influence est principalement fréquentée à ce moment.

²² ÉQUIPE DE RÉTABLISSMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013. *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier* (Rangifer tarandus caribou), produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 24 p. + 1 annexe.

3.3.4 Milieux humides, hydriques et d'habitat du poisson

Description du milieu

L'initiateur a procédé à l'évaluation de la superficie et de la valeur des milieux humides impactés par les activités réalisées aux sites du concentrateur et de la mine. Les pertes qui pourraient être occasionnées par la mise à niveau de la route 202 n'ont pas été évaluées.

Les impacts appréhendés sur les milieux humides sont principalement liés à la destruction et à la modification des habitats naturels causées par le déboisement, l'excavation et le remblai nécessaires à la construction des infrastructures permanentes des sites de la mine et du concentrateur. L'empreinte des sites de la mine et du concentrateur entraînera la destruction de respectivement 8,6 ha et 14,4 ha, totalisant pour l'ensemble du projet une perte de 23 ha de milieux humides.

Concernant l'impact sur les milieux hydriques, pour le site de la mine, une superficie de 2,3 ha de milieux hydriques et de bandes riveraines sera affectée. Cette superficie inclut une perte de 388,4 m² d'habitat du poisson. Aucune perte de milieux hydriques n'est appréhendée au site du concentrateur.

Concernant l'impact du cône de rabattement de la fosse, l'initiateur estime que les superficies de milieux humides et hydriques les plus susceptibles d'être affectées par le rabattement de la nappe phréatique sont respectivement de 8,1 et 3,3 hectares. En excluant les milieux humides et hydriques situés dans l'emprise du projet, ces superficies sont principalement représentées par des tourbières ombrotrophes boisées et ouvertes, dont deux possédant des valeurs écologiques très élevées.

Ces pertes de superficies anticipées ont été traitées selon l'approche *Éviter – Minimiser – Compenser* décrite dans la Loi sur la conservation des milieux humides et hydriques (ci-après : LCMHH).

Éviter

Relativement à l'analyse des impacts de la mine, il faut mentionner que l'emplacement est dicté par le positionnement du gisement. De plus, il faut reconnaître que l'emplacement des autres infrastructures minières est fortement influencé par la localisation de la fosse. Ainsi, l'emprise du site minier ne pouvait éviter complètement les milieux humides et hydriques de la zone. Quant à l'analyse des impacts au site du concentrateur, la modification du mode de gestion des résidus miniers a permis de réduire l'empreinte de l'aire d'accumulation des résidus miniers de 168 207 m², mais la réduction de l'empreinte sur les milieux humides n'a pas été estimée par l'initiateur.

Minimiser

Afin de minimiser la destruction de milieux humides et hydriques, l'initiateur s'est aussi engagé à appliquer plusieurs mesures d'atténuation pour éviter l'impact de la fragmentation des milieux humides causé par la mise en place de ponceaux pour la traversée des cours d'eau. Ces mesures prévoient notamment de limiter les surfaces imperméabilisées à proximité des milieux humides, d'implanter des zones tampons d'au minimum 30 mètres autour des milieux humides et de privilégier l'utilisation d'espèces végétales indigènes pour la remise en état des sites de construction.

En ce qui a trait à l'effet du rabattement de la nappe phréatique sur les milieux humides et hydriques, aucune mesure d'atténuation spécifique n'est prévue puisque l'initiateur évalue l'impact comme étant faible. Néanmoins, l'initiateur s'est engagé à effectuer un suivi environnemental du niveau de la nappe phréatique et des milieux sensibles afin de confirmer l'importance de l'impact du rabattement de la nappe phréatique sur les milieux humides et hydriques.

Compenser

Il demeure que des milieux humides, hydriques et d'habitat du poisson seront affectés par le projet dont les pertes devront faire l'objet d'une compensation.

Selon les estimations présentées dans l'*Approche de compensation préliminaire*²³, l'empiètement dans les milieux humides, hydriques et d'habitat du poisson pour les activités réalisées aux sites du concentrateur et de la mine se limitera à 25,3 ha (tableau 4).

Aucune compensation pour la perte potentielle de milieux humides et hydriques occasionnée par le rabattement de la nappe phréatique n'est planifiée par l'initiateur. Il s'engage cependant à réaliser une mise à jour de la superficie affectée dans le plan de compensation si les suivis environnementaux réalisés démontreraient qu'il y a une perte de milieux humides ou hydriques à l'origine de l'impact du rabattement de la nappe phréatique.

Tableau 4 : Sommaire des pertes de milieux humides, hydriques et d'habitat du poisson pour l'ensemble du projet

Site	Perte de milieux humides (ha)	Perte de milieux hydriques (ha)	Perte d'habitat du poisson (m ²)	Pertes totales (ha)
Mine	8,6	2,3	388,4	10,9
Concentrateur	14,4	0	0	14,4
Total	23	2,3	388,4	25,3

L'équipe d'analyse considère comme acceptable la démarche de l'initiateur pour minimiser les superficies perdues de milieux humides, hydriques et d'habitat du poisson. L'équipe considère qu'une compensation financière est exigible en vertu de l'article 57 de la LCMHH.

²³ Hatch. 2017. Étude d'impact environnemental – Projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret. Approche de compensation préliminaire. 98 pages et annexes.

3.3.4.1 Plan de compensation

Le document *Approche de compensation préliminaire*, élaboré par l'initiateur par l'intermédiaire de son consultant Hatch, présente l'approche de compensation préconisée pour la perte des milieux humides, hydriques et d'habitat du poisson qui sera occasionnée par le projet. Des travaux de compensation sont également décrits. Les plans détaillés des travaux de compensation ainsi que de nouveaux projets seront également développés et présentés dans la version finale du plan de compensation qui devra être soumis au MDDELCC lors des demandes d'autorisation pour le déboisement ou la construction du projet prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Approche de compensation

Plusieurs options de compensation sont proposées par l'initiateur, soit la création de milieux humides, la restauration d'un milieu humide existant, la protection de milieux humides existants, la protection de milieux naturels terrestres, la valorisation écologique et une contribution financière à des organismes de conservation. Toutefois, la version préliminaire du plan de compensation propose uniquement un projet de création de milieux humides et des projets de restauration de milieux hydriques.

L'équipe d'analyse considère que certaines options de compensation proposées par l'initiateur, soit la protection de milieux humides existants, la protection de milieux naturels terrestres, la valorisation écologique et une contribution financière à des organismes de conservation, ne sont pas acceptables puisque les seules méthodes de compensation reconnues par la LCMHH sont la création et la restauration de milieux humides et hydriques ou la compensation financière qui doit être versée au Fonds de protection de l'environnement et du domaine hydrique de l'État.

Démantèlement du barrage à l'Oignon

Ce projet vise la restauration de l'habitat du poisson par le démantèlement d'un barrage situé dans le lac à l'Oignon, dans le bassin de la rivière Franquelin. Le démantèlement des fondations de ce barrage construit à l'époque pour la drave du bois permettra d'assurer la libre circulation du poisson dans cette rivière dont l'habitat est actuellement considéré détérioré.

Aménagement de la rivière Amédée

Ce projet vise la restauration d'une portion des rives de la rivière Amédée située à proximité de la ville de Baie-Comeau. La végétalisation des rives de cette rivière sur une distance de 2,2 kilomètres serait assurée par l'Organisme de bassins versants Manicouagan (ci-après : OBVM) et les travaux consisteraient à la plantation de 9 000 arbres et arbustes indigènes.

Restauration de la bande riveraine de douze lacs

Ce projet vise la restauration d'une bande riveraine de quinze mètres de douze lacs de villégiature situés dans la MRC de Manicouagan. Ces travaux permettraient d'améliorer la qualité de l'eau de ces lacs qui ont des problèmes d'érosion et d'eutrophisation. Ce projet pourrait permettre la restauration de 4,82 à 9,67 hectares de bande riveraine.

Sablières de la scierie des Outardes

Ce projet vise la création d'un marais (1,4 ha) et d'un marécage (4,96 ha) d'une superficie totale de 6,36 hectares dans deux anciennes sablières abandonnées depuis une dizaine d'années et déjà partiellement inondées. L'aménagement consistera à nettoyer le site des débris en place, profiler le terrain et y ajouter de la matière organique et une végétation adaptée. L'aulne et le saule seront utilisés pour l'aménagement du marécage, alors que la transplantation de plants sera effectuée pour l'aménagement du marais.

En somme, les différents projets décrits dans le plan de compensation préliminaire permettront de compenser 6,36 hectares de milieux humides, jusqu'à 11,87 hectares de milieux hydriques et une superficie indéterminée d'habitat du poisson. Toutefois, il convient de préciser que le plan de compensation préliminaire prévoit des travaux de restauration de milieux hydriques (11,87 ha) pour une superficie supérieure à la superficie de milieux hydriques (2,3 ha) qui sera détruite par le projet.

Les projets présentés à cette étape de l'analyse sont conformes avec la LCMHH. Toutefois, une sélection des projets de restauration de milieux hydriques devra être faite afin de couvrir au minimum une superficie équivalente à ce qui sera détruit par le projet, puisque la restauration de milieux hydriques ne pourra pas être utilisée pour compenser la perte de milieux humides. De plus, l'initiateur devra développer et soumettre de nouveaux projets de création ou de restauration de milieux humides dans la version finale du plan de compensation, qui sera requise lors des demandes d'autorisation ou de modification d'autorisation prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement pour le déboisement ou la construction du projet.

Les travaux de création ou de restauration qui seront présentés dans le plan de compensation final devront être complétés d'une compensation financière si les superficies impactées ne sont pas atteintes en travaux de compensation. La compensation financière doit être calculée conformément à la méthode présentée à l'annexe 1 de la LCMHH tant qu'un règlement n'est pas édicté pour remplacer cette annexe. La compensation financière devrait être de l'ordre de 3,5 M\$ selon les mesures transitoires prévues à la LCMHH si aucun nouveau projet de création ou de restauration de milieux humides n'est soumis dans la version finale du plan de compensation.

3.4 Autres considérations

3.4.1.1 Objectifs environnementaux de rejet

Les objectifs environnementaux de rejet (ci-après : OER) ont pour but le maintien et la récupération de la qualité du milieu aquatique. Les OER sont spécifiques aux différents contaminants présents dans l'effluent minier. Ils définissent les concentrations et les charges maximales de ces contaminants qui peuvent être rejetées dans le milieu aquatique et qui, à la limite d'une zone de mélange restreinte, respecteront les critères de qualité de l'eau. Afin de maintenir la qualité du milieu aquatique de façon optimale, les valeurs de teneurs en métaux dans l'effluent devraient tendre vers les valeurs des OER définis.

Des OER ont été définis par le MDDELCC pour le projet et transmis à l'initiateur en version préliminaire en janvier 2017 et mis à jour en décembre 2017 (fournis en annexe 3). Autant au site de la mine qu'au site du concentrateur, l'effluent final sera rejeté dans un petit cours d'eau récepteur sans nom. Aucune dilution n'est donc possible, de sorte que les OER sont très

contraignants puisqu'ils correspondent aux critères de qualité de l'eau. Si l'effluent ne respecte pas les OER qui lui sont attribués, des risques d'impact sur la vie aquatique sont appréhendés sur une certaine distance à chacun des deux sites.

Dans ce contexte, il apparaît particulièrement important que l'initiateur du projet considère les OER comme une cible d'amélioration continue et qu'il ait recours, pour le traitement de ses effluents économiquement réalisable, à la meilleure technologie de traitement disponible. Il devra donc faire en sorte qu'à la sortie du traitement, les résultats obtenus à l'effluent tendent vers le respect des OER.

De façon à assurer la protection des eaux de surface, l'initiateur s'est engagé à réaliser un suivi des effluents des sites de la mine et du concentrateur pour les contaminants ayant fait l'objet d'un OER. Ce suivi complétera les suivis déjà établis par la Directive 019 et sera effectué selon les considérations suivantes :

- afin de protéger le cours d'eau récepteur de l'effluent minier, une norme mensuelle en matière en suspension (MES) de 10 mg/L sera appliquée;
- l'initiateur devra effectuer le suivi des OER associés à l'effluent traité pour tous les contaminants et essais de toxicité visés (3 aigus et 3 chroniques), de même que pour les éléments nécessaires à l'interprétation des résultats de toxicité, soit la conductivité, la dureté et les solides dissous totaux. Les bioessais visant à vérifier la toxicité sont énumérés en annexe du document des OER à l'annexe 3;
- tous les paramètres physico-chimiques et de toxicité globale qui sont l'objet d'OER seront suivis à une fréquence trimestrielle;
- après trois ans d'exploitation et aux trois ans par la suite, l'initiateur présentera au Ministère un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de son effluent. Ce rapport présentera la comparaison entre les OER et les résultats obtenus selon les principes du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008). Si des dépassements d'OER sont observés, l'initiateur devra présenter au Ministère la cause de ces dépassements et les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour respecter les OER ou s'en approcher le plus possible.

