

## *Questions et commentaires*

**Projet de traitement du minerai aurifère des projets Barry et Moroy à  
l'usine de la mine Bachelor et augmentation du taux d'usinage**

**Dossier 3214-14-027**

**Mai 2020**

---

---

# TABLE DES MATIÈRES

COMMENTAIRES GÉNÉRAUX .....	1
DESCRIPTION DU PROJET .....	2
1. MISE EN CONTEXTE .....	3
APERÇU DU PROJET (SECTION 1.3) .....	3
Propriété des terrains (section 1.3.2) .....	3
Calendrier de réalisation (section 1.3.3) .....	3
Coûts du projet (section 1.3.4) .....	3
CADRE LÉGAL ET RÉGLEMENTAIRE (SECTION 1.8) .....	4
Autorisations (section 1.8.2) .....	4
2. COMMUNICATIONS ET CONSULTATIONS .....	5
PROGRAMMES DE COMMUNICATIONS ET DE CONSULTATIONS DES PHASES PRÉCÉDENTES (SECTION 2.2) .....	5
PROGRAMME DE COMMUNICATIONS ET DE CONSULTATIONS POUR LE PROJET 2018-2019 (SECTION 2.3) .....	5
3. DESCRIPTION DU PROJET .....	7
VARIANTES (SECTION 3.2) .....	7
Tronçons pour le transport du minerai de Barry (3.2.4) .....	7
Agrandissement du parc à résidus (section 3.2.3) .....	7
ENTREPOSAGE DU MINERAI (SECTION 3.6) .....	7
USINE DE TRAITEMENT DE MINERAI (SECTION 3.7) .....	8
Réactifs (section 3.7.5) .....	8
PARC À RÉSIDUS (SECTION 3.8) .....	8
3.1 VOIES DE CIRCULATION (SECTION 3.9) .....	8
GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES (SECTION 3.11) .....	10
PROPRIÉTÉS GÉOCHIMIQUES DES MINERAIS, DES STÉRILES ET DES RÉSIDUS (SECTION 3.13) .....	11
APPROVISIONNEMENT EN ÉLECTRICITÉ ET ÉQUIPEMENT GÉNÉRATEURS D'ÉNERGIE (SECTION 3.14) .....	11
GESTION DES EAUX (SECTION 3.15) .....	12
Eau d'exhaure (section 3.15.2) .....	12
Bilan hydrique global (section 3.15.4) .....	12
EFFLUENT FINAL (SECTION 3.16) .....	13
MAIN D'ŒUVRE ET CONTRACTEURS (SECTION 3.17) .....	13
RESTAURATION (SECTION 3.18) .....	14
Parc à résidus (section 3.18.5) .....	14
4. DESCRIPTION DU MILIEU .....	15
MILIEU BIOPHYSIQUE (SECTION 4.1) .....	15
Contexte hydrogéologique (section 4.1.6) .....	16
Faune (section 4.1.9) .....	16
Végétation (section 4.1.8) .....	17
MILIEU HUMAIN (SECTION 4.2) .....	18
Patrimoine et archéologie (section 4.2.5) .....	18
5. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET .....	19
MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES (SECTION 5.4) .....	19
IMPACT SUR LES ENJEUX MAJEURS (SECTION 5.7) .....	19
Changements climatiques (section 5.7.1) .....	19
Protection de la ressource en eau du Lac Bachelor (section 5.7.3) .....	20
Conservation des milieux humides et hydriques (section 5.7.4) .....	20
Continuité de l'utilisation du territoire (section 5.7.8) .....	21
7. GESTION DES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE DÉFAILLANCES .....	23
IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE DÉFAILLANCES (SECTION 7.2) .....	23
Éléments sensibles au milieu récepteur (section 7.2.3) .....	23
Risques d'accident ou de défaillance associés au projet (section 7.2.5) .....	23

8. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI.....	24
SUIVI (SECTION 7.4).....	24
ANNEXES .....	25
ANNEXE 3-1 : CONCEPT DE GESTION DES RÉSIDUS ET DE L'EAU DU PARC À RÉSIDUS DU SITE MINIER BACHELOR .....	25
ANNEXE 3-2 : ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE.....	25
ANNEXE 4-1 : ANALYSE DE L'IMPACT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET DES ÉMISSIONS DE GES.....	26
Changements climatiques .....	26
Émissions de gaz à effet de serre .....	27
ANNEXE 4-2 : MODÉLISATION DE LA DISPERSION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES .....	29
Approche générale (section 4) .....	29
Météorologie (section 7).....	29
Domaine de modélisation (section 8) .....	30
Sources d'émissions (section 9).....	30
Estimation des émissions (section 10) .....	31
Paramètres de modélisation des sources (section 11) .....	33
ANNEXE 7-1 - PLAN D'INTERVENTION D'URGENCE ENVIRONNEMENTALE DE LA MINE BACHELOR.....	33
ADDENDUM : RAPPORT DE CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE DU PROJET DE LA MINE BACHELOR.....	34
ANNEXE A : OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET	
ANNEXE B : GAZ À EFFET DE SERRE	
ANNEXE B-1 : PLAN DES MESURES D'ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES)	
ANNEXE B-2 : PLAN DE SURVEILLANCE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES)	
ANNEXE B-3	



## COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Le présent document comprend des questions et commentaires adressés à Ressources Métanor inc. et formulés dans le cadre de l'analyse de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du projet de traitement du minerai aurifère des projets Barry et Moroy à l'usine de la mine Bachelor et augmentation du taux d'usinage de l'usine au site de la mine Bachelor.

Cette analyse vise à vérifier si les exigences spécifiées dans la Directive pour le projet de traitement à l'usine de la mine Bachelor du minerai de la mine Barry par Ressources Métanor inc. transmise en juillet 2017 ont été traitées de façon satisfaisante par le promoteur.

Il en ressort que plusieurs éléments ne sont pas complets et que des précisions sont à apporter avant de pouvoir poursuivre l'analyse et conclure sur l'acceptabilité du projet.

Les questions et commentaires sont regroupés selon l'ordre de présentation de l'étude d'impact afin de faciliter la compréhension. Pour cette même raison, le promoteur est invité à y répondre en suivant la même séquence. Les sections pour lesquelles aucune question n'est posée ne sont pas représentées.

## DESCRIPTION DU PROJET

Les premières activités d'exploitation et de production commerciales sur le site de la mine Bachelor se sont déroulées de 1982 à 1989. Une autorisation, en vertu de l'article 164 de la Loi sur la qualité de l'environnement, a été délivrée le 4 juillet 2012 pour l'exploitation et le traitement de minerai d'or à un taux de production maximal de 800 tonnes par jour. Depuis l'autorisation du projet en 2012, le certificat d'autorisation a fait l'objet de cinq modifications. Une nouvelle demande de modification du certificat d'autorisation a été déposée le 26 mars 2018 puis retirée le 28 septembre 2018.

Le projet soumis par Ressources Métanor inc. (Métanor – filiale de Bonterra Resources Inc.) (ci-après «le promoteur») succède donc aux phases antérieures d'exploitation et de traitement du site minier Bachelor.

Le projet est de traiter à l'usine de traitement de la mine Bachelor 4 000 000 tonnes métriques de minerai d'or provenant du gisement Moroy situé à environ 600 mètres au sud du site minier Bachelor et 5 000 000 tonnes métriques de minerai d'or d'un gisement situé au site minier Barry (le gisement Barry étant situé à l'extérieur du territoire d'application du régime de protection de l'environnement prévu au chapitre 22 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois). De plus, il y aura une poursuite d'extraction souterraine du minerai à la mine Bachelor à un taux inférieur (600 tonnes par jour (t/j)). Ainsi, afin de traiter le minerai en provenance des deux sites miniers, la capacité actuelle (800 t/j) de traitement de l'usine devra être augmentée à 2 400 t/j.

En phase de construction, le projet inclut l'aménagement de nouvelles haldes à minerai et l'agrandissement du parc à résidus pour contenir 8 Mt de résidus miniers provenant des sites Barry et Bachelor ainsi que le remplacement des équipements à l'usine de traitement permettant d'augmenter sa capacité. Le promoteur prévoit aussi faire des travaux d'amélioration de la route existante entre les sites miniers de Bachelor et de Barry (110 km) et la construction d'un nouvel accès de 1,2 km vers le sud du complexe Bachelor pour relier le gisement Moroy à la route existante. En phase d'exploitation, le projet inclut les activités d'extraction au gisement Moroy du site minier Bachelor. Il inclut aussi le transport du minerai provenant des gisements Barry et Moroy à l'usine de traitement du site Bachelor.

## **1. MISE EN CONTEXTE**

### **Aperçu du projet (section 1.3)**

#### **Propriété des terrains (section 1.3.2)**

**QC - 1.** Une étude de faisabilité, dont un plan de minage, selon la directive prévue à cet effet devra être produite pour obtenir un bail minier pour le secteur Moroy. Le promoteur devra indiquer si cette étude est disponible et, le cas échéant, indiquer les démarches entreprises auprès du MERN relativement au dépôt de la demande de bail minier et de l'étude de faisabilité.

#### **Calendrier de réalisation (section 1.3.3)**

**QC - 2.** Le promoteur devra déposer son plan de minage. Si le plan de minage n'est pas disponible, il devra indiquer quand celui-ci pourra être déposé et devra s'engager à le faire.

**QC - 3.** L'agrandissement du parc à résidus Bachelor (PARB) devra être autorisé en vertu de l'article 241 de la Loi sur les mines. Aucune étude de condamnation géologique ne semble être présentée dans l'étude d'impact. L'approbation de l'emplacement en vertu de l'article 241 sera en fonction de cette étude de condamnation, qui devra donc être fournie par le promoteur.

#### **Coûts du projet (section 1.3.4)**

Le promoteur estime le coût d'investissement pour ce projet à 30 M\$. Cette estimation ne tient pas compte du coût de fermeture pour la restauration des lieux qui lui, sera estimé lors de la mise à jour du plan de restauration dont le dépôt est prévu avant le début de l'exploitation. Depuis la modification de la Loi sur les mines en 2013, la garantie financière, qui représente 100 % des coûts de restauration pour l'ensemble du site minier, doit être déposée au MERN à la suite de l'approbation du plan de réaménagement et de restauration en 3 versements sur une période d'un peu plus de deux ans.

**QC - 4.** Le promoteur devra donc estimer les coûts de restauration et les inclure dans le coût du projet.

## Cadre légal et réglementaire (section 1.8)

### Autorisations (section 1.8.2)

**QC - 5.** Conformément à la Directive pour le projet de traitement à l'usine de la mine Bachelor du minerai de la mine Barry (MELCC, 2017 – section 4.6 Analyse de la restauration), le promoteur devra présenter son plan de réaménagement et de restauration, mis à jour et rédigé conformément aux exigences de la dernière version du *Guide de préparation et de réaménagement des sites miniers au Québec*<sup>1</sup>. De façon non exhaustive, le promoteur devra décrire les mesures de restauration qui seront prises en cours d'exploitation et celles applicables lors de la désaffectation de la mine. Afin d'aider à la réalisation de cet exercice, il pourrait utiliser un support cartographique approprié. En particulier, le document devra décrire :

- La stratégie de restauration progressive, en précisant les lieux visés, le calendrier, la séquence des travaux, etc.;
- Le niveau de restauration des infrastructures désaffectées ou en voie de l'être, associées à l'exploitation des phases précédentes (900 000 tm et 600 000 tm);
- Le programme de restauration progressive pendant l'exploitation, le programme de confinement et de contrôle lors d'une fermeture temporaire et le programme global de restauration finale;
- Les modalités de réaménagement du parc à résidus miniers et la stabilisation de celui-ci afin de lutter contre l'érosion éolienne ou par ruissellement dans un contexte de changement climatique;
- Le retour des stériles dans les galeries;
- La récupération de certains équipements et aménagements ou leur cession.
- Le niveau de coopération avec les utilisateurs du territoire et autres parties prenantes concernées dans l'élaboration du plan de restauration.