En considérant les engagements pris par l'initiateur, l'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

3.4.1.2 Émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de GES annuelles attribuables à l'exploitation de la mine sont estimées à 2 046 tonnes métriques en équivalent CO₂. Elles sont liées principalement à la production d'énergie par les génératrices au diesel, à l'utilisation de machinerie et d'équipement mobile et au camionnage.

Les émissions de GES annuelles attribuables à l'exploitation du concentrateur sont évaluées à 4 300 tonnes métriques en équivalent CO₂. Elles sont principalement liées à l'utilisation d'équipement mobile pour la gestion des résidus miniers, puisque le concentrateur sera raccordé au réseau d'Hydro-Québec.

Les activités d'exploitation de la mine et du concentrateur ne seront pas assujetties au système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de GES (ci-après : SPEDE), puisque les émissions annuelles de GES estimées sont sous le seuil d'assujettissement de 25 000 tonnes métriques en équivalent de CO₂.

Les émissions de GES annuelles attribuables au transport du minerai entre les sites de la mine sont évaluées à 5 036 tonnes métriques en équivalent CO₂. Toutefois, ces émissions, attribuables au camionnage, sont exclues des émissions prises en considération par le SPEDE.

3.4.1.3 Climat sonore

Les critères d'acceptabilité du climat sonore sont applicables aux phases de construction et d'exploitation du projet ainsi qu'au trajet qui sera emprunté pour le transport du minerai :

- En phase de construction, les critères de bruit prescrits par les *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction* sont applicables aux récepteurs sensibles.
- En phase d'exploitation, la Directive 019 prescrit que le niveau acoustique d'évaluation d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon les prescriptions de la Note d'instruction 98-01 sur le bruit révisée le 9 juin 2006 (Note d'instruction 98-01).
- Relativement au trajet routier emprunté pour le transport du minerai, l'évaluation de l'impact sonore doit être conforme à la *Politique sur le bruit du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET)* et aux recommandations administratives du MDDELCC concernant les nuisances sonores relatives au bruit routier lorsque le trajet traverse des zones sensibles (aires résidentielle, institutionnelle et récréative).

Site du concentrateur

Une caractérisation sonore a été réalisée à l'emplacement de quatre récepteurs sensibles situés dans différents zonages municipaux (résidentiel, récréatif, commercial et industriel), mais il n'y a aucune habitation existante à l'emplacement de ces quatre récepteurs sensibles (figure 15). Les résultats de cette caractérisation sont présentés au tableau 5; le bruit de la route 138 était audible des points de caractérisation 1, 2 et 4, alors que le climat sonore du point 3 était très calme et qu'aucune circulation routière n'était audible.

Tableau 5 : Résultats de la caractérisation sonore réalisée à l'emplacement de quatre récepteurs sensibles

Emplacement	Période ⁽¹⁾	Niveau de pression acoustique (dBA)							
		L _{Aeq} (période) (2)	L _{Aeq} 1h max.	L _{Aeq} 1h min.	L _{A1%}	L _{A10%}	L _{A50%}	L _{A90%}	L _{A95%}
Point 1	Jour	39,1	44,6	33,8	49,1	41,3	36,0	33,8	32,7
	Nuit	37,2	38,6	31,7	45,2	39,0	35,8	33,8	32,9
Point 2	Jour	56,0	57,6	53,4	62,8	59,3	54,4	49,4	46,6
	Nuit	51,4	55,0	48,2	61,1	54,9	47,9	41,8	38,9
Point 3	Jour	36,7	40,8	31,4	46,8	38,8	33,8	31,9	31,3
	Nuit	36,2	38,6	32,8	42,2	37,8	35,3	34,1	33,4
Point 4	Jour	50,0	53,6	43,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Nuit	42,0	46,6	35,6	53,1	43,8	38,6	36,2	35,0

(1) La période de jour est de 7h à 19h et celle de nuit de 19h à 7h

(2) Moyenne de toutes les données recueillies au cours des périodes de jour et de nuit

Source : Hatch. 2015. *Étude d'impact sur l'environnement – Volume 1 : Rapport principal*. Page 7-62.

Phase de construction

Afin de connaître le niveau sonore projeté sur le site du concentrateur lors de la construction, l'initiateur a réalisé une modélisation sonore. Celle-ci considère les sources de bruit associées aux activités de forage, d'excavation, de compactage et de nivellement de terrain. L'examen des résultats des simulations sonores indique que les niveaux de bruit projetés demeureront inférieurs à ceux indiqués aux critères établis par les *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction*. Aucune modélisation n'a été effectuée pour la période de soir puisque, pendant cette période, aucune émission sonore significative ne sera générée.

L'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

Phase d'exploitation

Puisque le plan de zonage indique que les usages permis dans l'emprise du projet sont les activités industrielles, les critères d'acceptabilité du climat sonore en exploitation sont ceux associés à une catégorie de zonage de type IV de la Note d'instruction 98-01. Ainsi, le niveau sonore permis sera le plus élevé des niveaux suivants : a) le niveau de bruit résiduel ou b) le niveau maximal permis selon le zonage IV (70 dBA (L_{Ar}, 1 h) de jour comme de nuit ou 55 dBA (L_{Ar}, 1 h) le jour et 50 dBA (L_{Ar}, 1 h) la nuit sur le terrain d'une habitation existante. En l'absence d'un récepteur sensible (habitation existante), les critères applicables visent la limite des zones résidentielles.

Afin de connaître le niveau sonore projeté sur le site du concentrateur lors de l'exploitation, l'initiateur a réalisé une modélisation sonore. Celle-ci considère les sources de bruit associées au transport du minerai, à la manutention du minerai et au fonctionnement des ventilateurs. L'examen des résultats des simulations sonores indique que les niveaux de bruit projetés demeureront

inférieurs à ceux indiqués aux critères établis par le MDDELCC. Ceci s'applique également pour la période nocturne sur le site du terrain vacant zoné résidentiel (point 2) où la contribution sonore projetée (42,8 dBA) est inférieure au niveau résiduel mesuré (46,2 dBA).

Cependant, la modélisation ne considère pas le bruit associé au fonctionnement du concasseur qui sera localisé au site du concentrateur²⁴. L'initiateur s'est donc engagé²⁵ à déposer une mise à jour de l'étude de modélisation sonore en phase d'exploitation du concentrateur lors de la première demande d'autorisation prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

En considérant les engagements pris par l'initiateur, l'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

Site de la mine

Selon les indications de l'étude d'impact, les installations du site de la mine sont situées dans une zone d'affectation forestière compatible avec un usage minier. Il s'agit en conséquence d'un territoire de catégorie de zonage de type IV au sens de la Note d'instruction sur le bruit 98-01.

Toutefois, aucun récepteur sensible visé par la Note d'instruction sur le bruit 98-01 n'a été inventorié à proximité des infrastructures du site minier. En conséquence, aucune étude prédictive du climat sonore n'a été réalisée et aucun suivi sonore n'est planifié.

L'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

Secteur du transport

Selon les indications de l'étude d'impact, des récepteurs sensibles, en l'occurrence des chalets, sont répertoriés en bordure de la route forestière 202. L'impact de l'augmentation du trafic engendrée par le transport de minerai a été évalué pour deux chalets, dont le premier est situé à 25 mètres du chemin et le deuxième est situé à 12 mètres du chemin.

La modélisation a été réalisée selon un scénario consistant en quatre passages par jour d'un convoi de huit camions, et l'examen des résultats indique que les niveaux de bruit anticipés seront inférieurs au critère de 55 dBA (LA_{eq} , 24 h) du MTMDET.

Selon les indications de l'initiateur²⁶, l'impact sonore du transport de minerai sur les récepteurs sensibles situés à proximité de la route 138 et du boulevard Pierre-Ouellet sera temporaire et négligeable. En effet, l'étude de circulation réalisée indique que l'augmentation journalière du trafic sera d'environ 4 % en phase de construction et de 0,3 % en phase d'exploitation sur le boulevard Pierre-Ouellet.

²⁴ La relocalisation du concasseur de minerai sur le site du concentrateur plutôt que sur le site de la mine a été annoncée dans l'addenda à l'étude d'impact déposée au mois de juillet 2016.

²⁵ À la réponse à la question 11 du document de questions et commentaires du MDDELCC concernant l'acceptabilité environnementale.

²⁶ Mason Graphite. 2017. Réponses à la quatrième série de questions et commentaires du MDDELCC. Page 18, réponse 4e.

L'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

L'initiateur s'est également engagé²⁷ à soumettre la version finale du protocole de suivi du climat sonore aux récepteurs sensibles en phases de construction et d'exploitation lors des demandes d'autorisation pour la construction et l'exploitation prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

L'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est acceptable.

3.4.1.4 Potentiel d'autochauffage

L'initiateur, par l'intermédiaire de son consultant (Nessetech, 2015), a évalué le potentiel d'autochauffage des résidus, du minerai, du concentré et des stériles. Les essais ont été réalisés sur des échantillons de 1,5 kg de chaque type de matériel, qui contenaient entre 20 % et 40 % de pyrrhotite.

La méthodologie utilisée²⁸ permet de déterminer le potentiel d'autochauffage des échantillons lorsqu'ils sont exposés à des températures de 70 °C ou de 140 °C pendant une durée de 50 heures. Les résultats obtenus indiquent que l'échantillon de résidus miniers est le plus réactif. En conséquence, des actions préventives sont requises afin de diminuer le risque d'autochauffage de ce matériel.

Par contre, les essais effectués pour déterminer le potentiel d'autochauffage ne tiennent pas compte des conditions réelles d'entreposage des résidus miniers; ils sont plutôt effectués dans l'objectif de provoquer la réaction d'oxydation. À ce chapitre, l'initiateur souligne qu'il existe des différences notables entre les essais de laboratoire et les conditions d'exposition réelles des résidus miniers qui seront déposés dans l'aire d'accumulation des résidus et exposés aux conditions climatiques. Ainsi, sur la base des résultats mesurés en laboratoire par l'initiateur, une réaction d'oxydation complète des sulfures générerait suffisamment d'énergie pour évaporer l'humidité contenue dans les résidus et augmenter la température des résidus de 5 °C. En conséquence, la réaction d'oxydation des sulfures n'entraînerait pas une augmentation de la température suffisamment élevée pour provoquer la combustion du carbone organique qui pourrait être présent dans les résidus. Par ailleurs, les résidus ne contiennent aucun carbone organique, un élément essentiel à la combustion.

Néanmoins, l'initiateur affirme que les mesures particulières visant à empêcher l'oxydation des résidus décrites à la section 3.3.1.2 diminueront également le risque d'autochauffage. De surcroît, une surveillance par caméra thermique permettra de repérer tout point de surchauffe. S'il devait y avoir détection d'un point de surchauffe, la première mesure d'atténuation prévue serait de compacter davantage les points chauds qui auraient été détectés à l'aide de machinerie lourde ou de couvrir la zone avec du sable ou du gravier pour limiter l'apport d'oxygène et interrompre la réaction. L'autre option serait de remuer les résidus afin de refroidir les points chauds et de les compacter de nouveau afin de limiter l'apport d'oxygène. Finalement, une barrière coupe-feu sera

²⁷ Mason Graphite. 2017. Réponses à la quatrième série de questions et commentaires du MDDELCC. Page 21, réponse 4g.

²⁸ L'initiateur a utilisé la méthodologie développée par Rosenblum, Nessel et Spira (Bulletin CIM, Nov. et Dec. 2001).

établie sur une distance d'environ 30 m entre la forêt avoisinante et l'aire d'accumulation des résidus miniers afin de réduire le potentiel d'ignition d'un feu de forêt.

L'initiateur s'est également engagé à soumettre, lors de la demande d'autorisation d'exploitation prévue à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement, un programme de suivi des points chauds dans les résidus miniers. Ce programme couvrira les cinq premières années d'exploitation et devra notamment documenter et évaluer l'efficacité des méthodes utilisées pour diminuer la formation de points chauds.

En considérant les engagements pris par l'initiateur, l'équipe d'analyse considère que cet aspect du projet est bien pris en charge, rendant l'impact acceptable.

CONCLUSION

Le projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret par Mason Graphite inc. sera localisé à deux emplacements différents, soit le site de la mine situé à l'emplacement du gisement de graphite à 285 km au nord de Baie-Comeau et le site du concentrateur qui sera construit dans le parc industriel Jean-Noël-Tessier à proximité de la ville Baie-Comeau.

Les enjeux majeurs qui ont soulevé le plus de préoccupations de l'équipe d'analyse sont associés à la gestion des résidus miniers et à la protection des eaux souterraines. Ces préoccupations étaient notamment liées aux caractéristiques géochimiques particulières des résidus miniers qui sont potentiellement générateurs d'acide sans délai de latence lorsqu'ils sont en contact avec l'eau et parce qu'ils sont lixiviables pour plusieurs métaux et métalloïdes. Il en va de même pour les stériles miniers qui sont également potentiellement générateurs d'acide et lixiviables pour plusieurs métaux et métalloïdes. Lorsque les résidus et les stériles miniers possèdent ces caractéristiques, l'efficacité du mode de gestion des résidus et des mesures particulières consistant à empêcher l'oxydation des résidus est particulièrement importante. En effet, afin d'empêcher les processus de génération d'acide d'atteindre une étape avancée et irréversible avant la restauration complète de l'aire d'accumulation.

Mason Graphite inc. s'est engagée à mettre en place de nombreuses mesures d'atténuation afin de limiter les impacts associés à la gestion des résidus et des stériles miniers potentiellement acidogènes et lixiviables, ainsi que pour limiter les impacts négatifs de l'exploitation sur la protection des eaux souterraines. Notamment, l'implantation de cellules tests de confinement des résidus et des stériles miniers permettra, entre autres, de confirmer le comportement géochimique des résidus miniers et des stériles miniers, de tester les mesures particulières dont l'objectif est de contrecarrer l'oxydation de ceux-ci, d'établir la qualité réelle de l'eau de percolation dans l'aire d'accumulation des résidus et la halde de stériles et de réviser les modèles hydrogéologiques. De plus, une mesure d'étanchéité supplémentaire sera mise en place sous l'aire d'accumulation des résidus et sous la halde de stériles. Dans le cas où l'initiateur démontre clairement qu'il peut respecter les objectifs de protection des eaux souterraines sans l'utilisation de géomembrane, tant à court terme qu'à long terme, il pourra procéder sans membrane après les deux premières années d'exploitation sous réserve de l'approbation de la ministre.

De plus, des inquiétudes ont été soulevées lors de la séance d'information et de consultation du BAPE sur les impacts potentiels de l'exploitation du concentrateur et de l'aire d'accumulation des résidus sur la qualité de l'atmosphère dans certains quartiers résidentiels de la ville de Baie-Comeau. En effet, les résultats de la modélisation démontrent des dépassements des critères horaire et annuel de la silice

cristalline aux limites de la propriété. Cependant, aucun dépassement n'est appréhendé aux récepteurs sensibles identifiés. Néanmoins, l'initiateur s'est engagé à mettre en place des mesures d'atténuation supplémentaires, dont l'ajout d'un liant aux résidus miniers, l'élaboration d'un plan de gestion des poussières et l'application d'un programme de suivi de la qualité de l'air ambiant.

Le caribou forestier ainsi que les milieux humides et hydriques ont également été considérés comme des enjeux majeurs en raison des lois qui les protègent. L'initiateur propose plusieurs mesures d'atténuation ainsi que des mesures de compensation qui limiteront l'impact du projet sur le caribou forestier et sur les milieux humides et hydriques.

Durant l'étude de la recevabilité et l'analyse environnementale, plusieurs échanges entre l'initiateur et l'équipe d'analyse ont eu lieu et maints ajustements ont été apportés au projet afin de le bonifier et de le rendre acceptable sur le plan environnemental.

Le MDDELCC a tenu une consultation auprès de la communauté de Pessamit dès la réception de l'avis de projet. Les principales préoccupations exprimées par la communauté concernaient les impacts liés à la nature du minerai, des résidus et des stériles miniers potentiellement générateurs d'acide et lixiviables sur la qualité des eaux souterraines et de surface. L'analyse environnementale réalisée sur ces enjeux a donné lieu à de nombreux engagements pris par l'initiateur, qui répondent aux préoccupations particulières exprimées par la communauté de Pessamit. En ce qui a trait aux lots de piégeage situés dans la zone d'étude du projet, la communauté a mentionné que plusieurs lots ne sont plus utilisés depuis les dernières années en raison de la déforestation qui a eu cours dans les dernières décennies. De plus, les possibilités d'emploi pour les membres de la communauté étant au cœur de leurs préoccupations, une ERA a été conclue entre l'initiateur et la communauté de Pessamit.

L'analyse permet de conclure à l'acceptabilité environnementale du projet dans la mesure où l'initiateur respecte les engagements pris dans les divers documents déposés au MDDELCC et suit les recommandations formulées dans le présent rapport.

Original signé par :

Marie-Michelle Vézina
Biologiste, M. Sc.
Chargée de projet

RÉFÉRENCES

MASON GRAPHITE INC. *Exploitation du gisement de graphite du Lac Guéret – Étude d’impact sur l’environnement – Rapport principal*, par Hatch, 2 novembre 2015, 2 volumes, pagination multiple et 16 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Exploitation du gisement de graphite naturel du Lac Guéret – Étude d’impact sur l’environnement – Addenda*, par Hatch, 25 juillet 2016, 1 volume, pagination multiple et 17 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Étude d’impact environnemental – Réponses aux questions du MDDELCC du 29 avril 2016*, par Hatch, 25 juillet 2016, 91 pages et 17 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Étude d’impact environnemental – Projet d’exploitation d’un gisement de graphite naturel du Lac Guéret sur le territoire de la Municipalité régionale de comté de Manicouagan par Mason Graphite inc – Réponses aux questions du MDDELCC du 20 janvier 2017*, par Hatch, 11 avril 2017, 147 pages et 18 annexes;

Courriel de M^{me} Jacqueline Leroux, de Mason Graphite inc., à M^{me} Marie-Michelle Vézina, du ministère du Développement durable, de l’Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, envoyé le 4 mai 2017 à 15 h 12, concernant le projet d’exploitation d’un gisement de graphite naturel du Lac Guéret, 1 page et 2 pièces jointes;

MASON GRAPHITE INC. *Projet d’exploitation du gisement de graphite du Lac Guéret – Informations additionnelles concernant le caribou forestier*, par WSP, 17 mai 2017, 30 pages;

MASON GRAPHITE INC. *Modélisation hydrogéologique de la fosse – Modélisation numérique pour le site de Baie-Comeau du projet Lac-Guéret*, par SNC-Lavalin, 29 mai 2017, 20 pages et 1 annexe;

MASON GRAPHITE *Modélisation de l’écoulement de l’eau souterraine et du transport de contaminants pour la future halde à stériles – Étude hydrogéologique et modélisation numérique pour le site de la mine du projet Lac-Guéret*, par SNC-Lavalin, 31 mai 2017, 17 pages et 1 annexe;

MASON GRAPHITE INC. *Étude d’impact sur l’environnement et le milieu social – Projet de la mine de graphite du lac Guéret – Critères de conception préliminaires – Traitement de l’eau (mine et concentrateur)*, par Hatch, 31 mai 2017, 27 pages et 3 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Étude d’impact sur l’environnement et le milieu social - Projet de la mine de graphite du lac Guéret – Aire d’accumulation des résidus miniers au site du concentrateur (Baie-Comeau)*, par Hatch, 30 mai 2017, 31 pages et 6 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Modélisation de la dispersion atmosphérique au concentrateur – Mise à jour des modélisations avec de nouvelles mesures d’atténuation*, par Hatch, 31 mai 2017, 15 pages et 2 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Étude d’impact sur l’environnement et le milieu social – Projet de la mine de graphite du lac Guéret – Gestion des eaux de surface aux sites de la mine et du concentrateur*, par Hatch, 31 mai 2017, 46 pages et 2 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Étude d’impact sur l’environnement et le milieu social – Projet de la mine de graphite du lac Guéret – Étude de bris de digue*, par Hatch, 31 mai 2017, 14 pages;

MASON GRAPHITE INC. *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social – Projet de la mine de graphite du Lac Guéret – Analyse des impacts sur l'environnement du rabattement de la nappe*, par Hatch, 2 juin 2017, 2 pages;

MASON GRAPHITE INC. *Projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du Lac Guéret sur le territoire de la Municipalité régionale de comté de Manicouagan par Mason Graphite inc. - Réponses aux questions du MDDELCC du 20 janvier 2017*, par Hatch, juin 2017, 33 pages et 8 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Valeur écologique des milieux humides dans la zone d'étude du projet d'implantation de l'usine de concentration de Graphite – Parc industriel Jean-Noël-Tessier*, par WSP, juillet 2017, 4 pages et 2 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Projet d'exploitation du gisement de graphite du lac Guéret – Inventaire de la végétation des milieux humides*, par WSP, octobre 2017, 35 pages et 6 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Projet du lac Guéret – État de référence des sols et des eaux souterraines*, par WSP, novembre 2017, 77 pages et 17 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Étude d'impact environnemental – Projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du Lac Guéret – Approche de compensation préliminaire*, par Hatch, janvier 2018, 43 pages et 5 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Étude d'impact environnemental – Projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du Lac Guéret sur le territoire de la Municipalité régionale de comté de Manicouagan par Mason Graphite inc - Réponses aux questions du MDDELCC du 30 octobre 2017*, par Hatch, 15 novembre 2017, 26 pages et 2 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Projet du lac Guéret – Caractérisation de l'eau de surface et des sédiments au site de la mine du lac Guéret et du concentrateur à Baie-Comeau*, par WSP, novembre 2017, 61 pages et 7 annexes;

MASON GRAPHITE INC. *Addenda aux réponses envoyées le 24 janvier 2018 concernant la première série de questions et commentaires concernant l'acceptabilité environnementale du projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du Lac Guéret par Mason Graphite inc. – Questions et réponses 7 et 8*, février 2018, 6 pages;

Lettre de M^{me} Jacqueline Leroux, de Mason Graphite inc., à M^{me} Mireille Paul, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 14 février 2018, concernant une compensation financière pour la perte d'habitat du caribou forestier dans le cadre du projet d'exploitation d'un gisement de graphite naturel du lac Guéret, 2 pages;

Lettre de M^{me} Jacqueline Leroux, de Mason Graphite inc., à M^{me} Mireille Paul, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 28 février 2018, concernant des précisions nécessaires à l'analyse environnementale pour le Projet minier du lac Guéret, 2 pages;

ANNEXES

Annexe 1 Liste des unités administratives du Ministère et des ministères consultés

L'évaluation de l'acceptabilité environnementale du projet a été réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers et de l'évaluation environnementale stratégique en collaboration avec les unités administratives concernées du Ministère ainsi que les ministères suivants :

- la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Côte-Nord;
- la Direction de l'eau potable et des eaux souterraines;
- la Direction des matières résiduelles;
- la Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère;
- la Direction générale du suivi de l'état de l'environnement;
- la Direction de l'expertise hydrique;
- la Direction de l'expertise en biodiversité;
- la Direction de l'évaluation environnementale des projets hydriques et industriels;
- la Direction du programme de réduction des rejets industriels et des lieux contaminés;
- la Direction du marché du carbone;
- la Direction des matières dangereuses et des pesticides;
- la Direction des eaux usées;
- le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles;
- le ministère de la Culture et des Communications;
- le ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation;
- le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire;
- le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs;
- le ministère de la Santé et des Services sociaux;
- le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports;
- le Secrétariat aux affaires autochtones;
- le ministère de la Sécurité publique.

Annexe 2 Chronologie des étapes importantes du projet

Date	Événement
2015-05-01	Réception de l'avis de projet au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
2015-06-02	Délivrance de la directive
2015-11-06	Réception de l'étude d'impact
2015-12-21	Transmission de la première série de questions et commentaires (demande d'étude hydrogéologique et rupture de digues) à l'initiateur de projet *
2016-05-05	Transmission de la deuxième série de questions et commentaires à l'initiateur de projet
2016-08-12	Réception d'un addenda à l'étude d'impact Réception des réponses de l'initiateur à la deuxième série de questions et commentaires
2017-01-23	Transmission de la troisième série de questions et commentaires à l'initiateur de projet
2017-04-11	Réception des réponses de l'initiateur à la troisième série de questions et commentaires
2017-05-01	Transmission de la quatrième série de questions et commentaires à l'initiateur de projet
2017-05-02	Transmission de la cinquième série de questions et commentaires à l'initiateur de projet
2017-05-04	Réception des réponses de l'initiateur aux quatrième et cinquième séries de questions et commentaires
2017-05-16	Transmission d'une demande d'information complémentaire à l'initiateur de projet
2017-05-17	Réception d'un complément d'information en réponse à la demande d'information complémentaire du 16 mai 2017 (informations additionnelles concernant le caribou forestier)
2017-05-24	Transmission d'une demande d'engagement à répondre à des questions et commentaires complémentaires
2017-05-29	Réception d'un complément d'information en réponse à la demande d'information complémentaire du 16 mai 2017 (aire d'accumulation des résidus miniers au site du concentrateur (Baie-Comeau))