---

<sup>1</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :  
<https://mern.gouv.qc.ca/mines/restauration-miniére/guide-sur-la-restauration-miniére/>



## 2. COMMUNICATIONS ET CONSULTATIONS

### Programmes de communications et de consultations des phases précédentes (section 2.2)

- QC - 6.** Selon l'information présentée à la page 2-18 (section 2.2.3.1. Comité d'échange) de l'étude d'impact, un seul représentant du hameau de Desmaraisville de la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James siège sur le comité d'échange, avec les représentants du promoteur et du Gouvernement régional Eeyou Istchee Baie-James. Ainsi, considérant que le but du comité est « *d'informer les collectivités concernées de ses activités [celles du promoteur] et de discuter ouvertement de leurs préoccupations et questionnements* », le promoteur devra expliquer de quelles manières l'information circule efficacement entre le milieu – par exemple, auprès des quelques résidents de Desmaraisville et de la population de Lebel-sur-Quévillon – et le promoteur.
- QC - 7.** En lien avec la question précédente, le promoteur devra indiquer s'il a mis en place d'autres moyens complémentaires d'échange (ligne téléphonique, site Internet, bulletin d'information, etc.).
- QC - 8.** Tel que décrit aux pages 2-18 à 2-20 (section 2.0 Communication et consultations), deux comités de relation avec le milieu semblent avoir été mis en place, soit un comité d'échange et un comité d'harmonisation. Le comité d'échange est composé de représentants du promoteur, du hameau de Desmaraisville et du Gouvernement régional Eeyou Istchee Baie-James. Quant au comité d'harmonisation, il découle d'une Entente conclue entre le promoteur et les Cris en 2012, visant à « *résoudre de façon mutuellement acceptable des questions ou des différends et à assurer la mise en œuvre, la gestion et le suivi des solutions trouvées* » (page 2-20). Toutefois, les dernières rencontres formelles des deux comités remonteraient à décembre 2017 (pour le comité d'échange) et à juin 2017 (pour le comité d'harmonisation). Le promoteur devra présenter un calendrier ou une prévision des prochaines rencontres.

### Programme de communications et de consultations pour le projet 2018-2019 (section 2.3)

- QC - 9.** Advenant que le promoteur obtienne les autorisations nécessaires à son projet, il devra indiquer s'il entend poursuivre son processus d'information et de consultation publique dans le cadre de son projet. Dans l'affirmative, il devra préciser les moyens et les méthodes qui seront privilégiés afin de tenir informés les différents acteurs concernés ou intéressés par son projet et pour leur offrir l'opportunité d'émettre leurs commentaires et d'exprimer leurs préoccupations, qui devront être considérées par le promoteur. Ces moyens et méthodes devront être modulés selon les préoccupations des acteurs et les enjeux sociaux.

- QC - 10.** À ce jour, le promoteur n'a pas réussi à présenter son projet à l'ensemble de la communauté de Waswanipi lors d'une séance d'information ou d'une consultation. Considérant qu'aucune rencontre n'a été tenue avec le comité d'harmonisation depuis 2017, que seulement cinq rencontres ont été tenues avec quelques membres de la CFNW en 2018 et 2019 dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact, et que plusieurs commentaires ont révélé des insatisfactions à l'égard de la relation avec le promoteur, celui-ci devra démontrer comment il prévoit rétablir les différents canaux de communication avec la communauté de Waswanipi afin d'être en mesure de leur transmettre l'information pertinente en lien avec son projet et de prendre en compte leurs commentaires, priorités et préoccupations.
- QC - 11.** Le transport peut entraîner des enjeux d'acceptabilité sociale avec les utilisateurs du territoire et il risque d'augmenter lors de la mise en place du projet. Actuellement, le promoteur a réalisé des rencontres avec les communautés autochtones et les habitants de Desmaraisville à ce sujet. Toutefois, l'utilisation du chemin forestier par les habitants de Desmaraisville ne représente pas l'utilisation réelle du chemin, qui est par exemple employé par de nombreux détenteurs de baux. Le promoteur devra présenter un programme visant à élargir ses consultations et publiciser davantage les séances d'information afin de rejoindre davantage le public cible.
- QC - 12.** Dans la section 3.2.1, il est écrit que l'entente de collaboration est en train d'être renégociée avec la Première Nation de Waswanipi et le Gouvernement de la Nation crie. Si des changements sont apportés à l'entente, le promoteur devra préciser si des modifications sont attendues à la constitution et au fonctionnement des comités mis en place par le promoteur dans le cadre du projet. De plus, le promoteur devra préciser par quels moyens les différentes parties prenantes se coordonnent et coopèrent dans le cadre de négociations.

### 3. DESCRIPTION DU PROJET

#### Variantes (section 3.2)

##### Tronçons pour le transport du minerai de Barry (3.2.4)

**QC - 13.** Le promoteur indique que lors des consultations en 2018, un tronçon alternatif pour une section de la route de transport Barry-Bachelor a été suggéré. Il s'agit de la portion sud du chemin 4000, celle qui longe la rivière Wetetnagami et s'approche du lac Nicobi pour ensuite rejoindre le lac Malouin (Carte 002). Le promoteur a évalué cette proposition et a conclu que plusieurs millions de dollars devraient être investis pour rétablir ce tronçon. De plus, le secteur est connu pour subir des inondations, ce qui constitue une zone à risque. Le promoteur devra présenter l'évaluation sur laquelle il appuie sa réflexion. Cette évaluation devra inclure des options afin de rétablir une route alternative pour une utilisation par les usagers du territoire de la route Bachelor – Barry, notamment comme option temporaire durant les périodes de chasse.

##### Agrandissement du parc à résidus (section 3.2.3)

Le projet vise à traiter un tonnage de résidus de 2400 t/j. Sur toute la durée de vie du projet, ceci conduira à la génération d'environ 8 Mt de résidus qui devront donc être disposés dans le parc à résidus (PARB). Le concept d'agrandissement du PARB qui est proposé dans l'étude d'impact est notamment basé sur la révision le concept de gestion de l'eau et des résidus proposée par Amec Foster Wheeler (Annexe 3-1). Cette révision considère également un entreposage de 8 Mt sur 10 ans.

**QC - 14.** À la section 1.4 (Justification du projet), il est indiqué que les gites Barry et Moroy ont un potentiel de fournir ensemble 9 Mt, ce qui est supérieur à la capacité mentionnée précédemment de 8 Mt. Le promoteur mentionne également à la section 1.7 (Aménagements et projets connexes) que Métanor poursuit actuellement plusieurs programmes d'exploration aurifère dans la région (gite Gladiator, zones aurifères Bart, Moss et St. Cyr). Considérant ces éléments, le promoteur devra présenter les hypothèses et scénarios d'exploitation qui ont été retenus pour dimensionner le nouveau PARB et devra également justifier de la pertinence ou non de prendre en compte dans cette conception d'éventuels besoins additionnels d'entreposage.

**QC - 15.** Il n'y a pas d'étude de stabilité des digues présentée (incluant un inventaire des éléments qui risqueraient d'être affectés par une rupture de digue) avec la conception de l'aire d'accumulation. Le promoteur devra fournir une étude de stabilité des digues. De plus, le promoteur devra présenter un rapport des inspections des infrastructures existantes et mesures correctives qui ont déjà été proposées et mises en œuvre. Dans le cas où les mesures correctives recommandées n'ont pas été mises en œuvre, le promoteur devra justifier pourquoi.

##### Entreposage du minerai (section 3.6)

**QC - 16.** En fonction de l'option choisie pour le parc à résidus et les haldes, le promoteur devra obtenir les droits fonciers nécessaires. Le promoteur devra indiquer quelles démarches ont été entreprises à cet effet auprès du MERN.

## Usine de traitement de minerai (section 3.7)

### Réactifs (section 3.7.5)

**QC - 17.** Plusieurs réactifs sont présentés au tableau 3-3. Le promoteur devra fournir l'ensemble des fiches signalétiques des réactifs et des autres matières dangereuses présentes sur le site du projet.

### Parc à résidus (section 3.8)

**QC - 18.** L'option retenue par le promoteur pour l'agrandissement du parc à résidus miniers permet de minimiser les impacts sur l'environnement pour les raisons explicitées dans l'étude d'impact. Les facteurs de sécurité géotechniques de la Directive 019<sup>2</sup> sont également pris en compte. À titre de rappel, les plans de construction et de rehaussement du parc à résidus miniers devront tenir compte de l'étude hydrogéologique pour s'assurer d'étanchéifier les secteurs dont le débit de percolation est supérieur à 3.3 L/m<sup>2</sup>/jour. Le promoteur devra discuter des mesures qui seront prises afin de respecter le débit de percolation quotidien maximal.

**QC - 19.** Il est indiqué à la section 3.8.2.2.10 que Métanor a déjà à son actif des baux non exclusif pour les travaux pouvant nécessiter divers matériaux. À cet effet, le tableau 3-4 indique la localisation et l'identification des bancs d'emprunt pour le projet et la carte 002 montre leur position. Le promoteur devra s'assurer que l'ensemble des bancs d'emprunts ou des carrières qui seront utilisés dans le cadre du projet sont bien présentés. À cet effet, le promoteur devra notamment présenter les démarches entreprises pour s'assurer que ces bancs d'emprunt seront à même de satisfaire ses besoins compte tenu de l'existence d'autres utilisateurs dans la région. Si le promoteur souhaitait par la suite exploiter des bancs d'emprunt ou des carrières autres que ceux actuellement indiqués, ceux-ci devront être autorisés dans le cadre du projet, notamment par une modification du certificat d'autorisation délivré en vertu de l'article 164 de la LQE, le cas échéant.

### Voies de circulation (section 3.9)

**QC - 20.** Le promoteur devra indiquer le suivi et l'entretien qui est prévu pour les ponts et ponceaux qui devront être empruntés par les camions entre les sites Barry et Bachelor tout au long de la durée de vie du projet. Pour information, il est également important de souligner que de la réglementation existe à ce sujet, notamment en lien avec la « Norme des ponts et des ouvrages amovibles »<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :  
[http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu\\_ind/directive019/](http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/)

<sup>3</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :  
<https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/services-entreprises-et-organismes/ponts-et-chemins-en-milieu-forestier/>

- QC - 21.** Le promoteur devra justifier la nécessité de débroussailler une emprise de 35 mètres de largeur tout au long de la route Barry-Bachelor. Il est à noter que la largeur d'emprise des chemins à déboiser est dépendante de la classe de chemin, pour la construction ou l'entretien. À cet effet, le promoteur peut se référer au règlement sur l'aménagement durable des forêts (RADF)<sup>4</sup>.
- QC - 22.** La fréquence radio utilisée pour le transport devra être accessible aux autres utilisateurs, surtout forestiers. Le promoteur devra s'engager à harmoniser ses fréquences utilisées pour la communication radio lors du transport avec celles déjà utilisées dans le secteur.
- QC - 23.** Puisque le tracé de chemin utilisé comporte plusieurs intersections avec d'autres voies de circulation importantes, le promoteur devra s'engager à vérifier l'existence et ajouter, au besoin, de la signalisation visant à identifier un danger potentiel ainsi que les numéros de chemin à ces intersections.
- QC - 24.** À la section 3.9.2.6, le promoteur indique que « *comme le reste de la route de transport est moins sinueuse et plus large, d'autres aires d'évitement ne sont pas requises* ». Le promoteur devra indiquer de quelles façons sont pris en compte les convois routiers dans la détermination de l'emplacement et de la taille des aires d'évitement.
- QC - 25.** Le promoteur indique qu'afin de renforcer la sécurité routière, des aires d'évitement ont été construites. Sept aires d'évitement sont présentes entre les kilomètres 1 et 7 en partant de la mine Bachelor et quatre autres sont disposées entre les kilomètres 101 et 108. Comme le reste de la route de transport est moins sinueuse et plus large, d'autres aires d'évitement ne sont pas requises. Le promoteur devra présenter les démarches de consultations entreprises auprès des maîtres de trappe afin de vérifier si leurs besoins sont satisfaits par ces aires d'évitement.
- QC - 26.** Puisque le tracé de chemin est utilisé par plusieurs familles crie, notamment lors des périodes de la chasse à l'oie et à l'original, le promoteur devra préciser les demandes des utilisateurs crie afin d'assurer leur sécurité sur les routes partagées et près des campements, et la réponse du promoteur afin de répondre à leurs préoccupations, notamment celles déjà formulées et présentées au point 2.3.2.2 de l'ÉIE.
- QC - 27.** Le promoteur indique que la limite de vitesse qui s'appliquera aux camions transportant le minerai sur la route de transport sera de 70 km/h. La limite de vitesse est dépendante de la classe de chemin, soit de 70 km/h pour un chemin de classe 1 et de 50 km/h pour un chemin de classe 3. À cet effet, le promoteur peut se référer au règlement sur l'aménagement durable des forêts (RADF). Le promoteur devra confirmer s'il envisage de mettre en place des mesures afin de veiller au respect des limites de vitesse par les employés et sous-traitants de la mine. Si tel est le cas, ces mesures devront être présentées. Par exemple, des panneaux de signalisation devront être installés selon les différents chemins empruntés et présentés au tableau 3.5.