2017-05-29	Réception de l'engagement de l'initiateur de projet à répondre aux questions et commentaires complémentaires du 24 mai 2017
2017-05-31	Réception d'un complément d'information en réponse à la demande d'information complémentaire du 16 mai 2017 (modélisations hydrogéologiques de la fosse et de son cône de rabattement, modélisation de la dispersion atmosphérique, gestion des stériles et des eaux ainsi que mesures d'atténuation)
2017-06-09	Réception des réponses de l'initiateur aux questions et commentaires complémentaires du 24 mai 2017
2017-06-13 au 2017-07-28	Période d'information et de consultation publiques
2017-07-24	Réception d'une demande d'audience publique
2017-09-11	Annulation du mandat d'audience publique qui devait commencer le 25 septembre
2017-11-17	Transmission de la première série de questions et commentaires du MDDELCC sur l'acceptabilité environnementale
2017-11-15 et 2017-11-20	Réception de certains rapports complémentaires que l'initiateur s'était engagé à soumettre à l'étape de l'analyse environnementale (caractérisation des milieux humides et hydriques au site de la mine, caractérisation initiale des sols et des eaux de surface, caractérisation des eaux de surface et des sédiments)
2018-01-17	Réception des derniers rapports complémentaires manquants que l'initiateur s'était engagé à soumettre à l'étape de l'analyse environnementale (plan de compensation pour la perte de milieux humides et hydriques et plan de compensation pour la perte d'habitat du poisson)
2018-01-24	Réception des réponses de l'initiateur à la première série de questions et commentaires du MDDELCC sur l'acceptabilité environnementale
2018-02-05	Réception d'un addenda aux réponses de l'initiateur à la première série de questions et commentaires du MDDELCC sur l'acceptabilité environnementale
2018-02-15	Réception d'une lettre d'engagement de l'initiateur à verser une compensation financière pour la perte d'habitat du caribou forestier
2018-02-28	Réception d'une lettre de précision concernant l'analyse environnementale

**L'étude hydrogéologique numérique demandée le 21 décembre 2015 a été reçue le 31 mai 2017.*

Annexe 3 Objectifs environnementaux de rejet

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET POUR LE PROJET DE MINE DU LAC GUÉRET

2017-12-05

1. Introduction

Les objectifs environnementaux de rejet (OER) applicables aux effluents du projet minier du Lac Guéret vous sont transmis avec la description des différents éléments retenus pour leur calcul. La mine sera située dans le territoire non organisé (TNO) de Rivière-aux-Outardes alors que le concentrateur sera situé à Baie-Comcau. Un effluent minier sera généré à chacun des deux sites et dirigé vers un cours d'eau récepteur sans nom.

La détermination des OER a pour but le maintien et la récupération de la qualité du milieu aquatique. Des objectifs de rejet qualitatifs et quantitatifs pour les contaminants chimiques et pour la toxicité globale de l'effluent sont définis pour atteindre ce but. Les objectifs qualitatifs sont reliés principalement à la protection de l'aspect esthétique des plans d'eau. Les objectifs quantitatifs sont spécifiques aux différents contaminants présents dans l'effluent. Ils définissent les concentrations et charges maximales de contaminants qui peuvent être rejetées dans le milieu aquatique tout en respectant les critères de qualité de l'eau à la limite d'une zone restreinte allouée pour la dilution de l'effluent. La toxicité globale de l'effluent est vérifiée à l'aide d'essais de toxicité aiguë et chronique. Son suivi est nécessaire pour s'assurer de l'absence d'effets toxiques potentiels sur la vie aquatique liés à la présence simultanée de plusieurs contaminants.

Les explications concernant la méthode de détermination des OER sont présentées dans le document *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique, 2^e édition* (MDDEP, 2007).

2. Contexte d'utilisation des OER

Le MDDELCC considère que lorsque les OER sont respectés, le projet à l'étude présente un faible risque environnemental. Cependant, le dépassement occasionnel et limité d'un OER ne signifie pas nécessairement un effet immédiat sur l'un des usages de l'eau. Il signifie qu'il y a un risque et que celui-ci est d'autant plus grand que la durée, la fréquence et l'amplitude du dépassement de l'OER pour un ou plusieurs contaminants sont élevés.

Les OER ne tiennent pas compte des contraintes analytiques, économiques et technologiques. Ils constituent un des outils à considérer lors de l'acceptabilité environnementale d'un projet ou de l'établissement de normes ou d'exigences de rejet. Selon le contexte et le secteur visé, la procédure visant l'utilisation des OER est décrite dans les *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008) et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017).

Lorsque les OER sont peu contraignants par rapport à la technologie de traitement couramment disponible, les normes doivent correspondre, au minimum, à la performance de cette technologie. Des OER qui sont contraignants permettent d'identifier les substances les plus problématiques et pour lesquelles un traitement plus performant devrait être envisagé et des exigences supplémentaires de suivi devraient être établies. Ils peuvent, dans certains cas, conduire à la

relocalisation du point de rejet pour protéger certains milieux récepteurs plus sensibles ou justifier le refus du projet proposé.

Les OER ne doivent pas être transférés directement comme normes dans un certificat d'autorisation sans l'analyse préalable des technologies de traitement existantes. En effet, les normes inscrites dans un certificat d'autorisation doivent être atteignables avec une technologie dont la performance est connue (MDDEP, 2008).

3. Description sommaire de l'entreprise

D'une durée de 25 ans, le projet de mine de graphite du Lac Guéret est situé à 285 km au nord-ouest de Baie-Comeau, dans le territoire non organisé de Rivière-aux-Outardes. Environ 190 000 tonnes de minerai par année seront extraites d'une fosse à ciel ouvert au rythme d'un sautage aux deux semaines. Le minerai sera entreposé sur une aire dédiée en attendant d'être transporté par camion vers le concentrateur qui sera localisé à Baie-Comeau.

Les stériles et le mort terrain seront entreposés dans des haldes distinctes. Les eaux de ruissellement de la halde à minerai et de la halde à stériles, de même que les eaux d'exhaure de la fosse seront dirigées vers un bassin de contrôle qui sera aménagé après 3 ou 4 ans d'exploitation. Un bassin de contrôle situé au sud de la fosse et un bassin de sédimentation situé au sud des haldes intercepteront les eaux les premières années. Une unité de traitement mobile permettra de contrôler la qualité des rejets. Par la suite, les eaux du bassin de contrôle seront dirigées vers une unité de traitement. L'effluent sera rejeté environ 200 jours par année dans un petit ruisseau sans nom tributaire d'un lac sans nom. Il n'y aura pas d'effluent en temps sec, notamment pendant les mois d'hiver et en juillet. Le débit moyen de l'effluent minier est estimé à 40 m³/h (950 m³/jour). Selon les critères de la *Directive 019*, le minerai et les stériles seraient acidogènes et donc lixiviables en métaux.

Le concentrateur sera implanté dans le Parc industriel Jean-Noël-Tessier entre les secteurs Baie-Comeau et Hauterive. Le minerai sera concassé et broyé, puis le graphite sera extrait par flottation. Le concentré sera filtré, séché, tamisé, puis emballé. En raison de leur caractère acidogène, les résidus seront filtrés et épaissis, puis disposés en piles de gâteaux filtrés. Celles-ci seront recouvertes d'une couche d'étanchéisation de matériel inerte et graduellement végétalisées.

L'eau de ruissellement de la pile de minerai et l'eau provenant du parc à résidus seront dirigées vers un réservoir d'eau brute. Ce dernier recevra également l'eau provenant de la filtration des résidus. Le temps de séjour de l'eau dans le réservoir d'eau brute sera suffisamment long pour permettre la sédimentation des MES, autorisant ainsi la recirculation de l'eau vers le concentrateur. Un faible appoint d'eau fraîche proviendra du lac Petit-Bras. L'excédent d'eau du réservoir d'eau brute sera envoyé à une unité de traitement pour l'enlèvement des MES, thiosels et métaux dissous. L'effluent final, d'un débit de 0 à 15 m³/h, sera rejeté dans un petit ruisseau sans nom, affluent du ruisseau Le Petit Bras.

4. Objectifs qualitatifs

L'effluent ne devrait pas contenir de matières décantables en quantité telle qu'elles puissent causer l'envasement des frayères, le colmatage des branchies des poissons, l'accumulation de polluants sur le lit du cours d'eau ou une détérioration esthétique du milieu récepteur.

Enfin, l'effluent devrait être exempt de toute substance en concentration telle qu'elle puisse entraîner une production excessive de plantes aquatiques, de champignons ou de bactéries ou qu'elle puisse nuire, être toxique ou produire un effet physiologique néfaste ou une modification de comportement à toute forme de vie aquatique, semi aquatique et terrestre. L'effluent doit aussi être exempt de substances en concentration telle qu'elles augmentent les risques pour la santé humaine (MDDFP, 2013).

5. Objectifs quantitatifs

Le calcul des OER est généralement basé sur un bilan de charge appliqué sur une portion du cours d'eau allouée pour la dilution de l'effluent. Ce bilan est établi de façon à ce que la charge de contaminants présente en amont du rejet, à laquelle est ajoutée la charge de l'effluent, respecte la charge maximale admissible à la limite de la zone de mélange. Cette charge maximale est déterminée à partir des critères de qualité de l'eau en vue d'assurer la protection ou la récupération des usages du milieu. En l'absence de zone de mélange, comme c'est le cas pour le site minier et pour le site du concentrateur, les critères de qualité de l'eau s'appliquent directement à l'effluent. Aucun bilan de charge n'est alors effectué.

5.1 Sélection des contaminants

Les paramètres faisant l'objet d'une norme en vertu de la *Directive 019* ont été automatiquement retenus à l'exception des cyanures totaux dont l'utilisation n'est pas prévue.

Les autres paramètres d'intérêt sont sélectionnés à partir de la composition chimique du minerai, des stériles et des résidus et à partir des résultats des essais de lixiviation statiques et cinétiques réalisés sur ces matériaux. Les caractéristiques des eaux souterraines nous renseignent également sur les contaminants susceptibles d'être présents dans les eaux d'exhaure de la fosse.

Les formes d'azote (azote ammoniacal, nitrates et nitrites) ont aussi été retenues au site de la mine en raison de l'utilisation d'explosifs.

Finalement, les indicateurs de la charge ionique caractéristique des activités minières ont été retenus comme paramètres de suivi (solides dissous totaux, conductivité et dureté).

5.2 Éléments du calcul des objectifs environnementaux de rejet

Les OER ont été calculés en considérant les éléments qui suivent :

- *Les usages du milieu récepteur*

Au site de la mine, l'effluent sera rejeté dans un cours d'eau sans nom dont la superficie à l'emplacement du point de rejet est de 6,6 km². Ce cours d'eau s'écoule sur près de 2 km avant d'atteindre un lac, également sans nom. Ce dernier rejoint ensuite une baie du réservoir Manicouagan, située 4 km plus en aval. L'ensemble des cours d'eau et lacs du site constituent des habitats du poisson. On y retrouve principalement de l'omble de fontaine et du mulet perlé.

Au site du concentrateur, l'effluent se rejettera dans un cours d'eau sans nom dont la superficie drainée au point de rejet n'est que de 2,9 km². Ce cours d'eau sans nom s'écoule sur près de 3 km avant d'atteindre le ruisseau Le Petit Bras. Ce dernier atteint moins de

100 m plus loin la rivière Amédée, laquelle rejoint l'estuaire du fleuve Saint-Laurent 2 km en aval. La rivière Amédée est un site de pêche occasionnelle, principalement dans le secteur de son embouchure au fleuve Saint-Laurent.

- **Les critères de qualité de l'eau pour la protection et la récupération des usages**

Les critères de qualité considérés pour le calcul des OER sont les critères de vie aquatique chronique (CVAC) et les critères de prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPC(O)) qui assurent respectivement la protection de la vie aquatique et la prévention de la contamination des organismes aquatiques pouvant nuire à la consommation humaine. Ces critères proviennent de la publication *Critères de qualité de l'eau de surface* (MDDEFP, 2013).

Les métaux sont des contaminants caractéristiques des activités minières. Leur biodisponibilité et, par conséquent, leur toxicité sont influencées par les caractéristiques locales du milieu récepteur : le pH, la dureté et le carbone organique dissous. Or, les critères de qualité de l'eau de surface ne considèrent que partiellement ces éléments. Ils demeurent cependant sécuritaires et permettent de faire une première évaluation de l'impact potentiel du rejet.

Le promoteur peut, s'il le désire, procéder à la détermination de critères de qualité propres au site. Ces derniers permettent de préciser le risque associé au rejet d'un contaminant lorsqu'un exploitant considère que des conditions particulières du milieu le nécessitent (MDDEFP, 2013). Ces procédures principalement utilisées pour les métaux peuvent aussi servir pour d'autres paramètres. Elles sont décrites dans U.S. EPA (1994 et 2001) et CCME (2003).

- **Les données représentatives de la qualité des eaux du milieu récepteur**

La toxicité de certains contaminants pour la vie aquatique varie avec les caractéristiques physico-chimiques du milieu récepteur. Par exemple, la dureté est à la base des critères de qualité de plusieurs métaux et la teneur en chlorures détermine le critère des nitrites. L'origine des données retenues pour l'ensemble des paramètres est présentée dans les tableaux ci-dessous.

Au site de la mine :

Paramètre	Concentration médiane	Localisation	Période
Chlorures	0,12 mg/L	cours d'eau sans nom (futur récepteur de l'effluent)	juin, juillet, août et octobre 2017
Dureté	23 mg/L CaCO ₃	cours d'eau sans nom (futur récepteur de l'effluent)	juin, juillet, août et octobre 2017
Matières en suspension	0,2 mg/L	cours d'eau sans nom (futur récepteur de l'effluent)	juin, juillet, août et octobre 2017
pH	7,3	cours d'eau sans nom (futur récepteur de l'effluent)	juin, juillet, août et octobre 2017

Au site du concentrateur :

Paramètre	Concentration médiane	Localisation	Période
Dureté	13 mg/L CaCO ₃	cours d'eau sans nom (futur récepteur de l'effluent)	juin, août et septembre 2017
Matières en suspension	1,7 mg/L	cours d'eau sans nom (futur récepteur de l'effluent)	juin, août et septembre 2017

- **Le débit d'effluent**

Au site de la mine, le débit moyen de l'effluent rejeté au ruisseau sans nom sera de 40 m³/h. Au site du concentrateur, le débit rejeté au ruisseau sans nom variera entre 0 et 15 m³/h.

- **Facteur de dilution alloué à l'effluent**

Au site de la mine, les débits d'étiage du cours d'eau sans nom ont été estimés à partir d'un ensemble de stations hydrométriques du Ministère. Toutefois, sur le terrain, des débits pratiquement nuls ont été observés en période hivernale (Hatch, 2016). Dans une telle situation, le débit d'étiage que nous considérons pour la dilution de l'effluent est nul. Ceci est en accord avec la faible valeur de superficie drainée à l'emplacement du point de rejet de l'effluent, soit 6,6 km².

Au site du concentrateur, la superficie du bassin versant au point de rejet de l'effluent est de 2,9 km² (Hatch, 2015). Compte tenu des incertitudes liées à l'estimation des débits d'étiage dans de très petits bassins versants et de la possibilité d'assèchement de ceux-ci, les débits d'étiage sont considérés nuls dans le calcul des OER.

Pour les deux sites de rejet, aucune zone de mélange n'est considérée pour la dilution de l'effluent et les OER correspondent aux critères de qualité de l'eau (MDDEFP, 2013).

5.3 Présentation des objectifs environnementaux de rejet

Les OER applicables à chacun des effluents sont présentés aux tableaux 1 et 2. Ceux-ci sont exprimés en termes de concentration uniquement puisqu'en l'absence de dilution, la concentration allouée à l'effluent détermine la concentration résultante dans le milieu. L'OER le plus restrictif a été retenu pour chaque contaminant dans le but d'assurer la protection de tous les usages du cours d'eau récepteur.

5.4 Suivi des rejets

Les paramètres qui font l'objet d'un OER doivent être suivis à l'effluent final. Pour ce suivi, il est nécessaire d'utiliser des méthodes analytiques ayant un seuil de détection permettant de vérifier le respect des OER. Dans le cas où l'OER d'un contaminant est inférieur au seuil de détection, précisé au bas des tableaux 1 et 2, l'absence de détection sera interprétée comme un respect de l'OER.

Les résultats de suivi doivent être exprimés en concentration totale pour tous les contaminants, à l'exception des métaux pour lesquels ils doivent être exprimés en métal extractible total. La forme extractible totale d'un métal est celle contenue dans un échantillon non filtré. Elle correspond à la somme du métal dissous et du métal lié aux particules, sans digestion du réseau silicaté (CPAEQ, 2012).

5.5 Comparaison des résultats avec les OER

La comparaison directe entre l'OER et la concentration moyenne d'un paramètre ne permet pas de vérifier adéquatement le respect de l'OER. En effet, elle ne prend pas en considération la variabilité de l'effluent et la période d'application des critères de qualité dont la durée varie selon l'usage considéré (MDDEP, 2007). Pour les nouveaux projets ou en l'absence de données, la concentration attendue à l'effluent, qu'on multiplie par un facteur 2, est comparée à l'OER lorsque ce dernier est basé sur un critère de vie aquatique chronique (CVAC). Lorsque 10 données détectées ou plus sont disponibles, la comparaison des OER aux données doit tenir compte du coefficient de variation réel des concentrations mesurées à l'effluent. Cette comparaison s'effectue selon les principes de la méthode de l'U.S. EPA (1991). Pour les usages CPC(O), la moyenne des données est comparée directement à l'OER.

Des informations détaillées sur la comparaison de la qualité des rejets avec les OER peuvent être obtenues dans le document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008) et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017).

5.6 Toxicité globale de l'effluent

Le contrôle de la toxicité à l'aide de bioessais permet d'intégrer les effets cumulatifs de la présence simultanée de plusieurs contaminants, de même que l'influence des substances toxiques non mesurées.

Chacun des effluents de la mine du Lac Guéret ne doit pas dépasser une unité toxique pour les essais de toxicité aiguë (1 UTa) et 1 unité toxique pour les essais de toxicité chronique (1 UTc). Les essais de toxicité recommandés pour vérifier la toxicité de l'effluent sont présentés à l'annexe I.

Dans une situation où il n'y a pas de dilution de l'effluent final dans le milieu récepteur, ou dans les situations où l'effluent final est dominant, comme c'est le cas pour le projet actuel, l'absence de toxicité aiguë n'assure pas l'absence d'effet sur les organismes aquatiques. Seule l'absence de toxicité chronique à l'effluent permet de garantir avec une plus grande certitude l'absence d'effet sur les organismes du milieu. Le suivi de la toxicité chronique à l'effluent est donc essentiel.

**Tableau 1 : Mine du Lac Guéret - Site de la mine (TNO de Rivière-aux-Outardes)
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final
($Q_e = 40 \text{ m}^3/\text{h}$)**

2017-12-05

Contaminants	Usages	Critères mg/L	Concentrations allouées à l'effluent ⁽¹⁾ mg/L	Périodes d'application
Conventionnels				
Matières en suspension	CVAC	5,2 (2)	5,2 *	Année
Phosphore total (mg/L-P)			Suivi (3)	Année
Métaux				
Argent	CVAC	0,0010	0,0010 (4) *	Année
Arsenic	CPC(O)	0,021	0,021	Année
Cadmium	CVAC	9E-05 (5)	9E-05 (4) *	Année
Chrome	CVAC	0,011	0,011 (6) *	Année
Cuivre	CVAC	0,0027 (5)	0,0027 *	Année
Fer	CVAC	1,3	1,3 *	Année
Manganèse	CVAC	0,53 (5)	0,53 *	Année
Nickel	CVAC	0,015 (5)	0,015 *	Année
Plomb	CVAC	0,00049 (5)	0,00049 (4) *	Année
Zinc	CVAC	0,034 (5)	0,034 *	Année
Autres paramètres				
Azote ammoniacal (estival) (mg/l-N)	CVAC	1,23 (7)	1,23 *	1 ^{er} juin-30 nov
Azote ammoniacal (hivernal) (mg/l-N)	CVAC	1,90 (7)	1,90 *	1 ^{er} déc-31 mai
Fluorures	CVAC	0,20	0,20 *	Année
Nitrates (mg/l-N)	CVAC	2,9	2,9 *	Année
Nitrites (mg/l-N)	CVAC	0,020 (8)	0,020 *	Année
pH	CVAC		6 à 9,5 (9)	Année
Sulfates	CVAC	500 (10)	500 *	Année
Essais de toxicité				
Toxicité aigüe	VAFc	1 UTa	1 UTa (11)	Année
Toxicité chronique	CVAC	1 UTe	1 UTe (12)	Année
Paramètres de suivi				
Conductivité			Suivi (13)	Année
Dureté			Suivi (13)	Année
Solides dissous totaux			Suivi (13)	Année

CPC(O) : Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques

VAFc: Valeur aiguë finale à l'effluent

CVAC : Critère de vie aquatique chronique

* La comparaison entre l'OER marqué d'un astérisque et la concentration moyenne mesurée ou attendue à l'effluent doit prendre en considération la variabilité de l'effluent et la période d'application du critère de qualité de l'eau. À cet effet, les recommandations de la section 5.5 doivent être suivies.

(1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la fraction totale à l'exception des métaux où elle doit correspondre à la fraction extractible totale.

(2) Le calcul du critère des matières en suspension (MES) correspond à une augmentation de 5 mg/L, par rapport à la concentration naturelle. Celle-ci a été estimée à 0,2 mg/L, ce qui correspond à la médiane des concentrations mesurées selon l'étude de WSP (2017).

**Tableau 1 : Mine du Lac Guéret - Site de la mine (TNO de Rivière-aux-Outardes)
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final
($Q_e = 40 \text{ m}^3/\text{h}$) - Suite**

2017-12-05

- (3) Les critères de qualité du phosphore peuvent être utilisés pour évaluer la détérioration d'un lac. Ils ne peuvent toutefois pas servir à évaluer les charges et les concentrations de phosphore qui peuvent y être rejetées. En conséquence, aucun OER ne peut être calculé pour ce paramètre. Le rejet de ce contaminant devra être minimisé et faire l'objet d'un suivi. La limite de détection de la méthode d'analyse devra être inférieure ou égale à 0,05 mg/L P_{tot}.
- (4) Pour le suivi des contaminants, il faut utiliser des méthodes analytiques ayant une limite de détection plus petite ou égale à l'OER. Les paramètres suivants ont une limite de détection plus élevée que l'OER : argent 5E-04 mg/L; cadmium 2E-04 mg/L et plomb 1E-03 mg/L. Pour ces paramètres, l'absence de détection à la limite précisée sera interprétée comme le respect de l'OER.
- (5) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 23 mg/L CaCO₃ selon les données de WSP (2017).
- (6) Bien qu'il existe un critère de qualité de l'eau pour une ou des formes spécifiques de ce contaminant, l'OER est établi pour la forme totale. Une analyse des différentes formes permet de préciser le risque lorsque la concentration mesurée à l'effluent est supérieure à l'OER.
- (7) Les critères applicables à l'azote ammoniacal sont déterminés pour une température de 20 °C en été et de 7 °C en hiver et pour une valeur médiane de pH de 7,3 selon la médiane des données de WSP (2017).
- (8) Le critère de qualité des nitrites est calculé pour un milieu récepteur dont la concentration médiane en chlorures est de 0,12 mg/L selon les données de WSP (2017).
- (9) Cette exigence de pH, requise dans la *Directive 019* sur les mines et la majorité des règlements existants sur les rejets industriels, satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.
- (10) Le critère de qualité des sulfates s'applique à des eaux dont la dureté est inférieure à 100 mg/L CaCO₃ et la concentration en chlorures est inférieure à 5 mg/L.
- (11) L'unité toxique aiguë (UTA) correspond à 100/CL50 (%v/v) (CL50 : concentration létale pour 50 % des organismes testés). Les essais de toxicité demandés sont spécifiés à l'annexe 1.
- (12) L'unité toxique chronique (UTC) correspond à 100/CSEO (CSEO : concentration sans effet observable) ou 100/CI25 (CI25: concentration inhibitrice pour 25% des organismes testés). Les essais de toxicité sont spécifiés à l'annexe 1.
- (13) Le suivi de ce paramètre doit être effectué trimestriellement au même moment que les essais de toxicité aiguë et chronique.

Tableau 2 : Mine du Lac Guéret - site du concentrateur (Baie-Comeau)
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final
($Q_e = 0$ à $15 \text{ m}^3/\text{h}$)

2017-12-05

Contaminants	Usages	Critères mg/L	Concentrations allouées à l'effluent ⁽¹⁾ mg/L	Périodes d'application
Conventionnels				
Matières en suspension	CVAC	6,7 (2)	6,7 *	Année
Métaux				
Argent	CVAC	0,0010	0,0010 (3) *	Année
Arsenic	CPC(O)	0,021	0,021	Année
Cadmium	CVAC	6E-05 (4)	6E-05 (3,5) *	Année
Chromium	CVAC	0,011	0,011 *	Année
Cuivre	CVAC	0,0016 (4)	0,0016 *	Année
Fer	CVAC	1,3	1,3 *	Année
Manganèse	CVAC	0,32 (4)	0,32 *	Année
Nickel	CVAC	0,009 (4)	0,009 *	Année
Plomb	CVAC	0,00024 (4)	0,00024 (3) *	Année
Uranium	CVAC	0,014	0,014 *	Année
Zinc	CVAC	0,021 (3)	0,021 *	Année
Autres paramètres				
pH	CVAC		6 à 9,5 (6)	Année
Sulfates	CVAC	500	500 (7) *	Année
Essais de toxicité				
Toxicité aiguë	VAFe	1 U1a	1 U1a (8)	Année
Toxicité chronique	CVAC	1 U1c	1 U1c (9)	Année
Paramètres de suivi				
Conductivité			Suivi (10)	Année
Dureté			Suivi (10)	Année
Solides dissous totaux			Suivi (10)	Année

CPC(O) : Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques

VAFe: Valeur aiguë finale à l'effluent

CVAC : Critère de vie aquatique chronique

* La comparaison entre l'OER marqué d'un astérisque et la concentration moyenne mesurée ou attendue à l'effluent doit prendre en considération la variabilité de l'effluent et la période d'application du critère de qualité de l'eau. À cet effet, les recommandations de la section 5.5 doivent être suivies.