---

<sup>4</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

<https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/reglement-sur-amenagement-durable-des-forets-du-domaine-de-etat/>

### Gestion des matières résiduelles (section 3.11)

D'après les informations fournies, les matières résiduelles assimilables aux ordures ménagères ainsi que les matériaux secs (débris de construction et de démolition) seraient éliminés par enfouissement s'ils ne peuvent être valorisés.

- QC - 28.** À titre d'information, les débris de construction et de démolition constitués de béton ou d'asphalte peuvent être valorisés selon les critères contenus dans les *Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille*<sup>5</sup>.
- QC - 29.** Advenant qu'une partie des stériles et des résidus miniers servent de matériau de construction, le promoteur devra se référer aux *Lignes directrices relatives à la valorisation des résidus miniers*<sup>6</sup> et au *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction*<sup>7</sup>, pour la caractérisation et les utilisations permises selon la catégorie de matériaux.
- QC - 30.** Une liste des matières résiduelles produites lors de la construction du projet, de la restauration du site Bachelor ainsi que lors de l'opération de la mine, devra être fournie par le promoteur de même qu'un plan de gestion de ces matières résiduelles. Cette liste devra inclure les solides récupérés par l'unité de traitement des eaux domestiques, notamment les boues septiques, les modes de gestion envisagés de même que les quantités générées pour chacune des matières résiduelles produites.

Tel qu'indiqué dans la section 3.11 du volume I de l'étude d'impact, les matières résiduelles ne pouvant être recyclées ou valorisées sont acheminées mensuellement au lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) situé à Lebel-sur-Quévillon.

- QC - 31.** Le promoteur devra établir l'acceptation ou non de certaines matières résiduelles au LEET situé à Lebel-sur-Quévillon. Le promoteur devra mentionner les types de matières qui ne seront pas acceptées et indiquer les méthodes de disposition alternatives qui seront prévues.
- QC - 32.** Le mode de transport des matières résiduelles, la distance à parcourir de même que le nombre de camions par semaine doivent être précisés.

---

<sup>5</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

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

<sup>6</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prri/lignes\\_directrices\\_valorisation\\_residus\\_miniers.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prri/lignes_directrices_valorisation_residus_miniers.pdf)

<sup>7</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat\\_res/inorganique/matiere-residuelle-inorganique.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/inorganique/matiere-residuelle-inorganique.pdf)

- QC - 33.** Compte tenu de l'agrandissement des infrastructures sur le site de la mine Bachelor et de la durée de vie du projet (phase d'exploitation prévue sur une période de 10 ans), le promoteur devra évaluer, dans une perspective de développement durable, l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes (incluant du compost) lors de la restauration de couverture végétale. Le promoteur peut se référer au *Guide sur l'utilisation des matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés*<sup>8</sup> ainsi qu'au *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes notamment pour la valorisation du bois comme base pour la revitalisation*<sup>9</sup>.
- QC - 34.** Le promoteur devra évaluer le potentiel de traitement des matières organiques putrescibles contenues dans les matières résiduelles assimilables aux ordures ménagères afin d'obtenir un compost pouvant être utilisé lors de la restauration progressive du site minier. À cet effet, il devrait être informé de la possibilité d'utiliser de petits équipements thermophiles.
- QC - 35.** À titre informatif, pour l'utilisation de produits pour abattre la poussière, le promoteur devrait être informé que le Ministère ne juge acceptable pour l'environnement que les produits certifiés conformes par le Bureau de normalisation du Québec à la norme BNQ 2410-300.
- QC - 36.** Lors de la période de fermeture de la mine, pour les travaux de démantèlement des infrastructures industrielles utilisées durant la période d'exploitation, le promoteur devrait se référer à la version la plus récente du *Guide de bonnes pratiques pour la gestion des matériaux de démantèlement*<sup>10</sup>.

### **Propriétés géochimiques des minerais, des stériles et des résidus (section 3.13)**

- QC - 37.** Lors du dépôt de son plan de restauration et de réaménagement du site minier, le promoteur devra présenter les résultats de la caractérisation géochimique selon les exigences de la section 6.4 du *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration*. Le rapport de caractérisation géochimique réalisé par Wood (juillet 2019) ainsi que les essais du potentiel de lixiviation additionnels présentés en addenda au rapport de Wood (2019) devront être inclus en annexe du plan de restauration.

### **Approvisionnement en électricité et équipement générateurs d'énergie (section 3.14)**

- QC - 38.** Le promoteur devra décrire plus en détail les travaux supplémentaires éventuellement requis en lien avec l'augmentation de la puissance d'alimentation électrique du site Bachelor.

---

<sup>8</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat\\_res/fertilisantes/vegetal/guide.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/vegetal/guide.pdf)

<sup>9</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat\\_res/fertilisantes/critere/guide-mrf.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/critere/guide-mrf.pdf)

<sup>10</sup> Ce guide a pour objectif de favoriser la gestion adéquate des matériaux de démantèlement. Ce document est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.demandesinfos.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/matieres\\_residuelles/4516\\_fiche.pdf](http://www.demandesinfos.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/matieres_residuelles/4516_fiche.pdf)

**QC - 39.** En lien avec la question précédente, le promoteur devra également présenter l'état d'avancement des discussions en cours avec Hydro-Québec.

### **Gestion des eaux (section 3.15)**

#### **Eau d'exhaure (section 3.15.2)**

Le cyanure utilisé pour le traitement du minerai demeure un contaminant problématique pour le site minier. Les concentrations en cyanure augmentent significativement dans le parc à résidus miniers en période hivernale en l'absence de rayonnement UV pour détruire les cyanures (tableau 3-11). La mise en place et l'optimisation de l'usine de destruction des cyanures ont permis de résorber un peu cette situation en augmentant la période de traitement des eaux cyanurées de mai à novembre alors qu'auparavant l'eau ne pouvait être rejetée à l'effluent final qu'avant début juillet.

Selon les affirmations du promoteur, le volume annuel d'eau rejeté à l'effluent final n'augmentera pas et la concentration en cyanure demeurera aussi constante (section 3.15.6.2). Puisqu'on utilisera trois fois plus de cyanure que par le passé (tableau 3.3) et que le débit à l'effluent final demeure le même, on devrait intuitivement s'attendre à une augmentation de la concentration en cyanure à l'effluent final.

**QC - 40.** Les variations de concentrations en cyanure qui seront rejetées à l'effluent final en lien avec l'augmentation de la production de 800 à 2 400 tm/jour (et donc avec l'augmentation de la consommation du cyanure) doivent être discutées plus en détail par le promoteur. À cet effet, une démonstration quantitative devra être présentée et cette dernière devra indiquer si, malgré l'augmentation de la production, il est toujours possible de rejeter une eau conforme à la Directive 019. De plus, le promoteur devra préciser quelle est l'efficacité du système de traitement durant la période hivernale.

**QC - 41.** En lien avec la question précédente, compte tenu des défis rencontrés dans l'utilisation du système de traitement actuel pour tendre vers les OER ainsi que de l'augmentation attendue de l'utilisation de cyanure dans le cadre du nouveau projet, le promoteur doit justifier que la méthode de traitement actuellement retenue est la meilleure technologie de traitement disponible et économiquement réalisable. Plusieurs autres technologies de traitement existent, le promoteur doit présenter les raisons pour lesquelles ces dernières n'ont pas été retenues dans la conception du projet.

#### **Bilan hydrique global (section 3.15.4)**

**QC - 42.** Les résultats du bilan hydrique sont brièvement discutés et les calculs qui ont mené aux résultats ne sont pas présentés. Par exemple, le taux d'utilisation d'eau usée minière diminue (tableau 3-8) alors qu'il est rejeté environ 2 millions de m<sup>3</sup> d'eau usée à l'effluent final. Le promoteur devra présenter la méthodologie de calcul, les résultats détaillés et discuter plus en détail le bilan hydrique global, ceci afin de rendre les résultats plus accessibles et vérifiables.



### **Effluent final (section 3.16)**

L'acceptabilité environnementale d'un rejet dans le milieu aquatique est évaluée à l'aide d'une approche préventive basée sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet (OER). Les OER applicables à l'effluent final du projet ont été calculés à partir des données de l'étude d'impact et sont présentés à l'annexe A.

**QC - 43.** Le promoteur devra indiquer comment ces OER sont pris en compte dans la conception du projet. Il devra indiquer comment le système de traitement des eaux prévu permet de tendre vers les OER. Il devra présenter une évaluation des impacts sur le milieu aquatique en comparant la qualité attendue de son effluent aux OER.

### **Main d'œuvre et contracteurs (section 3.17)**

**QC - 44.** Il est prévu que 245 travailleurs pourraient être hébergés dans le campement au site Bachelor (page 3-85 et 3-86). Ainsi, le promoteur devra préciser si le campement existant des travailleurs au site Bachelor a une capacité suffisante considérant que le nombre d'employés le plus élevé à ce jour était de 190 (page 3-84). Dans la négative, le promoteur devra présenter les solutions mises en place pour héberger les travailleurs additionnels.

**QC - 45.** Nous comprenons que le promoteur a établi un programme d'aide aux employés en lien avec les problèmes psychologiques, familiaux, de dépendance et financiers, ainsi que des problèmes reliés au travail. Une problématique notable subie par les travailleurs cris sont certaines maladies chroniques, dont le diabète. La probabilité de demande d'arrêt de travail en lien avec ce type de maladie est donc plus importante chez les travailleurs cris. Le promoteur devra présenter comment le programme d'aide pourra soutenir les travailleurs lors de leur retour au travail.

**QC - 46.** Dans la directive pour le projet de traitement à l'usine de la mine Bachelor du minerai de la mine Barry (MELCC, 2017), il était demandé au promoteur de présenter un tableau de l'évolution de l'emploi des Cris au site minier depuis le début de ses activités. Le promoteur devra présenter ce tableau.

**QC - 47.** Le promoteur devra indiquer si des mesures seront mises en place pour favoriser l'embauche et la rétention des femmes et, plus précisément, des femmes cris, à la mine. De plus, le promoteur devra préciser s'il a mis en place une politique d'harcèlement sexuel. Si aucune mesure n'est planifiée, le promoteur devra justifier pourquoi.

**QC - 48.** Le promoteur devra présenter la nature de ses échanges avec les représentants de la communauté de Waswanipi afin de répondre aux difficultés d'embauche et de rétention de personnel rencontrées par le passé et à prévoir dans le futur.