(1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la fraction totale à l'exception des métaux où elle doit correspondre à la fraction extractible totale.

(2) Le calcul du critère des matières en suspension (MES) correspond à une augmentation de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle. Celle-ci a été évaluée à partir de la concentration médiane de 1,7 mg/L, selon les données de WSP (2017).

(3) Pour le suivi des contaminants, il faut utiliser des méthodes analytiques ayant une limite de détection plus petite ou égale à l'OER. Les paramètres suivants ont une limite de détection plus élevée que l'OER: argent 5E-04 mg/L; cadmium 2E-04 mg/L et plomb 1E-03 mg/L. Pour ces paramètres, l'absence de détection à la limite précisée sera interprétée comme le respect de l'OER.

Tableau 2 : Mine du Lac Guéret - site du concentrateur (Baie-Comeau)
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final
($Q_e = 0$ à $15 \text{ m}^3/\text{h}$) - Suite

2017-12-05

- (4) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 13 mg/L CaCO_3 selon les données de WSP (2017).
- (5) Bien qu'il existe un critère de qualité de l'eau pour une ou des formes spécifiques de ce contaminant, l'OER est établi pour la forme totale. Une analyse des différentes formes permet de préciser le risque lorsque la concentration mesurée à l'effluent est supérieure à l'OER.
- (6) Cette exigence de pH, requise dans la *Directive 019* sur les mines et la majorité des règlements existants sur les rejets industriels, satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.
- (7) Le critère de qualité des sulfates s'applique à des eaux dont la dureté est inférieure à 100 mg/L CaCO_3 et la concentration en chlorures inférieure à 5 mg/L.
- (8) L'unité toxique aiguë (UTA) correspond à 100/CL50 (%v/v) (CL50 : concentration létale pour 50 % des organismes testés). Les essais de toxicité demandés sont spécifiés à l'annexe 1.
- (9) L'unité toxique chronique (UTC) correspond à 100/CSEO (CSEO : concentration sans effet observable) ou 100/CI25 (CI25 : concentration inhibitrice pour 25% des organismes testés). Les essais de toxicité sont spécifiés à l'annexe 1.
- (10) Le suivi de ce paramètre doit être effectué trimestriellement au même moment que les essais de toxicité aiguë et chronique.

RÉFÉRENCES

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2012. *Terminologie recommandée pour l'analyse des métaux*, 4^e éd., Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec, 15 pages.

Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), 2003. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique. Établissement d'objectifs spécifiques au lieu*, dans : *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME*, Winnipeg, Le Conseil, 187 p.

Hatch, 2015. *Projet d'exploitation du gisement de graphite naturel du Lac Guéret, Étude d'impact sur l'environnement*, 2 volumes et annexes.

Hatch, 2016. *Projet d'exploitation du gisement de graphite naturel du Lac Guéret, Addenda à l'étude d'impact sur l'environnement, Pagination multiple et annexes*.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs (MDDEFP), 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*, 3^e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, En ligne : http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp.

Ministère du développement durable, de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2017. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique - Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes (ADDENDA)*, Québec, ISBN 978-2-550-78291-9 (PDF), 9 p. et 1 annexe. En ligne : http://www.mddecc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf

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*, Direction des politiques de l'eau, 41 p. et 3 annexes. En ligne : <http://www.mddecc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ld-oer-rejet-indust-milieu-aqua.pdf>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2007. *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*, 2^e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-978-2-550-49172-9 (PDF), 57 p. et 4 annexes.

Roche, 2013. *Mason Graphite – Étude environnementale de base*.

U.S. Environmental protection agency (U.S. EPA), 1994. *Interim Guidance on Determination and Use of Water-Effect Ratios for Metals*, Washington (DC), U.S. EPA, Office of Water, Office of Science and Technology, Office of Research and Development, Environmental Research Laboratories, 154 p. (EPA-823-B-94-001).

U.S. Environmental protection agency (U.S. EPA), 2001. *Streamlined Water-Effect Ratio Procedure for Discharges of Copper*, Washington (DC), U.S. EPA, Office of Water, Office of Science and Technology, 35 p. (EPA-822-R-01-005).

WSP, 2017. *Caractérisation de l'eau de surface et des sédiments au site de la mine du Lac Guéret et du concentrateur à Baie-Comeau*. Rapport préparé pour Mason Graphite, 384 p. et 3 annexes.

Annexe 1 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR LA VÉRIFICATION DU RESPECT DES CRITÈRES DE TOXICITÉ GLOBALE À L'EFFLUENT POUR LA MINE DU LAC GUÉRET

Essais de toxicité aiguë

- détermination de la létalité aiguë (CL₅₀ 96h) chez la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)

Environnement Canada, 2000, modifié 2007. Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/13, 2^e édition.

- détermination de la toxicité létale (CI₅₀ 48h) chez le microcrustacé *Daphnia magna*

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité létale CL₅₀ 48h *Daphnia magna*. MA 500 – D.mag. 1.1. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 18 p.

Essais de toxicité chronique

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI₂₅ 7j) chez le cladocère *Ceriodaphnia dubia*

Environnement Canada, 2007. Méthode d'essai biologique : essai de reproduction et de survie du cladocère *Ceriodaphnia dubia*, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/21.

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI₂₅ 96h) chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*, MA 500 – P. sub. 1.0, révision 2, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 21 p.

Annexe 4 Résultats des essais statiques de lixiviation réalisés par Roche (2013)

Tableau 3.4.15 Résultats des tests de lixiviation réalisés sur des échantillons de résidus de traitement du projet du Lac Guéret

Paramètre	Unité	Limite(s) de détection	Directive 019		Résidus (phase solide) - TCLP 1311			Résidus (phase solide) - SPLP 1312			Résidus (phase solide) - CTEU 9		
			Risque élevé	Résurgence dans les eaux souterraines ¹	F-20	F-21	F-22	F-20	F-21	F-22	F-20	F-21	F-22
Paramètres physico-chimiques de base													
Poids de l'échantillon	g	-	-	-	20	20	20	20	20	20	25	25	25
pH du pré-test	-	-	-	-	1,9	1,89	1,94	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
pH final du lixiviat	-	-	-	-	4,52	4,44	4,73	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Volume fluide d'extraction 1	ml	-	-	-	400	400	400	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Volume du fluide d'extraction	ml	-	-	-	N/A	N/A	N/A	400	400	400	N/A	N/A	N/A
pH du fluide d'extraction	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	4,3	4,3	3,7	N/A	N/A	N/A
Volume du fluide d'extraction	ml	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	100	100	100
pH après 7 jours de mélange	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5	4,9	4,8
Métaux et métalloïdes													
Aluminium (Al)	mg/l	0,03	-	0,75 ^a	0,20	0,27	0,09	0,11	0,05	0,62	<0,03	<0,03	<0,03
Antimoine (Sb)	mg/l	0,006	-	1,1	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Argent (Ag)	mg/l	0,0003	-	0,00026 ^b	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Arsenic (As)	mg/l	0,002	5,0	0,34 ^d	0,003	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Baryum (Ba)	mg/l	0,005	100	0,35 ^e	0,096	0,085	0,064	0,022	0,016	0,027	0,033	0,019	0,025
Béryllium (Be)	mg/l	0,002	-	0,0001 ^g	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Bismuth (Bi)	mg/l	0,05	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bore (B)	mg/l	0,05	500	28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cadmium (Cd)	mg/l	0,001	0,5	0,00063 ^b	0,013	0,016	0,008	0,007	0,004	0,014	<0,001	<0,001	<0,001
Calcium (Ca)	mg/l	0,5	-	-	1,7	1,8	1,2	1,9	2,3	1,8	31	26	35
Chrome (Cr)	mg/l	0,007	5,0	0,016	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Cobalt (Co)	mg/l	0,01	-	0,37	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
Cuivre (Cu)	mg/l	0,003	-	0,0045 ^d	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Étain (Sn)	mg/l	0,05	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fer (Fe)	mg/l	0,1; 1	-	30	15	25	1,4	84	98	92	1 400	1 300	1 300
Magnésium (Mg)	mg/l	0,2	-	-	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	5,5	4,9	7,4
Manganèse (Mn)	mg/l	0,003; 0,03	-	1,45 ^b	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,3	15	12	15
Molybdène (Mo)	mg/l	0,01	-	29	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mercuré (Hg)	mg/l	0,0005	0,1	0,0016 ^g	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Nickel (Ni)	mg/l	0,006	-	0,17 ^b	0,63	0,72	0,56	0,66	0,74	0,73	0,10	0,03	0,08
Plomb (Pb)	mg/l	0,001	5,0	0,03 ^b	0,019	0,023	0,010	<0,001	<0,001	0,006	<0,001	<0,001	<0,001
Potassium (K)	mg/l	0,2	-	-	5,9	5,6	4,8	2,5	2,4	2,5	12	8,5	9,4
Sélénium (Se)	mg/l	0,001	1,0	0,062 ^f	0,004	0,004	0,004	0,002	0,002	0,002	0,015	0,016	0,015
Sodium (Na)	mg/l	0,2; N/A	-	-	N/A	N/A	N/A	0,6	0,6	0,7	N/A	N/A	N/A
Titane (Ti)	mg/l	0,05	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uranium (U)	mg/l	0,0006	2,0	0,32 ^d	0,29	0,36	0,24	0,029	0,014	0,18	0,023	0,014	0,027
Vanadium (V)	mg/l	0,01	-	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc (Zn)	mg/l	0,005	-	0,043 ^b	1,2	1,5	0,83	1,3	1,6	1,7	5,8	6,5	6,7

Gras Résultat supérieur au critère de résurgence dans les eaux souterraines mais le contenu total de cet échantillon est inférieur au critère A (voir tableau 3.4.6)

Gras Résultat est supérieur au critère de résurgence dans les eaux souterraines mais il n'existe pas de critère A pour ce paramètre

Gras Résultat est supérieur au critère de résurgence dans les eaux souterraines et le contenu total de cet échantillon est supérieur au critère A (voir tableau 3.4.6)

¹ Selon la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, critères applicables aux cas de contamination des eaux souterraines. Les notes relatives à ces critères sont présentées à l'annexe 3.4.2.

Tableau 3.4.2 Résultats des tests de lixiviation TCLP réalisés sur des échantillons de stériles provenant de la propriété du Lac Guéret