**Restauration (section 3.18)**

**QC - 49.** Le promoteur devra décrire dans la mise à jour du plan de restauration :

- Les infrastructures vulnérables aux impacts des changements climatiques;
- L'identification des risques qui ont été considérés et les mesures qui ont été prises dans l'ingénierie reliée à l'agrandissement du PARB et des bassins;
- Le scénario de restauration;
- Les mesures mises en place pour s'adapter aux changements climatiques prévus dans les scénarios de restauration proposés.

**Parc à résidus (section 3.18.5)**

**QC - 50.** Il est indiqué par le promoteur qu'en raison du mode de gestion du PARB, une restauration progressive de celui-ci ne pourra pas être menée. Tel qu'indiqué dans la Directive pour le projet de traitement à l'usine de la mine Bachelor du minerai de la mine Barry (MELCC, 2017), une restauration progressive devra être envisagée. Ce type de restauration permet notamment de contribuer à réduire le risque associé aux réactions géochimiques. Advenant qu'une telle méthodologie ne soit pas retenue, le promoteur devra fournir une justification détaillée de l'impossibilité de procéder à une restauration progressive après quelques années d'opération.

Un recouvrement multicouche est prévu sur l'empilement de résidus secs, tandis que la cellule de résidus sera restaurée à l'aide d'une couche de sol organique (page 3-89).

**QC - 51.** Le promoteur devra préciser dans la révision du plan de restauration ce qui a servi de base à l'évaluation de chacune des options de restauration envisagées ainsi que la démarche utilisée pour établir le scénario de restauration choisi. Étant donné que le comportement géochimique des résidus diffère de la précédente version du plan de restauration, le promoteur devra présenter un concept de restauration qui tient compte du potentiel de génération d'acidité. Advenant le cas où les essais géochimiques réalisés en cours d'exploitation démontrent hors de tout doute que les résidus miniers ne sont pas acidogènes, un nouveau concept pourra être présenté au cours des révisions du plan de restauration.

**QC - 52.** Le promoteur devra spécifier quelles sont les mesures de protection envisagées contre l'érosion éolienne et hydrique.

## 4. DESCRIPTION DU MILIEU

### Milieu biophysique (section 4.1)

De façon non exhaustive, il est mentionné aux sections suivantes que plusieurs secteurs seront visés par des travaux d'agrandissement, d'aménagement, de construction ou réfection :

- Section 1.3 :
  - « Agrandir le complexe Bachelor pour accommoder de nouvelles haldes à minerai provenant du site Barry et permettre une meilleure répartition de l'entreposage »;
  - « Agrandir le parc à résidus Bachelor pour contenir 8 Mt de résidus générés par l'usinage des minerais provenant des sites Barry et Bachelor »;
  - « Améliorer la condition de la route de transport Barry-Bachelor existante (≈ 110 km) et construire un nouvel accès (≈ 1,2 km) au sud du complexe Bachelor pour rejoindre la route existante. »
- Section 3.8.2.2.8 :
  - « L'agrandissement du parc à résidu Bachelor entraînera l'enlèvement de mort-terrain, plus précisément de sol organique et de sol minéral, [...] »;
  - « Aucun cours d'eau n'aura à être détourné, mais des aménagements actuels servant au drainage devront être déplacés, tels qu'illustrés au plan 002 »;
  - « Il faudra également déplacer l'usine mobile de traitement des eaux industrielles plus près de l'usine de traitement de minerai. »
- Section 3.8.2.2.9 : « Du sol minéral pourra être enlevé dans le cadre de la préparation de la fondation des digues. »

**QC - 53.** Le promoteur devra fournir une étude de caractérisation environnementale pour tous les secteurs visés par les travaux d'agrandissement, d'aménagement, de construction ou de réfection projetés. L'étude de caractérisation devra être effectuée conformément au *Guide de caractérisation des terrains*<sup>11</sup> et tenir compte de l'historique d'utilisation (Évaluation Environnementale de Site –ÉES- phase I). Cette étude à inclure à l'étude d'impact est nécessaire pour les raisons suivantes :

- Selon l'annexe III du *Règlement sur la protection de la réhabilitation des terrains*, l'extraction de minerais d'or (code SCIAN 21222) est une activité susceptible de contaminer les sols et les eaux souterraines;
- Lors des travaux de construction, d'aménagement et/ou de réfection des installations, la caractérisation environnementale des sols est indispensable pour la gestion conforme des matériaux excavés (sols/mort-terrain);
- Advenant l'aménagement d'une nouvelle aire de gestion permanente (ex. halde, parc), la construction d'un nouveau bâtiment ou d'une nouvelle route, une caractérisation environnementale des sols est requise afin d'assurer que cette installation ne soit pas aménagée sur les sols contaminés au-delà des valeurs limites réglementaires applicables au terrain.

<sup>11</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide/guidecaracterisation.pdf>

**QC - 54.** Si la caractérisation environnementale des secteurs visés par une excavation révèle la présence de sols contaminés à des concentrations dépassant les valeurs limites de l'annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (Q-2, r. 37) ou les critères A du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*<sup>12</sup>, les sols excavés devront être entreposés et gérés selon les plages de contamination, tout en respectant les dispositions du *Guide d'intervention, du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (Q-2, r. 37) et du *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* (Q-2, r. 46). Ainsi, si tel est le cas, le promoteur devra présenter les modes d'entreposage et de gestion des sols/mort-terrain contaminés excavés qui seront adoptés.

#### **Contexte hydrogéologique (section 4.1.6)**

**QC - 55.** À la section 4.1.6.3, l'étude présente les résultats analytiques obtenus à la suite des campagnes de suivi de la qualité des eaux souterraines réalisées depuis 2009. Il y est spécifié que les résultats sont comparés aux critères d'eau potable et aux critères de rejet en eaux de surface. Toutefois, aucune référence à des teneurs de fond n'est faite. Dans le cadre du nouveau plan de surveillance qui sera soumis par le promoteur (3.15.8.2), afin de se conformer à l'article 2.3.2.3 de la Directive 019, si ce n'est déjà fait, le promoteur devra s'engager à déterminer la teneur de fond des eaux souterraines circulant dans l'emprise du site à l'étude.

#### **Faune (section 4.1.9)**

##### *Faune terrestre (section 4.1.9.1)*

Certaines mesures d'atténuation sont proposées afin de préserver la biodiversité sur le site (section 5.7.5). Des travaux de caractérisation complémentaires sont requis afin de justifier de la mise en place de ces mesures d'atténuation.

**QC - 56.** Aucun inventaire spécifique à l'herpétofaune n'a été réalisé dans la zone d'étude. Les conditions actuelles ne sont donc pas connues. Cela ne permet donc pas de juger adéquatement de l'acceptabilité environnementale du projet ou des mesures d'atténuation ou de compensation. Le promoteur devra fournir un inventaire spécifique à l'herpétofaune. Il est à noter que de façon non exhaustive, le secteur du rejet de l'effluent final semble notamment avoir un bon potentiel pour les amphibiens, ce dernier devrait donc être inclus dans ces travaux.

**QC - 57.** L'inventaire de micromammifères date de plus d'une dizaine d'années (2005-2006). Les conditions actuelles ne sont donc pas connues. Le promoteur devra fournir un inventaire de micromammifères représentatif des conditions actuelles.

<sup>12</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/index.htm>

- QC - 58.** L'inventaire de chiroptères date de plusieurs années (2012) et n'a pas été réalisé directement sur le site d'étude. Les conditions actuelles ne sont donc pas connues. Plusieurs espèces de chiroptères à statut précaire pourraient potentiellement utiliser le site d'étude de façon intensive. Des données récentes sur la fréquentation de ce territoire par les espèces d'intérêt sont essentielles afin d'évaluer les impacts potentiels du projet minier sur les chiroptères. Le promoteur devra fournir un inventaire de chiroptères représentatif des conditions actuelles.
- QC - 59.** À titre indicatif, les mesures d'atténuation qui seront proposées à la suite de la réalisation des inventaires devront être conformes aux *Lignes directrices sur la conservation des habitats fauniques*<sup>13</sup> qui énoncent les orientations du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) en matière de conservation des habitats fauniques. L'objectif poursuivi est de s'assurer que les activités susceptibles d'altérer un habitat faunique sont examinées de manière prévisible et uniforme au Québec. Le principe « aucune perte nette d'habitat faunique » constitue le principe directeur de ces lignes directrices. Afin d'appliquer ce principe, la séquence d'atténuation « éviter, minimiser, compenser » devra être appliquée.

#### **Végétation (section 4.1.8)**

- QC - 60.** Dans l'optique où la délimitation des milieux humides du secteur a été faite selon une application stricte du guide d'identification et de délimitation des milieux humides du Québec méridional, le promoteur devra fournir les fiches terrain d'inventaire au propre de manière à contre-vérifier les diagnostics. À cette latitude, il peut être justifié d'interpréter certaines sections du guide, plus précisément en ce qui a trait au statut hydrique des plantes.
- QC - 61.** Il ne semble pas y avoir de caractérisation précise de la végétation à l'endroit du secteur de rejet de l'effluent final. Toutefois, cette zone a un bon potentiel de différence de biodiversité. Une caractérisation complète de cette zone devra être réalisée.
- QC - 62.** Selon les images satellites fournies à l'annexe 4-4, le « Marais à typha » pourrait être interprété comme du littoral et non du milieu humide. Il est d'ailleurs à noter que des points de contrôle bordent ce dernier. Le promoteur devra préciser si lors des inventaires réalisés au mois de juin 2018 le niveau de l'eau était encore trop élevé pour permettre de marcher dans ce marais. En effet, si tel était le cas, le promoteur devra discuter de l'éventualité de considérer cette zone comme étant une perte de milieu hydrique plutôt qu'une perte en milieu humide.

---

<sup>13</sup> Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante :  
<https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/pdf/lignes-directrices-habitats.pdf>

**QC - 63.** En complément, il est demandé au promoteur de fournir les shapefiles des différents milieux humides qui ont été délimités, le shapefile des points d'échantillonnage complet et des points de vérification ainsi que le shapefile des futures installations. Toutes ces informations permettront de superposer les différentes couches de données afin de faciliter leur visualisation et leur analyse.

## **Milieu humain (section 4.2)**

### **Zone d'étude socio-économique (4.2.1)**

**QC - 64.** Le promoteur devra indiquer si les utilisateurs cris du territoire ont été consultés concernant la détermination de l'aire d'étude socio-économique et, si tel est le cas, il devra faire état des commentaires qui ont été soulevés par ceux-ci.

### **Patrimoine et archéologie (section 4.2.5)**

Dans l'étude d'impact, le promoteur mentionne deux études de potentiel archéologique qui sont pertinentes (page 4-154), mais elles ne sont pas fournies.

**QC - 65.** Afin que l'analyse du volet patrimoine et archéologie de l'étude d'impact puisse être effectuée, les deux études de potentiel archéologique suivantes doivent être fournies.

- CHRÉTIEN, Y. (2011) Étude de potentiel archéologique pour l'étude d'impact environnemental et social du projet d'exploitation et de traitement du minerai d'or du site minier Bachelor par Ressources Métanor inc. à Desmaraisville, Étude de potentiel archéologique, 49 pages.
- Archéo-Mamu (2018). sujet : Caractérisation du potentiel archéologique sur le tracé du chemin reliant les sites Barry et Bachelor.

**QC - 66.** Le promoteur indique que l'éventuelle découverte de tout bien ou site archéologique fera l'objet d'un avis au Ministère de la culture et des communications, conformément à la Loi sur la conservation du patrimoine. Toute découverte devra également faire l'objet d'un avis à l'Institut culturel cri Aanischaaukamikw et au Conseil de bande de Waswanipi.

**QC - 67.** Le promoteur devra préciser si des entrevues auprès des maîtres de trappes et des aînés ont été réalisées dans le cadre des deux études de potentiel archéologique. Si tel est le cas, le promoteur devra faire état des préoccupations et des commentaires soulevés lors des entrevues et indiquer de quelles façons il en a tenu compte dans l'élaboration de son projet. Dans le cas contraire, le promoteur devra justifier pourquoi il n'a pas consulté les maîtres de trappe et les aînés.

## 5. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET

### Mesures d'atténuation courantes (section 5.4)

Afin de contrôler les émissions de poussières, le promoteur présente plusieurs mesures de contrôle de la qualité de l'air (QA1 et QA6) et gestion des minerais, stériles, résidus et mort-terrain (GM5).

**QC - 68.** Le promoteur devra discuter plus en détail des mesures d'atténuation prévues concernant cet aspect en présentant un plan détaillé de contrôle des poussières (ou plan de gestion des émissions de poussières). Le contrôle des poussières est important pour minimiser la dispersion des contaminants par voie aéroportée. De plus, le contrôle des poussières est un enjeu important pour les utilisateurs cris, car celui-ci peut entraîner des effets sur la pratique des activités traditionnelles proche de la route et du site du projet.

### Impact sur les enjeux majeurs (section 5.7)

#### Changements climatiques (section 5.7.1)

Certaines mesures d'atténuation en lien avec les émissions de gaz à effets de serre (GES) sont présentées aux pages 5-181 et 5-182 du volume 1 de l'étude d'impact ainsi qu'à la page 23 de l'annexe 4-1 du volume 2 de l'étude d'impact :

- Minimiser le temps de ralenti des véhicules lourds et éteindre le véhicule complètement quand le temps de ralenti dépasse deux minutes;
- Encourager les travailleurs à utiliser le service de navette existant et le covoiturage;
- L'équipement de construction devra être livré au site en bon état de fonctionnement, libre de toute fuite et muni de tous les filtres d'émission, afin d'observer la réglementation sur les émissions dans l'environnement;
- Effectuer l'entretien périodique de tous les véhicules lourds et équipements;
- La caractérisation et la quantification des matières résiduelles qui sont transportées par des sous-traitants vers les infrastructures destinées à la gestion de ces matières hors du site;
- Un plan de formation et de sensibilisation des employés du projet aux enjeux des émissions de GES;
- Effectuer auprès du sous-traitant une veille de l'entretien de la flotte de camions alloués à cette activité, afin de réduire les émissions de GES.

**QC - 69.** Les réductions d'émissions de GES attendues en lien avec la mise en place des mesures d'atténuation doivent être quantifiées. Un plan de mise en place des mesures d'atténuation ainsi qu'un plan de suivi de celles-ci devront être élaborés et présentés dans l'étude d'impact (voir annexes B-1 et B-2). De plus, des mesures d'atténuation supplémentaires peuvent être envisagées, par exemple, l'utilisation d'une navette pour tous les travailleurs, du campement à la mine, si cela est possible techniquement. Le promoteur devra évaluer la mise en place de mesures d'atténuation supplémentaires.

**QC - 70.** Bien que le promoteur présente des projections climatiques pertinentes et qu'il semble au fait de publications récentes quant aux risques liés aux changements climatiques pour le secteur minier, l'étude d'impact ne démontre pas comment la conception du projet prend en compte les changements climatiques. Par exemple, la section 3.15 sur la gestion des eaux ne fait pas mention de l'augmentation des précipitations en climat actuel et futur par rapport aux données historiques et il n'est pas précisé si les calculs de crues en tiennent compte. Aussi, la section 3.18 sur la restauration ne nomme pas l'importance de prendre en compte le climat futur. Le promoteur devra discuter des mesures prises pour prendre en compte les changements climatiques.

### **Protection de la ressource en eau du Lac Bachelor (section 5.7.3)**

Le promoteur indique que le potentiel de génération acide des résidus Bachelor est incertain. Les résultats montrent que, dans certaines conditions, les résidus Bachelor et Moroy présentent des caractéristiques acidogènes. De plus, les résultats ne sont pas présentés pour des échantillons de résidus Barry. Par conséquent, la qualité finale du surnageant du PARB, provenant des résidus Bachelor, Moroy et Barry, n'est pas entièrement connue en ce moment. Des mesures d'atténuation particulières sont donc présentées afin de gérer le risque posé par le potentiel de génération acide des résidus de Moroy et Bachelor. Par contre, les mesures d'atténuation ne semblent pas considérer l'hypothèse que le résidu produit à l'usine démontre un potentiel acidogène sur une longue période de temps.

**QC - 71.** Afin de diminuer le risque de production de résidus acidogènes, les futurs résidus miniers produits devront être considérés acidogènes selon la Directive 019. Le promoteur devra décrire le mode de gestion de l'eau à l'intérieur et autour du PARB et les mesures de contrôle des effluents.

Le promoteur indique que si toutes les mesures d'atténuation formulées concernant le potentiel de génération d'acidité à la section 5.7.3.6 sont mises en place, l'importance de l'impact résiduel négatif est considérée faible. Cette affirmation peut s'appliquer durant les opérations minières.

**QC - 72.** Étant donné que la restauration des aires d'accumulation de résidus miniers devra permettre d'empêcher la génération du drainage minier acide, le promoteur devra évaluer cet impact pour la période post-restauration.

### **Conservation des milieux humides et hydriques (section 5.7.4)**

Comme mesure d'atténuation particulière à la perte de milieux humides et hydriques, le promoteur mentionne que le PARB et les bassins pourront être convertis en milieux humides en phase de fermeture. En effet, la portion ennoyée ainsi que les bassins d'eau du PARB pourraient être transformés en marais avec des zones d'eau libre.

La conservation de plans d'eau sur une aire d'accumulation de résidus miniers augmente le risque de défaillance surtout dans un contexte de changements climatiques. L'adoption de cette mesure pour atténuer l'impact sur la destruction des milieux humides et hydriques devra être justifiée plus en détail :



**QC - 73.** Si ce mode de restauration est présenté dans la révision du plan de restauration, le promoteur devra fournir une analyse de risques précise afin de classer les ouvrages de retenue. En l'absence d'une telle analyse, la classification récente proposée par l'Association canadienne des barrages (2014), qui comporte cinq niveaux de risque allant de faible à extrême, devra être utilisée afin d'évaluer les conditions qui s'appliquent pendant l'exploitation de la mine et à la fermeture de celle-ci.

**QC - 74.** Advenant que le mode restauration présenté ne soit plus retenu (conservation de plans d'eau), la faisabilité d'autres mesures d'atténuation ou de compensation devra être discutée.

### **Continuité de l'utilisation du territoire (section 5.7.8)**

Avec un taux de production maximale de 2 400 tpj, les camions transporteraient le minerai provenant du site Barry à celui de Bachelor via les mêmes chemins forestiers qu'entre 2008 et 2010. Il s'agit d'un trajet d'environ 110 km (voir la description des voies de circulation aux pages 3-57 à 3-61). Donc, en moyenne, un camion devrait passer devant un point donné sur la route chaque 15 minutes, jours et nuits, pour toute la durée de la phase d'exploitation (10 ans), en raison de périodes de 30 jours consécutifs, suivies de 10 jours d'arrêt. Le projet à l'étude créerait ainsi une augmentation du trafic, ce qui pourrait causer une augmentation des risques d'accident et un accroissement du sentiment d'insécurité chez les autres utilisateurs de la route, une perte de quiétude pour eux, une perturbation de leurs activités, notamment celles associées à la pratique de la chasse et de la pêche sur le territoire, etc. En somme, cet apport supplémentaire de la circulation de camions en milieu forestier a un potentiel d'engendrer différents impacts sociaux et psychologiques de nature et d'intensité variables. Chaque personne peut agir, réagir et se comporter distinctement en présence d'une source d'impact – en l'occurrence, la circulation routière – à la lumière de leur interprétation et de leur expérience. Dans ce contexte, le promoteur a prévu une série de mesures d'atténuation afin de limiter autant que possible de tels impacts (pages 5-229 à 5-232) : entretien régulier et aménagements de la route de transport; système de réception de plaintes ou de commentaires; registre de zones problématiques; signalisation bonifiée; plan de sécurité routière et formation et sensibilisation régulières des travailleurs sur le plan de la sécurité routière.

**QC - 75.** Afin de s'assurer de l'efficacité de ces dernières mesures, le promoteur devra fournir une démarche de suivi plus étoffée que celle présentée à la page 8-289 de l'ÉIE concernant la circulation des camions transportant le minerai sur la route Barry-Bachelor. Cette démarche devrait notamment inclure le nombre d'incidents, les correctifs apportés et les perceptions des autres utilisateurs du territoire concernés (camionneurs forestiers, maîtres de trappe, autres utilisateurs) quant à leur sentiment d'insécurité et leur expérience en lien avec le camionnage, ce qui peut être obtenu par différentes méthodes d'enquête.

**QC - 76.** Comme mesure d'atténuation particulière aux impacts possibles sur la composante « Utilisation du territoire » à proximité de la route Barry-Bachelor, le promoteur prévoit « *informer les utilisateurs du territoire de la fréquence du camionnage [découlant du] projet, afin de permettre l'adaptation des mouvements des utilisateurs près de la route* » (pages 5-231 et 5-239). Le promoteur devra préciser, de quelle(s) façon(s) ou par quel(s) moyen(s), il entend informer les différents utilisateurs du territoire ainsi que la fréquence à laquelle l'information sera transmise (puisque de nouveaux utilisateurs pourraient s'ajouter ou encore changer au fil des ans).

**QC - 77.** Une fréquence de camionnage de 48 camions par jour est indiquée à la section 3.9.2.4. de l'étude d'impact. Considérant les impacts potentiels reliés à une circulation accrue des camions, le promoteur devra présenter les mesures étudiées ainsi que les raisons ayant conduit à leur adoption ou abandon, pour optimiser cette fréquence dans l'objectif de limiter les impacts sur le milieu. À cet effet et de façon non exhaustive, des options incluant la circulation simultanée de plusieurs camions afin de réduire les plages horaires lors desquelles des camions circuleront ou l'utilisation de convois automatisés tel que mentionné à la section 3.2.2 (Camionnage du minerai) devraient être discutées.

De plus, cette technologie est actuellement peu utilisée dans la région et des enjeux de sécurité routière pourraient exister pour les utilisateurs du territoire. À ce sujet, le promoteur devra consulter les différents utilisateurs du territoire afin de déterminer si cela serait réellement l'option préférée en termes de sécurité routière et présenter les résultats de cette consultation.

**QC - 78.** Le promoteur indique qu'il s'assurera de former et de sensibiliser régulièrement les travailleurs sur le plan de la sécurité routière et des activités des utilisateurs du territoire. Le promoteur devra préciser si les employés et sous-traitants seront sensibilisés à la présence d'activités traditionnelles criées en bordure des routes empruntées (ex. chasse opportuniste, cueillette) afin d'atténuer les effets du transport minier sur ces pratiques et préciser quels seront les moyens utilisés pour le faire.

**QC - 79.** Le promoteur indique qu'« *un campement permanent situé le long de la rivière O'Sullivan se trouve non loin de la route de transport. À quelque 25 km plus à l'est existe un autre camp permanent en bordure de la route.* » Il est mentionné dans les mesures d'atténuation que la renégociation de l'entente de répercussions et avantages devra aider à l'atténuation des effets sur ces deux campements. Le promoteur devra faire état des discussions qui ont eu lieu avec les propriétaires des deux campements à proximité de la route de transport afin de démontrer qu'une solution acceptable pour les propriétaires a été trouvée.

**QC - 80.** Le promoteur propose comme mesure d'atténuation pour minimiser l'impact du projet sur la continuité de l'utilisation du territoire de diminuer ou de suspendre la circulation des camions pendant les deux semaines de la chasse à l'orignal en automne et les deux semaines de la chasse à l'oie au printemps. S'il prévoit une diminution de la circulation, le promoteur devra préciser de quel ordre celle-ci sera diminuée et, s'il prévoit une suspension de la circulation, le promoteur devra mentionner dans quelle mesure il est en mesure de le faire et sur quels éléments il base sa décision et, s'il n'est pas en mesure de suspendre la circulation, il devra justifier pourquoi.