Paramètre	Unité	Limita(s) de détection	Directive 019		Stériles - TCLP 1311															Statistique descriptives			
			Risque élevé	Réurgence dans les eaux souterraines ¹	LG-042	LG-215	LG-207	LG-045	LG-050	LG-044	LG-214	LG-206	LG-048	LG-216	LG-047	LG-209	LG-051	LG-040	LG-213	Minimum	Médiane	Moyenne	Maximum
Paramètres physico-chimiques de base																							
Poids de l'échantillon	g	-	-	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
pH du pré-test	-	-	-	-	1,75	1,8	1,75	1,83	1,95	1,77	2,64	1,8	2,03	1,72	1,87	1,9	1,95	1,92	2,6	1,72	1,87	1,9	
pH final du lixiviat	-	-	-	-	4,88	4,9	4,86	4,87	5,15	4,87	6,11	4,9	5,36	4,88	5,09	4,9	6,33	4,97	5,0	4,85	4,9	5,1	
Volume fluide d'extraction 1	ml	-	-	-	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400,0	
Volume du fluide d'extraction	ml	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
pH après 18 heures de mélange	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Volume du fluide d'extraction	ml	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
pH après 7 jours de mélange	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Métaux et métalloïdes																							
Aluminium (Al)	mg/l	0,03	-	0,75 ^a	0,99	0,87	0,56	0,69	0,50	0,77	<0,03	1,0	0,34	0,56	0,69	2,0	<0,03	2,4	5,0	<0,03	0,69	1,1	
Antimoine (Sb)	mg/l	0,006	-	1,1	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,006	
Argent (Ag)	mg/l	0,0003	-	0,00025 ^b	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	
Arsenic (As)	mg/l	0,002	5,0	0,34 ^c	0,003	<0,002	0,025	0,006	0,003	0,005	0,003	0,003	0,008	<0,002	<0,002	0,004	0,002	0,007	0,078	<0,002	0,003	0,01	
Baryum (Ba)	mg/l	0,005	100	0,038	0,055	0,024	0,032	0,11	0,024	0,11	0,021	0,17	0,027	0,15	0,044	0,026	0,093	0,071	0,021	0,044	0,066	0,17	
Béryllium (Be)	mg/l	0,002	-	0,0001 ^b	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	
Bismuth (Bi)	mg/l	0,05	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Bore (B)	mg/l	0,05	500	26	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Cadmium (Cd)	mg/l	0,001	0,5	0,00063 ^b	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,019	<0,001	<0,001	0,002	
Calcium (Ca)	mg/l	0,5; 5	-	-	32	38	4,8	9,7	260	6,7	640	2,7	390	4,1	210	16	730	77	12	2,7	32		
Chrome (Cr)	mg/l	0,007	5,0	0,016	0,022	0,015	0,011	<0,007	0,008	<0,007	<0,007	0,010	<0,007	0,014	<0,007	<0,007	0,020	0,025	<0,007	0,008	0,010		
Cobalt (Co)	mg/l	0,01	-	0,37	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	
Cuivre (Cu)	mg/l	0,003	-	0,0045 ^b	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,009	<0,003	<0,003	0,002		
Etain (Sn)	mg/l	0,05	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fer (Fe)	mg/l	0,1	-	30	4,3	5,1	6,5	18	1,9	3,1	1,1	3,8	5,7	1	6,1	3,5	12	16	0,3	5,1	8,0		
Magnésium (Mg)	mg/l	0,2	-	-	3,5	1,4	2,5	4,2	7,3	2,5	12	1,6	8,6	0,4	3,9	2,5	18	7,8	0,4	3,9	6,6		
Manganèse (Mn)	mg/l	0,003; 0,03	-	1,45 ^b	0,51	21	5,7	3,4	2,5	15	17	2,1	6,6	0,1	1,2	3,1	5,9	1,3	8,9	0,1	3,4		
Molybdène (Mo)	mg/l	0,01	-	29	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Mercuré (Hg)	mg/l	0,0005	0,1	0,0016 ^b	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	
Nickel (Ni)	mg/l	0,006	-	0,17 ^b	0,03	0,021	0,049	0,16	0,016	0,087	0,037	0,024	0,021	0,03	0,028	0,21	0,023	0,041	0,27	0,016	0,03		
Piomb (Pb)	mg/l	0,001	5,0	0,03 ^b	0,016	0,016	0,016	0,035	0,003	0,042	0,002	0,017	0,006	0,009	0,002	0,055	0,009	0,021	0,51	0,002	0,016		
Potassium (K)	mg/l	0,2	-	-	3,7	5,6	4,7	6,8	15	3,8	8,2	4,2	13	4,2	2,9	2,5	3,2	16	21	2,5	4,7		
Selenium (Se)	mg/l	0,001	1,0	0,062 ^b	0,001	<0,001	0,001	0,003	0,002	0,002	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,002	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,001		
Sodium (Na)	mg/l	0,2	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Titane (Ti)	mg/l	0,05	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Uranium (U)	mg/l	0,0006	2,0	0,32 ^b	0,015	0,014	0,0095	0,013	0,0014	0,012	0,0018	0,0056	<0,0006	<0,0006	0,0018	0,021	0,0018	<0,0006	0,017	<0,0006	0,0056		
Vanadium (V)	mg/l	0,01	-	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		

 Critère A	Résultat supérieur au critère A
 Critère B	Résultat supérieur au critère B
 Critère C	Résultat supérieur au critère C

¹ Selon la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, critères applicables aux cas de contamination des eaux souterraines. Les notes relatives à ces critères sont présentées à l'annexe 3.4.2.

Tableau 3.4.3 Résultats des tests de lixiviation SPLP réalisées sur des échantillons de stériles provenant de la propriété du Lac Guenet

Paramètre	Unité	Limite(s) de détection	Directive 019		Stériles - SPLP 1312														Statistique descriptive				
			Risque élevé	Réurgence dans les élevés	LG-042	LG-215	LG-207	LG-049	LG-050	Maximum des LG042	LG-214	LG-206	LG-048	LG-216	LG-047	LG-209	LG-051	LG-040	LG-213	Minimum	Médiane	Moyenne	Maximum
Paramètres physico-chimiques de base																							
Poids de l'échantillon	g	-	-	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20,0	20,0	
pH du pré-test	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
pH final du lixiviat	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Volume fluide d'extraction 1	ml	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Volume du fluide d'extraction	ml	-	-	-	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400,000	400	
pH après 18 heures de mélange	-	-	-	-	6,9	7,5	7	6,1	7,9	7,3	8,1	7,7	8	8,2	8	5,8	7,6	7,9	7,3	5,8	7,6	7,42	
Volume du fluide d'extraction	ml	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
pH après 7 jours de mélange	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Métaux et métalloïdes																							
Aluminium (Al)	mg/l	0,03	-	0,75 ^a	0,46	0,52	-0,03	0,07	0,35	-0,03	0,2	0,03	0,45	0,68	0,48	0,75	-0,03	0,55	0,09	-0,03	0,35	0,31	
Antimoine (Sb)	mg/l	0,006	-	1,1	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	0,008	
Argent (Ag)	mg/l	0,0003	-	0,00026 ^b	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	
Arsenic (As)	mg/l	0,002	5,0	0,34 ^a	-0,002	-0,002	0,01	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	0,002	-0,002	-0,002	0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	0,018	
Baryum (Ba)	mg/l	0,005	100	0,35 ^b	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	0,003	
Béryllium (Be)	mg/l	0,002	-	0,0001 ^b	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	
Bismuth (Bi)	mg/l	0,05	-	-	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	
Bore (B)	mg/l	0,05	500	28	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	
Cadmium (Cd)	mg/l	0,001	0,5	0,00063 ^a	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	
Calcium (Ca)	mg/l	0,5	5	-	7,1	5,8	2,9	7,2	6,7	3,6	7,7	2	9,6	-0,5	8,6	13	7	7,9	5,4	-0,5	7,0	6,3	
Chrome (Cr)	mg/l	0,007	5,0	0,016	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	
Cobalt (Co)	mg/l	0,01	-	0,37	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	
Cuivre (Cu)	mg/l	0,003	-	0,0045 ^b	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	
Etain (Sn)	mg/l	0,05	-	-	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	
Fer (Fe)	mg/l	0,1	-	30	-0,1	-0,1	0,1	6,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,1	21	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	1,9	
Magnésium (Mg)	mg/l	0,2	-	-	0,8	0,4	1,6	3,2	0,7	1,6	1,1	1	0,9	-0,2	0,9	2,1	1,5	1,1	4,4	-0,2	1,1	1,4	
Manganèse (Mn)	mg/l	0,003	0,03	1,45 ^b	-0,003	0,025	3,0	2,8	-0,003	5,4	0,025	0,92	-0,003	0,003	0,003	2,6	-0,003	-0,003	1,5	-0,003	0,025	2,0	
Molybdène (Mo)	mg/l	0,01	-	29	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	
Mercurie (Hg)	mg/l	0,0005	0,1	0,0016 ^a	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	
Nickel (Ni)	mg/l	0,006	-	0,17 ^b	-0,006	-0,006	0,027	0,17	-0,006	0,043	-0,006	0,011	-0,006	-0,006	-0,006	0,23	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	0,04	
Plomb (Pb)	mg/l	0,001	5,0	0,03 ^b	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	
Potassium (K)	mg/l	0,2	-	-	1,6	1,9	2,2	4,0	6,1	1,6	2,2	1,8	3,5	1,2	0,9	2,1	0,9	4,3	11	0,9	2,1	3,0	
Sélénium (Se)	mg/l	0,001	1,0	0,062 ^c	-0,001	0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	0,001	-0,001	-0,001	0,003	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	0,001	
Sodium (Na)	mg/l	0,2	-	-	0,9	0,8	1,2	2,5	0,7	0,8	2,9	0,8	0,9	2,5	0,7	11	1,7	1,0	3,4	-	-	-	
Titane (Ti)	mg/l	0,05	-	-	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	
Uranium (U)	mg/l	0,0006	2,0	0,32 ^b	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	0,0014	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	0,0004	
Vanadium (V)	mg/l	0,01	-	0,11	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,01	
Zinc (Zn)	mg/l	0,005	-	0,043 ^b	0,016	-0,005	0,006	0,066	-0,005	-0,005	-0,005	0,006	0,009	-0,005	-0,005	0,016	0,006	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	0,01	

Cris Résultat supérieur au critère A
Cris Résultat supérieur au critère B
Cris Résultat supérieur au critère C

¹ Selon la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, critères applicables aux cas de contamination des eaux souterraines. Les notes relatives à ces critères sont présentées à l'annexe 3.4.2.

Tableau 3.4.4 Résultats des tests de lixiviation CTEU-9 réalisés sur des échantillons de stériles provenant de la propriété du Lac Guéret

Paramètre	Unité	Limite(s) de détection	Directive 019		Stériles - CTEU 9														Statistiques descriptives				
			Risques élevés	Réurgence dans les eaux souterraines ¹	LG-042	LG-215	LG-207	LG-049	LG-050	LG-044	LG-214	LG-206	LG-048	LG-216	LG-047	LG-209	LG-051	LG-040	LG-213	Minimum	Médiane	Moyenne	Maximum
Paramètres physico-chimiques de base																							
Poids de l'échantillon	g	-	-	-	25	25	25	25	25,00	25	25	25,0	25	25	25,0	25	25	25,0	25	25	25,0	25	
pH du pré-test	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
pH final du lixiviat	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Volume fluide d'extraction 1	ml	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Volume du fluide d'extraction	ml	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
pH après 18 heures de mélange	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Volume du fluide d'extraction	ml	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
pH après 7 jours de mélange	-	-	-	-	7,2	7,6	7,2	6,2	8	7,4	7,9	7,8	7,9	9,3	9,1	5,9	7,1	7,6	7,1	5,9	7,6	7,500	
Métaux et métalloïdes																							
Aluminium (Al)	mg/l	0,03	-	0,75 ^a	0,29	0,55	-0,03	-0,03	1,6	0,05	0,09	0,32	0,22	4,0	0,22	0,15	-0,03	0,17	-0,03	0,17	0,51	4,0	
Antimoine (Sb)	mg/l	0,006	-	1,1	0,028	-0,006	+0,006	-0,006	-0,006	+0,006	0,016	0,025	-0,006	0,044	+0,006	-0,006	-0,006	0,036	0,038	-0,006	-0,006	0,016	0,044
Argent (Ag)	mg/l	0,0003	-	0,00026 ^b	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003
Arsenic (As)	mg/l	0,002	5,0	0,34 ^b	-0,002	-0,002	0,004	+0,002	0,011	-0,002	-0,002	-0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,011
Baryum (Ba)	mg/l	0,005	100	0,36 ^b	-0,005	-0,005	+0,005	0,02	0,023	-0,005	-0,005	-0,005	0,006	0,033	0,006	0,034	-0,005	-0,005	0,013	-0,005	-0,005	0,010	0,034
Béryllium (Be)	mg/l	0,002	-	0,0001 ^b	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002
Bismuth (Bi)	mg/l	0,05	-	-	+0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	
Bore (B)	mg/l	0,05	500	28	+0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,22	-0,05	0,22	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,038	0,22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,001	0,5	0,00063 ^b	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001
Calcium (Ca)	mg/l	0,5-5	-	-	16	11	14	39	7,2	12	24	4,2	21	1	23	55	22	25	25	1,0	21	55	
Chrome (Cr)	mg/l	0,007	5,0	0,016	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	0,009	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	0,004	0,009
Cobalt (Co)	mg/l	0,01	-	0,37	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Cuivre (Cu)	mg/l	0,003	-	0,0045 ^b	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	0,062	0,004	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	0,006	0,062
Etain (Sn)	mg/l	0,05	-	-	+0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
Fer (Fe)	mg/l	0,1	-	30	-0,1	-0,1	-0,1	49	0,5	-0,1	-0,1	-0,1	2,9	0,1	130	-0,1	-0,1	0,5	-0,1	-0,1	12,2	130	
Magnésium (Mg)	mg/l	0,2	-	-	5,6	4,4	16	22	2,5	18	11	9,8	6,3	0,9	9,1	16	5,6	11	29	0,9	9,1	11,3	29
Manganèse (Mn)	mg/l	0,003-0,03	-	1,45 ^b	0,004	0,035	6,6	16	0,026	4,8	0,094	0,064	0,005	0,044	0,007	14	0,004	0,011	6,1	0,004	0,044	6,6	6,1
Molybdène (Mo)	mg/l	0,01	-	29	0,03	0,02	0,01	-0,01	-0,01	0,01	0,01	0,02	-0,01	-0,01	0,01	-0,01	-0,01	0,01	-0,01	-0,01	0,01	0,01	0,01
Mercuré (Hg)	mg/l	0,0005	0,1	0,0016 ^a	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005
Nickel (Ni)	mg/l	0,006	-	0,17 ^a	-0,006	-0,006	+0,006	0,022	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	0,012	+0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	0,006	0,022
Plomb (Pb)	mg/l	0,001	5,0	0,03 ^b	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	0,006	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	0,001	0,006
Potassium (K)	mg/l	0,2	-	-	11	13	19	25	26	14	19	16	25	4,0	6,4	26	4,2	26	56	4	19	19	56
Sélénium (Se)	mg/l	0,001	1,0	0,062 ^b	-0,001	0,001	0,002	0,012	-0,001	0,002	0,002	+0,001	0,001	-0,001	-0,001	0,007	-0,001	-0,001	0,002	-0,001	0,001	0,002	0,012
Sodium (Na)	mg/l	0,2	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Titane (Ti)	mg/l	0,05	-	-	+0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,12	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,03	0,12
Uranium (U)	mg/l	0,0006	2,0	0,32 ^a	0,0006	0,0041	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	0,0018	-0,0006	-0,0006	-0,0006	0,0007	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	0,0007	0,0041
Vanadium (V)	mg/l	0,01	-	0,11	+0,01	+0,01	-0,01	-0,01	0,01	-0,01	+0,01	-0,01	-0,01	0,02	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,01	0,02
Zinc (Zn)	mg/l	0,005	-	0,043 ^b	-0,005	-0,005	0,005	0,016	0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	0,014	-0,005	0,007	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	0,00	0,016

Orange : Résultat supérieur au critère de réurgence dans les eaux souterraines mais le contenu total de cet échantillon est inférieur au critère A (voir tableau 3.4.1)
Jaune : Résultat est supérieur au critère de réurgence dans les eaux souterraines mais il n'est pas de critère A pour ce paramètre.
Rouge : Résultat est supérieur au critère de réurgence dans les eaux souterraines et le contenu total de cet échantillon est supérieur au critère A (voir tableau 3.4.1)

¹ Selon la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, critères applicables aux cas de contamination des eaux souterraines. Les notes relatives à ces critères sont présentées à l'annexe 3.4.2.