## **7. GESTION DES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE DÉFAILLANCES**

- QC - 81.** Le promoteur devra fournir un bilan des accidents technologiques qui ont eu lieu dans le passé sur le site de la mine Bachelor et dans le cadre d'activités de transport routier de minerai (pour des sites miniers comparables, le cas échéant), sur une période minimale de cinq ans. Ce type de revue vise à offrir un point de comparaison concret pour l'identification des dangers et des scénarios d'accident à considérer pour la gestion des risques d'accidents technologiques.
- QC - 82.** Un plan d'intervention d'urgence environnemental (PIUE) a été composé pour le site Bachelor. Celui-ci inclut la mise en place d'un programme de communication des risques adressé aux autorités concernées et les populations environnantes qui peuvent être affectées. Le promoteur devra préciser si le PIUE a été présenté aux personnes concernées à Waswanipi et au Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James afin d'assurer une communication efficace et adéquate en cas d'urgence. Il devra également confirmer la fréquence des mises à jour de ce plan.

### **Identification et évaluation des risques d'accidents et de défaillances (section 7.2)**

#### **Éléments sensibles au milieu récepteur (section 7.2.3)**

- QC - 83.** Le promoteur devra fournir une cartographie à l'échelle en y indiquant clairement les différents éléments sensibles situés à proximité du site du projet, en incluant notamment le village de Desmaraisville. Ceci devrait également inclure les éléments importants aux usagers cris (notamment les lacs mentionnés dans l'ÉIE tels que le lac aux loutres, le lac Waswanipi, et le lac Parent).

#### **Risques d'accident ou de défaillance associés au projet (section 7.2.5)**

- QC - 84.** Métanor a mis en place des pratiques et des procédures qui limitent l'exposition des travailleurs aux cyanures. Un risque pourrait être présent par exposition aux poussières lors de la manipulation. Le promoteur devra s'engager à mettre disposition sur le site une trousse avec antidote (cyanide kit).
- QC - 85.** En plus des impacts possibles sur le milieu, le promoteur devra indiquer dans le tableau 7-1, les conséquences potentielles sur la population humaine des accidents et défaillances qui y sont répertoriés.

## 8. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

### Suivi (section 7.4)

**QC - 86.** Un programme préliminaire de suivi des émissions de GES devra être fourni par le promoteur (voir annexe B-2). L'objectif de ce suivi étant de quantifier les émissions de GES tout au long de la durée de vie du projet.

**QC - 87.** Toutes les mesures d'atténuation prévues pour réduire les émissions atmosphériques dans le cadre du projet (notamment le plan de gestion des émissions de poussières) devront être mentionnées dans le programme préliminaire de suivi. Le programme devra ainsi permettre de s'assurer de l'efficacité des mesures d'atténuation prises.

**QC - 88.** Le promoteur devra s'engager à inclure les aspects suivants au programme préliminaire de suivi de l'effluent final :

- Tous les paramètres physico-chimiques qui feront l'objet d'OER de même que la toxicité chronique, devront être suivis à une fréquence trimestrielle sur la période de rejet. La toxicité aiguë devra être suivie mensuellement;
- Le promoteur devra s'engager à déposer, après 3 ans et aux 5 ans par la suite, à l'Administrateur provincial un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de son effluent. Ce rapport devra contenir une comparaison entre les OER et les résultats obtenus à l'effluent selon les principes du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008)<sup>14</sup> et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet (OER) pour les entreprises existante* (MDDELCC, 2017)<sup>15</sup>;
- Si des dépassements d'OER sont observés, le promoteur devra présenter dans son rapport d'analyse la cause de ces dépassements et les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour les respecter ou s'en approcher le plus possible. Cet exercice servira également à éliminer les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire la liste des contaminants à suivre.

---

<sup>14</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-milieu-aqua.pdf>

<sup>15</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/index.htm>

## ANNEXES

### Annexe 3-1 : Concept de gestion des résidus et de l'eau du parc à résidus du site minier Bachelor

**QC - 89.** Le promoteur devra fournir, avec la révision du plan de restauration, les études de stabilité physique et structurale des ouvrages qui resteront en place après les travaux de restauration (PARB et bassins). Les études devront prendre en considération, lorsqu'applicables, les éléments suivants :

- Les besoins en suivi et en entretien;
- Les risques reliés à l'ouvrage;
- La taille et la géométrie, y compris, par exemple, la hauteur des bancs;
- Les facteurs de sécurité utilisés en lien avec l'annexe 1 du *Guide sur la stabilité géotechnique des aires d'accumulation*;
- Les propriétés des matériaux;
- Les plans finaux (tels que construits) d'ouvrages déjà en place.

### Annexe 3-2 : Étude hydrogéologique et géotechnique

À la section 5.2.2 de l'étude hydrogéologique, on présente les résultats d'une simulation numérique dont l'objectif était de valider le respect du critère de flux vertical maximal fixé à 3,3 L/m<sup>2</sup>/jour à l'article 2.9.4 de la Directive 019 (présence de résidus miniers cyanurés). Dans le modèle conceptuel, la présence de résidus miniers disposés à l'intérieur du parc à résidus sous forme de pulpe est considérée durant la période d'exploitation de la mine. Cette méthode de disposition entrainera une ségrégation particulière qui modifiera spatialement la valeur de la conductivité hydraulique des résidus miniers présentée au tableau 19.

**QC - 90.** Dans un souci de simuler un scénario pessimiste et d'assurer un niveau de sécurité acceptable (préservation de la qualité de l'eau souterraine), notamment, en lien aux superficies du parc ne respectant pas le critère de 3,3 L/m<sup>2</sup>/jour, le promoteur devra procéder à une modélisation du pire scénario en ne considérant que les conditions naturelles actuelles (sans la couche correspondante aux résidus miniers disposés sous forme de pulpe) et en appliquant une charge hydraulique appropriée. La condition limite appliquée à la charge hydraulique initialement retenue (type rivière) devrait être ajustée conséquemment.

**QC - 91.** Les résidus miniers n'étant pas considérés à faible risque (cyanurés et partiellement PGA), l'annexe III de la Directive 019 mentionne qu'une modélisation du transport de contaminants devra être réalisée. Le promoteur devra ajouter une modélisation du transport de contaminants. Celle-ci devrait permettre de représenter, dans un scénario pessimiste, l'évolution de la concentration des contaminants dans le temps.

**QC - 92.** À la section 5.2.1, le promoteur présente les statistiques obtenues à la suite de la calibration du modèle numérique. Cette calibration devra être discutée plus en détail dans le document. De façon non exhaustive, des tableaux synthèses devront être fournis montrant, par exemple, la liste des puits retenus dans la calibration, leurs données piézométriques mesurées et modélisées, ainsi que l'écart entre ces données. Un graphique portant sur la corrélation entre les données piézométriques mesurées et modélisées devra également être fourni. La valeur de l'erreur quadratique calculée à partir de ce graphique devra être discutée en ce qui a trait à son impact sur la représentativité du modèle.

## **Annexe 4-1 : Analyse de l'impact des changements climatiques et des émissions de GES**

### **Changements climatiques**

**QC - 93.** À l'annexe 4-1, le promoteur présente une analyse de risques incomplète pour son projet et il devra l'achever, afin de compléter l'étude d'impact. Il est indiqué que les infrastructures les plus vulnérables aux impacts des changements climatiques seront celles liées à la gestion des eaux sur le site, à cause de l'augmentation des volumes d'eau circulant dans celles-ci :

- a. Il est demandé au promoteur de préciser lors de quelle phase cette vulnérabilité a été identifiée.
- b. Aussi, le promoteur indique que l'allongement de la séquence maximale de jours consécutifs sans précipitations est susceptible d'affecter son projet et le milieu d'implantation. Le promoteur devra discuter le risque associé à cet aléa.

**QC - 94.** De façon plus générale, le promoteur devra identifier tous les aléas affectés par les changements climatiques qui sont susceptibles d'affecter les infrastructures et leur environnement et, si pertinents, proposer des mesures d'adaptation, ou le cas échéant, justifier le choix de ne pas considérer de mesure d'adaptation. Ceci devra inclure l'aléa relié à l'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes discutée à la section 7.2.4.2 de l'étude d'impact.

**QC - 95.** Un aléa relié à un plus grand volume d'eau à gérer en climat futur est identifié à l'annexe 4-1. Les solutions d'adaptation proposées n'indiquent pas clairement comment elles diminueront les risques associés à cet aléa. Il est demandé au promoteur d'expliquer comment chaque solution d'adaptation proposée réduira les risques. De façon non exhaustive, il devra expliquer de quelle façon le remblayage des fossés de drainage et des solutions de pompage assurera une gestion adéquate d'un plus grand volume d'eau, lors de la restauration. De la même façon, il devra expliquer comment les critères utilisés pour la conception des ouvrages de rétention permettent de prendre en compte le contexte de changement climatique.

## Émissions de gaz à effet de serre

Il est mentionné, à la page 3-62 du volume 1 de l'étude d'impact, qu'il y aura de la valorisation énergétique. Cette valorisation énergétique n'est pas évaluée en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).

**QC - 96.** Les réductions d'émissions de GES ou l'économie d'énergie, dans le cas d'utilisation de l'électricité, liées à la valorisation énergétique du projet doivent être évaluées.

**QC - 97.** Le promoteur devra discuter de la faisabilité et de la pertinence d'utiliser ou non des véhicules électriques afin de réduire les émissions de GES.

Il est mentionné qu'une partie de la combustion de propane provient notamment du chauffage de différents bâtiments ainsi que celui des galeries.

**QC - 98.** Une évaluation des réductions d'émissions de GES possibles avec la conversion à l'électricité du chauffage de certaines installations chauffées présentement au propane devra être proposée ou une justification dans les cas où l'électrification n'est pas possible.

Le déboisement n'est pas évalué dans les émissions de GES du projet, notamment au site des haldes.

**QC - 99.** Les émissions de GES liées au déboisement doivent être évaluées pour les phases de construction et d'exploitation, le cas échéant. Pour quantifier le traitement du déboisement, le promoteur peut utiliser la formule présentée à l'annexe B-3.

Pour le transport du minerai par camion, il est mentionné qu'il est envisagé de fonctionner par convoi routier automatisé.

**QC - 100.** Une évaluation des émissions de GES par convoi routier automatisé devra être faite pour le transport du minerai. Si les émissions de GES ne sont pas influencées par le changement d'opération, le promoteur devra le mentionner.

Il est mentionné à la page 5-192 que la restauration écologique du parc à résidus Bachelor permettra de compenser en partie les GES émis durant la construction et l'exploitation du projet. La réversibilité est donc jugée partielle.

**QC - 101.** Afin de confirmer qu'il y a une compensation de GES par la restauration du parc à résidus, les calculs menant à cette affirmation doivent être présentés dans l'étude d'impact.

L'explication de l'évaluation par le promoteur de la consommation d'explosifs de 25 000 kg par an n'est pas détaillée dans le document. Dans le volume 1 de l'étude d'impact, il est indiqué que le facteur d'estimation des explosifs est de 1 kg par 9 tonnes de minerai. Avec ce facteur, on obtient une extraction de minerai de l'ordre de 225 000 t par an. Ces données ne semblent pas coïncider avec les valeurs d'extraction mentionnées dans le document (p. 3-33 du volume 1 de l'étude d'impact).

**QC - 102.**Le promoteur devra expliquer le calcul menant à l'estimation d'utilisation de 25 000kg d'explosif par an.

L'évaluation des émissions de GES dues à l'utilisation d'explosifs semble erronée. Alors que les émissions de GES pour l'utilisation d'explosifs semblent être de 4.15 t éq. CO<sub>2</sub>, il est inscrit 0.004 t éq. CO<sub>2</sub> dans le tableau B1 de l'annexe B de l'annexe 4-1 – volume 2 de l'étude d'impact.

**QC - 103.**Si tel est le cas, l'estimation des émissions de GES provenant de l'utilisation d'explosifs devra être corrigée.

Les émissions de GES provenant de l'utilisation des explosifs sont classées indirectes. Le facteur utilisé pour en faire l'évaluation mentionne bien que les émissions de GES sont liées à l'utilisation des explosifs, et non à leur fabrication. L'utilisation des explosifs est contrôlée par le promoteur.

**QC - 104.**Il est donc demandé que les émissions de GES liées à l'utilisation d'explosifs soient ajoutées aux émissions directes.

Les émissions de GES des sous-traitants sont toutes classées indirectes. Le promoteur, dans un appel d'offres par exemple, peut avoir un contrôle sur les équipements utilisés ainsi que sur la manière qu'ils sont utilisés. Les émissions de GES des activités sous-traitées sont aussi des émissions directes.

**QC - 105.**Il est donc demandé que les émissions des sous-traitants soient classées directes ou de justifier pourquoi elles seraient indirectes.

Le promoteur mentionne que les sources suivantes sont négligeables et donc, non incluses à l'évaluation des émissions de GES (p. 14, annexe 4-1– volume 2 de l'étude d'impact) :

- Accidents et défaillances;
- Traitement des eaux usées sanitaires;
- Perte de milieux humides.

Pour être en mesure de qualifier une source de négligeable, il faut en faire une évaluation.

**QC - 106.**Le promoteur devra estimer les émissions de GES des sources jugées négligeables, afin de justifier leur retrait. Pour quantifier le traitement des eaux usées sanitaires ainsi que les milieux humides, le promoteur peut utiliser la formule présentée à l'annexe B-3 ou d'autres méthodologies appuyées par des sources fiables et vérifiables qu'il présentera.

Au tableau B1 de l'annexe B de l'annexe 4-1 – volume 2 de l'étude d'impact, les informations de la colonne consommation de carburant, pour la phase de démantèlement sont présentées pour une année. Les calculs des émissions de GES de cette phase ne semblent pas coïncider avec les valeurs inscrites. Ces valeurs semblent représenter la consommation pour deux ans.

Exemple : première ligne – Camion lourd



Pour une consommation de 700 000 L :

- 700 000 L x facteur d'émission de 2 681 g. CO<sup>2</sup>/L x PRP de 1 = 1 877 t éq. CO<sup>2</sup>;
- 700 000 L x facteur d'émission de 0.15 g. CH<sup>4</sup>/L x PRP de 25 = 2.625 t éq. CO<sup>2</sup>;
- 700 000 L x facteur d'émission de 0.075 g. N<sub>2</sub>O/L x PRP de 298 = 0.15.645 t éq. CO<sup>2</sup>;
- Pour un total de 1 895 t éq. CO<sup>2</sup> pour cette ligne, alors qu'il est inscrit 947 t éq. CO<sup>2</sup> dans le tableau.

**QC - 107.** Le calcul ou la présentation de ce tableau devra être revu afin de clarifier les données de consommation pour la phase de démantèlement du tableau B1 de l'annexe B de l'annexe 4-1 – volume 2 de l'étude d'impact.

## **Annexe 4-2 : Modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques**

### **Approche générale (section 4)**

**QC - 108.** À la carte 006 présentée en annexe du volume 1 de l'étude d'impact, il est possible de constater que deux campements permanents cri sont situés à l'extérieur du domaine de modélisation de 10 par 10 km, tout en étant situés à proximité de la route entretenue par le promoteur et empruntée par les camions entre la mine Barry et Bachelor. Considérant que la quantité de résidus en provenance de la mine Barry augmentera de 600 tonnes par jour (tpj) à 1800 tpj, il est logique de croire que le nombre de voyages de camions va augmenter d'un facteur 3. Par l'ajout d'un scénario alternatif à l'étude de dispersion atmosphérique, le promoteur devra évaluer l'impact de l'augmentation du nombre de voyages sur les concentrations de poussières au campement permanent cri le plus impacté. La même procédure de modélisation que celle déjà réalisée devra être employée pour ce scénario alternatif, à l'exception du domaine de modélisation qui devra être un carré de 1 km de côté centré sur le campement permanent cri. En cas de dépassement des normes de qualité de l'atmosphère, le promoteur devra identifier des mesures de mitigation qui s'appliqueront aux deux campements permanents cri. L'efficacité de ces mesures devra être évaluée par modélisation de la dispersion atmosphérique.

### **Météorologie (section 7)**

#### *Traitement des données météorologiques (section 7.2)*

**QC - 109.** Afin de prendre en compte les réalités climatiques du Nord-du-Québec, les saisons devront être redéfinies dans le modèle comme suit : novembre à avril (hiver), de mai à juin (printemps), de juillet à août (été) et de septembre à octobre (automne).

**QC - 110.** Pour le calcul de l'albédo, du rapport de Bowen et de la rugosité de surface, le promoteur devra considérer que les étendues d'eau vont être gelées en hiver. À ce sujet, la valeur qui est utilisée dans le modèle pour le rapport de Bowen pour l'hiver devra être de 0,5.

**Domaine de modélisation (section 8)***Récepteurs discrets (section 8.2)*

**QC - 111.**À la carte 006 présentée en annexe 1 de l'étude d'impact, deux composantes du milieu humain identifiées comme Villégiature/Cottage, Camping, n'ont pas été incluses comme récepteurs sensibles à la modélisation. Ces composantes devront être ajoutées comme récepteurs sensibles à l'étude de dispersion, même si elles ne sont pas occupées à l'année.

**Sources d'émissions (section 9)**

**QC - 112.**Les émissions à l'atmosphère engendrées par les sautages miniers n'apparaissent pas dans les sources d'émission du projet. Celles-ci doivent être évaluées par le promoteur et incluses dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants.

**QC - 113.**À moins de fournir une justification détaillée, les émissions de silice cristalline doivent être également ajoutées à la présente étude.

Le tableau 3-3 du rapport principal de l'étude d'impact présente la consommation de réactifs à l'usine qui inclut les cyanures, la chaux, le NaOH, un antitartre et un floculant. Le promoteur a évalué uniquement les émissions de chaux à l'atmosphère.

**QC - 114.**Pour le NaOH, le promoteur devra estimer les émissions reliées à ce réactif. Il devra consulter le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques pour obtenir le critère.

**QC - 115.**Il existe un critère de qualité de l'atmosphère pour les cyanures. Les émissions à l'atmosphère doivent donc être évaluées (celles provenant des résidus silteux entreposés au secteur ouest du parc à résidus et autres sources). Le promoteur devra démontrer que le critère des cyanures est respecté.

**QC - 116.**La composition de l'anti-tarte devra être fournie et, le cas échéant, les émissions de contaminants à l'atmosphère reliées à ce produit.

**QC - 117.**Selon les taux d'émission obtenus pour chacun des contaminants, le promoteur devra vérifier s'il devra les inclure dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants.

**QC - 118.**Le promoteur indique que des quantités de fondants, constitués de nitrate de sodium et de borax anhydre sont utilisées pour le raffinage de l'or. Des critères de qualité de l'atmosphère existent pour ces deux réactifs. Le promoteur devra indiquer si des émissions à l'atmosphère sont probables pour ces deux contaminants, les évaluer et, le cas échéant, justifier le choix de ne pas les inclure dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants.

**QC - 119.**Certaines sources d'émission listées au tableau III-1 de la partie III de l'attestation d'assainissement délivrée en 2016<sup>16</sup> n'apparaissent pas dans la liste des sources modélisées (par exemple la cheminée du laboratoire). Le promoteur devra vérifier si toutes les sources d'émission du tableau III-1 encore présentes sont incluses dans l'étude soumise ou justifier le choix de ne pas les retenir.

*Sources mobiles (section 9.10)*

**QC - 120.**La source S132 n'apparaît pas sur les figures de localisation. Le promoteur devra s'assurer que toutes les sources sont bien localisées et apporter les correctifs, si nécessaire.

*Sources exclues (section 9.14)*

**QC - 121.**Il est mentionné que les émissions fugitives des bâtiments et des convoyeurs (autres que S3) sont présumées négligeables en fonction de la gestion des particules diffuses effectuée par Métanor. Le promoteur devra spécifier quelles sont les mesures prises par Métanor pour réduire ces émissions.

**Estimation des émissions (section 10)**

**QC - 122.**Comme indiqué dans le *Guide d'instructions : Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers*<sup>17</sup>, à la section 3.9.1 (Données d'exploitation), le promoteur devra fournir, pour toutes les sources, des exemples de calculs utilisés pour établir les taux d'émission à partir des facteurs AP-42 ou d'autres méthodes ainsi que les données d'exploitation utilisées (taux de production, combustibles, consommation en combustibles, etc.).

**QC - 123.**Le promoteur devra indiquer les différents intrants utilisés pour effectuer les calculs des taux d'émissions (par exemple le taux d'alimentation des intrants, le tonnage manipulé, le combustible utilisé, la teneur en silt, le pourcentage d'humidité, le nombre de déplacements par jour, la longueur et la largeur des segments routiers, la référence du facteur d'émission utilisée, le pourcentage d'atténuation utilisé, les quantités d'explosifs utilisés, etc.). À cet effet, tous les taux d'émission utilisés pour réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants doivent être présentés sous forme de tableaux.

---

<sup>16</sup> MELCC, Attestation d'assainissement no 201610001, Mine Lac Bachelor, Ressources Métanor inc., Gouvernement Régional d'Eeyou Istchee Baie-James, 28 juin 2016.

<sup>17</sup> Ce document est disponible à l'adresse suivante :  
[http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/secteur\\_minier.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/secteur_minier.pdf)

*Particules pour les sources cheminées (section 10.1)*

**QC - 124.** Pour les sources S1 (Cheminée de la raffinerie) et S2 (Cheminée du four à charbon), ce n'est pas l'article 10 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) qui s'applique, mais plutôt l'article 9, comme spécifié dans l'attestation d'assainissement de juin 2016. La norme d'émission de l'article 9 s'applique à l'ensemble du procédé. Le promoteur devra justifier son choix d'utiliser la concentration de 30 mg/m<sup>3</sup>R pour évaluer les émissions à l'atmosphère des sources S1 et S2.

**QC - 125.** Pour la source S4 (émissions du silo à chaux), une efficacité de captage théorique de 90% a été appliquée au taux d'émission estimé. Le promoteur devra s'assurer que cette efficacité est toujours maintenue. Ainsi, il devra spécifier, les mesures qu'il prévoit prendre pour maintenir celle-ci.

**QC - 126.** À la section 3.7.1.1 de l'étude d'impact, il est indiqué qu'un silo accumule le minerai brut hissé de la mine Bachelor. Les émissions à l'atmosphère de ce silo n'apparaissent pas dans la modélisation. Le promoteur devra préciser si ce silo sera toujours en opération avec le projet d'expansion. Si tel est le cas, les émissions de ce silo devront être considérées dans le cadre de l'étude de modélisation.

*Puits d'évacuation (section 10.3)*

**QC - 127.** Les taux d'émission utilisés par le promoteur proviennent du tableau « *Appendix B16 : Vent Raises Emissions Spreadsheet for the Mine Operation Phase* » de l'étude présentée en référence (RDWI, 2014). Ceux-ci auraient été obtenus dans une autre étude (Report on Mine Vent Exhaust Testing, Falconbridge Limited, Bover Env. Projet 541-6251, February 1996). Le promoteur devra fournir cette dernière étude afin qu'il soit possible, dans le cadre de cette analyse, de comprendre comment ces taux d'émission ont été obtenus.

*Érosion éolienne en surface des piles (section 10.5)*

**QC - 128.** Considérant que la modélisation devra être réalisée de façon conservatrice et que la norme de qualité de l'atmosphère est établie sur une base journalière, le promoteur devra ajuster la modélisation en considérant que le facteur de correction proposé (50%) ne devra pas être appliqué sur le taux d'émission des particules de la source S12.