Annexe 5 Résultats des essais statiques de lixiviation réalisés sur les résidus miniers par Golder (2015)

Table 4: TCLP, SPLP and CTEU-9 leachable elements, compared to Directive 019 criteria

Parameters	Units	Criteria				Lac Gueret-Pilot Plant Tailings ⁶		
		Table 1, Annex II (D-019) ¹	RESIE ^{2,3}	Fins de Consommation ⁴	Effluents (D-019) ⁵	TCLP	SPLP	CTEU-9
Initial pH		-	-	-	-	4.93	5.41	4.58
pH		-	-	-	<6 >9.5	4.94	5.51	5.39
Initial Conductivity	µS/cm	-	-	-	-	4940	81.8	1053
Conductivity	µS/cm	-	-	-	-	4510	170	1650
Alkalinity	mg/L as CaCO ₃	-	-	-	-	1190	< 2	< 2
HCO ₃	mg/L as CaCO ₃	-	-	-	-	1190	< 2	< 2
CO ₃	mg/L as CaCO ₃	-	-	-	-	< 2	< 2	< 2
SO ₄	mg/L	-	-	-	-	63	52	620
Cl	mg/L	-	<u>860</u>	-	-	< 20	< 2	13
NO ₂	as N mg/L	100	<u>0.06</u>	-	-	< 0.3	< 0.3	< 0.3
NO ₃	as N mg/L	-	<u>200</u>	-	-	< 0.6	< 0.6	< 0.6
NO ₂ + NO ₃	as N mg/L	1000	-	-	-	< 0.6	< 0.6	< 0.6
Br	mg/L	-	-	-	-	< 3	< 3	< 3
F	mg/L	150	4000	-	-	0.06	0.07	0.57
PO ₄	mg/L	-	<u>3</u>	-	-	< 0.03	< 0.03	0.03
Hg	mg/L	0.1	-	0.001	-	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001
Al	mg/L	-	<u>0.75</u>	-	-	0.06	< 0.01	0.02
As	mg/L	5.0	<u>0.34</u>	0.025	0.2	0.0041	0.0002	0.0009
Ag	mg/L	-	<u>0.00026</u>	0.1	-	0.000011	0.000012	0.000234
Ba	mg/L	100	<u>0.35</u>	1	-	0.0872	0.0111	0.0289
B	mg/L	500	-	-	-	0.0034	0.0035	0.0312
Be	mg/L	-	-	-	-	0.000323	0.000014	0.000097
Bi	mg/L	-	-	-	-	0.00001	< 0.000007	0.000008
Ca	mg/L	-	-	-	-	3.18	3.5	57.6
Cd	mg/L	0.5	<u>0.0006</u>	0.005	-	0.0262	0.000274	0.00125
Cr	mg/L	5.0	<u>Cr(VI): 0.016</u>	0.05	-	0.00063	< 0.00003	0.00004
Co	mg/L	-	<u>0.5</u>	-	-	0.01	0.00114	0.000503
Cu	mg/L	-	<u>0.0045</u>	1	0.3	<u>0.0141</u>	<u>0.0052</u>	<u>0.0106</u>
Fe	mg/L	-	-	-	3	1.73	31.5	309
K	mg/L	-	-	-	-	2.04	0.945	38.7
Li	mg/L	-	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Mg	mg/L	-	-	-	-	2.13	1.96	54.4
Mn	mg/L	-	-	0.05	-	3.32	2.7	33.4
Mo	mg/L	-	<u>0.00013</u>	0.07	-	0.00005	0.00002	0.00001
Ni	mg/L	-	<u>0.17</u>	0.02	0.5	1.14	0.769	0.0895
P	mg/L	-	-	-	-	0.038	0.025	< 0.009
Pb	mg/L	5.0	<u>0.018</u>	0.01	0.2	0.0572	0.00037	0.038
U	mg/L	2.0	-	-	-	0.0752	0.000147	0.000681
Sb	mg/L	-	<u>Sb(III): 0.088</u>	0.006	-	0.0006	< 0.0002	< 0.0002
Se	mg/L	1.0	<u>0.02</u>	0.01	-	0.004	< 0.001	0.006
Si	mg/L	-	-	-	-	1.24	0.57	17.4
Sn	mg/L	-	-	-	-	0.00033	0.00013	0.00075
Sr	mg/L	-	-	-	-	0.0205	0.0136	0.191
Ti	mg/L	-	-	-	-	0.00006	< 0.00005	0.00011
Tl	mg/L	-	-	-	-	0.00111	< 0.000005	< 0.000005
V	mg/L	-	-	-	-	0.00006	0.00002	0.00004
Zn	mg/L	-	<u>0.043</u>	5	0.5	<u>2.04</u>	<u>0.126</u>	<u>1.02</u>

Notes :

¹ Table 1, Annex II, Directive 019.

² Groundwater criteria "Résurgence dans les Eaux de Surface ou Infiltration dans les Égouts" (RESIE), *Politique de protection des sols et de réhabilitation des sites contaminés*, Annex 2.

³ Criteria for Ag, Ba, Cd, Cu, Ni, Pb and Zn are calculated as required for a hardness of 30 mg/L.

⁴ Groundwater criteria "Aux Fins de Consommation" (FC), *Politique de protection des sols et de réhabilitation des sites contaminés*, Annex 2.

⁵ Final effluents, monthly acceptable concentrations, Directive 019.

⁶ Concentrations that are bolded, underlined, highlighted and/or coloured exceed matching criteria.

Annexe 6 Tableau 1 de la Directive 019**Critères de classification des résidus miniers à risques élevés**

PARAMÈTRE	CRITÈRE (mg/l)	PARAMÈTRE	CRITÈRE (mg/l)
Arsenic	5,0	Mercure	0,1
Baryum	100	Nitrates + nitrites	1000
Bore	500	Nitrites	100
Cadmium	0,5	Plomb	5,0
Chrome	5,0	Sélénium	1,0
Fluorures totaux	150	Uranium	2,0

Annexe 7 Résultats d'essais statiques réalisés par Roche (2013) afin de définir le potentiel générateur d'acide des échantillons de stériles, de minerai et de résidus

Tableau 3.4.5 Potentiel de génération d'acide des échantillons de stériles miniers, de minerai et de résidus de traitement du projet du Lac Guéret

Paramètre	Unité	Limite de détection	Critère		Stériles - PGA															Statistiques descriptives			
			Directive 019	Price	LG-042	LG-215	LG-207	LG-049	LG-050	LG-044	LG-214	LG-206	LG-048	LG-216	LG-047	LG-209	LG-051	LG-040	LG-213	Minimum	Médiane	Moyenne	Maximum
Soufre total	%	0,02	>0,3	-	1,40	1,83	2,19	2,39	0,12	2,32	3,05	1,33	2,38	0,16	0,85	12,26	1,50	3,77	13,80	0,12	2,19	3,28	13,60
Sulfures	%	0,01	-	-	0,04	<0,01	0,16	0,28	<0,01	0,53	0,02	0,06	0,01	0,03	0,03	0,81	0,03	0,05	1,32	<0,01	0,04	0,23	1,32
Sulfates solubles dans HCl	%	0,01	-	-	<0,01	<0,01	0,01	0,09	0,02	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,17	<0,01	0,01	0,08	<0,01	0,01	0,03	0,17
Sulfates insolubles et soufre organique	%	0,02	-	-	1,36	1,83	2,02	2,04	0,10	1,77	3,02	1,24	2,36	0,13	0,82	11,28	1,47	3,71	12,20	0,10	1,83	3,02	12,20
Potentiel de génération d'acide (PA)	kg CaCO ₃ /t	0,6	-	-	1,3	<0,3	5,0	8,1	<0,3	16,6	0,6	2,8	0,3	0,9	0,9	25,3	0,9	1,6	41,3	<0,3	1,3	7,1	41,3
Potentiel de neutralisation (PN)	kg CaCO ₃ /t	0,1	-	-	6,5	6,3	4,5	4,5	23,0	6,5	64,3	5,3	32,5	1,5	25,0	2,3	106,6	16,3	11,3	1,5	6,5	21,1	106,6
Ratio de neutralisation (PN/PA)	-	-	<3	<1-2	5,0	>21	0,9	0,6	>78	0,4	107,2	1,9	108,3	1,7	27,8	<0,1	118,3	10,2	0,3	<0,1	5,0	3,0	153,3
PN-PA	kg CaCO ₃ /t	0,1	<20	-	5,2	>6	-0,5	-3,6	>23	-10,1	63,7	2,5	32,2	0,6	24,1	-23,0	105,6	14,7	-30,0	-30,0	5,2	14,0	105,6

Paramètre	Unité	Limite de détection	Critère		Minerai - PGA					Statistiques descriptives				Résidus de traitement (fraction solide) - PGA		
			Directive 019	Price	LG-042	LG-048	LG-050	LG-207	LG-215	Minimum	Médiane	Moyenne	Maximum	F-20	F-21	F-22
Soufre total	%	0,02	>0,3	-	7,62	14,69	12,80	13,46	16,44	7,62	13,46	13,00	16,44	8,99	8,80	8,47
Sulfures	%	0,01	-	-	0,55	1,16	0,53	1,19	1,91	0,53	1,16	1,07	1,91	0,72	0,75	0,79
Sulfates solubles dans HCl	%	0,01	-	-	0,11	0,21	0,14	0,15	0,17	0,11	0,15	0,16	0,21	0,72	0,75	0,79
Sulfates insolubles et soufre organique	%	0,02	-	-	6,96	13,32	12,13	12,12	14,36	6,96	12,13	11,78	14,36	5,00	4,48	4,71
Potentiel de génération d'acide (PA)	kg CaCO ₃ /t	0,6	-	-	17,2	36,3	16,6	37,2	59,7	16,6	36,3	33,4	59,7	102,2	111,6	92,8
Potentiel de neutralisation (PN)	kg CaCO ₃ /t	0,1	-	-	6,5	7,0	0,8	3,3	0,3	0,3	3,3	3,6	7,0	0,0	0,0	0,0
Ratio de neutralisation (PN/PA)	-	-	<3	<1-2	0,4	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
PN-PA (kg CaCO ₃ /t)	kg CaCO ₃ /t	0,1	<20	-	-10,7	-29,3	-15,8	-33,9	-59,4	-59,4	-29,3	-29,8	-10,7	-112,2	-122,1	-103,6

- Gras Résultat supérieur au critère de résurgence dans les eaux souterraines mais le contenu total de cet échantillon est inférieur au critère A (voir tableau 3.4.4)
- Gras Résultat est supérieur au critère de résurgence dans les eaux souterraines mais il n'existe pas de critère A pour ce paramètre
- Gras Résultat est supérieur au critère de résurgence dans les eaux souterraines et le contenu total de cet échantillon est supérieur au critère A (voir tableau 3.4.4)

Annexe 8 Résultats d'essais statiques réalisés par Golder (2015) afin de définir le potentiel générateur d'acide des échantillons de résidus

Table 5 shows results of acid-base accounting and the potential for acid generation.

Table 5: Acid-base accounting (ABA) results and acid generation potential

Sample	Total sulphur	Sulphides	AP	NP	NPR	NNP	Classification
	wt. %	wt. % S ²⁻	kg CaCO ₃ /ton				
Directive 019 criteria¹	> 0.3				< 3	< 20	
Lac Guéret-Pilot Plant Tailings ²	13.5	11.9	422	42	0.1	-379.9	PAG

Notes :

¹ Table 1, Annex II, *Directive 019*.

² Concentrations that are bolded exceed the respective criteria.

PAG: potentially acid generating according to Directive 019 criteria