**QC - 129.** Étant donné que les normes associées aux poussières sont évaluées sur une période de 24 heures, il n'est pas approprié de prendre en compte l'assèchement de la source S12 en moyenne 2 semaines par mois durant les mois de juin à août. En effet, la matière formant la pile risque fortement d'être asséchée sur une période continue de 24 heures. Le promoteur devra ajuster la modélisation en utilisant l'équation prenant en compte la vitesse des vents qui est présentée à la section 3.10.2.5 du guide d'instructions : *Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers*.

### *Sources mobiles – remise en suspension de poussières (section 10.6)*

Le promoteur indique que les émissions obtenues sont ensuite corrigées pour:

- La réduction due aux conditions météorologiques selon la méthodologie d'ECCC (ECCC, 2018C) appliquée sur S131, S132, TBB1 et TBB2;
- L'application d'eau sur le site selon la méthodologie d'ECCC (ECCC, 2018C) appliqué sur S131 et S132 seulement;
- La limitation de vitesse à 25 mph (40km/h) selon le Guide WRAPAIR (Countess Environmental, 2006) appliqué sur S131, S132 et TBB1 seulement.

**QC - 130.**Le promoteur devra préciser, pour chacune des sources, les pourcentages de réduction appliqués pour chacune de ces mesures.

**QC - 131.**Pour les sources mobiles, il est mentionné que les facteurs d'émission retenus pour l'estimation des NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub> et SO<sub>x</sub> sont les plus élevés de différentes sources. Ces facteurs d'émission doivent être fournis ainsi que leur provenance.

**QC - 132.**Le promoteur a indiqué dans le rapport principal de l'étude d'impact (section 3.2.2) qu'il a été envisagé de former des convois routiers automatisés comptant jusqu'à quatre camions, dont seulement la conduite du premier sera assurée par un individu, les camions qui suivent étant en mode autonome. Le promoteur devra indiquer si les émissions reliées au routage ont été évaluées à partir de cette hypothèse. Des précisions concernant le calcul de ces émissions doivent être fournies.

### **Paramètres de modélisation des sources (section 11)**

**QC - 133.**Plusieurs sources fugitives n'ont pas été modélisées selon la procédure généralement acceptée. Les modifications à apporter sont :

- Source S3 – la valeur de  $\sigma_z$  devra correspondre à la dimension verticale divisée par 4,3;
- Sources S9 et S10 – la valeur de  $\sigma_z$  devra correspondre à la hauteur maximale de la source divisée par 4,3.
- Sources S12 et S19 – la hauteur de la source et la valeur de  $\sigma_z$  devront respectivement correspondre à la hauteur moyenne de la pile divisée par 2 et à la hauteur moyenne de la pile divisée par 4,3.

### **Annexe 7-1 - plan d'intervention d'urgence environnementale de la mine Bachelor**

**QC - 134.**Le plan d'intervention d'urgence environnementale de la mine Bachelor ne fait aucune mention de démarches de coordination avec le système de santé lors d'incidents comportant un nombre élevé de victimes, de même que pour les cas d'évacuation de patients par voie aérienne ou services ambulanciers. Des détails sur la nature de cette coordination doivent être fournis par le promoteur. À cet effet, il devra indiquer si des discussions ont été amorcées avec le Conseil Cri de la Santé et des Services sociaux de la Baie James ou avec les services de santé de Lebel-sur-Quévillon.

**Addendum : Rapport de caractérisation géochimique du projet de la mine Bachelor**

**QC - 135.**Le promoteur précise en introduction de l'addendum qu'il y a trois haldes de minerai au site Bachelor alors que dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants, il y a seulement deux haldes considérées (S9 et S10). Le promoteur devra préciser quelle est la troisième halde d'entreposage de minerai et inclure les émissions de contaminants dans la modélisation de la dispersion atmosphérique si elles ne s'y trouvent pas. L'identification des sources d'émission sur la figure 3 de cet addendum faciliterait la compréhension du projet.

**QC - 136.**Au tableau 1 de l'addendum, il est indiqué que du cobalt et du manganèse sont présents dans les échantillons prélevés du parc à résidus. De plus, les essais de lixiviation ont démontré la présence d'autres contaminants, notamment le sélénium, l'aluminium et l'argent. Le promoteur devra démontrer que les normes et les critères de qualité de l'atmosphère pour ces contaminants sont respectés.

## **ANNEXE A : OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET**

# OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET POUR LE PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT DU SITE MINIER BACHELOR

février 2020

---

---

Ce document présente les objectifs environnementaux de rejet (OER) applicables au projet de réaménagement du site minier Bachelor, ainsi que les éléments retenus pour leur calcul. Le rejet est acheminé dans un petit ruisseau intermittent tributaire du lac Bachelor. Ce plan d'eau fait partie du bassin versant de la rivière Nottaway.

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 microbiologiques ainsi que pour la toxicité globale de l'effluent, sont définis pour atteindre ce but. 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* (MDDEP, 2007).

## 1. Contexte d'utilisation des OER

Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) considère que lorsque les OER établis sont respectés, le projet conçu ou l'activité proposée présente un faible risque environnemental. 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 l'un ou plusieurs contaminants sont élevées.

Les OER ne tiennent pas compte des contraintes analytiques, économiques et technologiques et ne doivent pas être transférés directement comme normes dans une autorisation sans l'analyse préalable des technologies de traitement existantes. En effet, les normes inscrites dans une autorisation doivent être atteignables avec une technologie dont la performance est connue. 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. 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).

## 2. Description sommaire de l'entreprise

Le site aurifère Bachelor, situé dans le hameau de Desmaraisville, comprend une mine souterraine, un concentrateur, des haldes à minerai et un parc à résidus. Actuellement, le concentrateur est autorisé à traiter 800 tonnes par jour de minerai. Le projet vise à réaménager le site afin de pouvoir aussi traiter, à raison de 2400 tonnes par jour sur une période de 10 ans, une quantité additionnelle de minerai provenant des gîtes Moroy et Barry qui sont situés respectivement à 600 m au sud du site Bachelor et à 110 km au sud-est. Pour ce faire, la capacité



du concentrateur devra être triplée, de nouvelles haldes à minerai devront être aménagées et le parc à résidus devra être agrandi.

La gestion des eaux sur le site sera modifiée par l'ajout d'un bassin de recirculation qui sera situé en amont du système de traitement des eaux existant. Ainsi, toutes les eaux de ruissellement du site seront d'abord envoyées vers le bassin surnageant du parc à résidus, lequel reçoit également l'eau provenant des résidus. L'eau sera ensuite dirigée vers le nouveau bassin de recirculation à partir duquel l'eau sera recirculée vers le concentrateur. L'eau excédentaire de ce bassin est envoyée au système de traitement des eaux existant, qui consiste en une oxydation des cyanures au moyen d'ozone, puis à leur précipitation par ajout de sulfate ferrique. L'eau traitée est envoyée dans un bassin de sédimentation qui fait office de bassin de polissage avec un temps de rétention de 52 jours. Ce dernier bassin reçoit également le surplus des eaux d'exhaure de la mine souterraine qui n'ont pas été recirculées au concentrateur.

L'effluent final du bassin de sédimentation est rejeté au même point qu'actuellement. À sa sortie du bassin, il emprunte un chenal le conduisant à un petit ruisseau intermittent qui rejoint 4 km plus loin le lac Bachelor.

### **3. Objectifs qualitatifs**

Les eaux rejetées dans le milieu aquatique ne devraient contenir aucune substance en concentrations telles qu'elles augmentent les risques pour la santé humaine ou la vie aquatique ou qu'elles causent des problèmes d'ordre esthétique. Pour plus d'informations, consultez le document *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* (MELCC).

### **4. Objectifs quantitatifs**

Le calcul des OER est basé sur un bilan de charge appliqué sur une portion du cours d'eau allouée pour la dilution de l'effluent (MDDEP, 2007). En l'absence d'une zone de mélange comme c'est ici le cas, les critères de qualité de l'eau s'appliquent directement à l'effluent final.

Ces OER sont établis en considérant les éléments suivants : contaminants préoccupants, usages du milieu récepteur, critères de qualité de l'eau, qualité physicochimique du milieu récepteur et facteur de dilution lorsqu'une zone de mélange est allouée.

#### **4.1 Sélection des contaminants**

Pour ce projet minier, les paramètres faisant l'objet d'une norme en vertu de la *Directive 019 sur l'industrie minière* sont retenus. Les autres contaminants d'intérêt sont déterminés à partir des résultats des essais de lixiviation réalisés sur les matériaux des différents gîtes aurifères. Il s'agit de l'aluminium, de l'argent, du baryum et des fluorures. Le cadmium, le chrome et le manganèse ont été retenus à la suite de l'analyse des données de suivi à l'effluent de mines québécoises pour la période 2010-2014 où ils constituent des paramètres d'intérêt.

L'azote ammoniacal, les nitrites et nitrates sont retenus en raison de l'utilisation d'explosifs.

Le phosphore a aussi été sélectionné comme paramètre de suivi en raison de sa présence dans les eaux d'exhaure et de la sensibilité du lac Bachelor à l'eutrophisation.

Les indicateurs de la charge ionique caractéristique des activités minières sont utilisés comme paramètres de suivi. Ces paramètres que sont la dureté, les solides dissous totaux et la conductivité servent notamment à l'interprétation d'une toxicité mesurée.

Toute modification des informations sur le projet pourrait conduire à une mise à jour de la liste des contaminants visés par des OER ou par un suivi.

#### **4.2 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet**

- *Les usages du milieu récepteur*

L'effluent final est rejeté pratiquement à la tête d'un ruisseau sans nom qui coule sur 4 km avant d'atteindre le lac Bachelor. Ce dernier se déverse dans le lac Waswanipi via la rivière Bachelor. Les eaux du lac Waswanipi rejoignent ensuite la rivière Nottaway qui s'écoule vers la baie James.

Plusieurs espèces de poissons sont présentes dans le ruisseau récepteur. Les principales sont l'omble de fontaine, le grand brochet, le meunier noir, le mené émeraude, le queue à tache noire, le chabot tacheté et la perchaude.

Quelques citoyens de la nation Cris possèdent un campement sur la rivière Bachelor. Ils y pratiquent la pêche et s'adonnent à la chasse à la sauvagine. D'autres vont régulièrement à la pêche sur le lac Bachelor.

Aucune prise d'eau potable n'est présente dans les cours d'eau en aval du rejet de l'effluent.

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

Les critères de qualité considérés pour ce milieu sont ceux établis pour : la protection de la vie aquatique (CVAC) et la prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPCO). Ceux-ci sont présentés dans le document *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* (MELCC).

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 tels 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. 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*

Les caractéristiques physico-chimiques du milieu récepteur sont nécessaires pour calculer certains critères de qualité de l'eau. Par exemple, la dureté du cours d'eau récepteur est à la base des critères de qualité de plusieurs métaux, alors que le pH et la température permettent de déterminer le critère de l'azote ammoniacal.

Les données de qualité utilisées proviennent de deux stations du suivi des Études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) échantillonnées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence alimentant le lac Bachelor (Wood, 2019). Le tableau suivant présente la médiane des 32 données disponibles, à l'exception des chlorures dont la valeur médiane provient d'Enviréo Conseil inc. (2017).

#### **Données utilisées pour le calcul des critères de qualité**

<b>Paramètre</b>	<b>Concentration médiane N=32</b>
Chlorures	<1 mg/l
Dureté	26 mg/l CaCO <sub>3</sub>
Matières en suspension	3 mg/l
pH	7,0

- *Le débit d'effluent*

Le rejet de l'effluent final dans le ruisseau récepteur est effectué sur une base annuelle et le débit sera variable au cours de l'année. Pour la période 2011-2017, des débits d'effluent variant entre 4,5 L/s et 88,1 L/s ont été observés (Wood, 2019). Selon les estimations du promoteur, suite au réaménagement du site, le volume moyen annuel à l'effluent final actuellement de 2 039 320 m<sup>3</sup> sera réduit à 1 936 506 m<sup>3</sup>.

- *Facteur de dilution alloué à l'effluent*

L'effluent final de la mine sera rejeté presque à la tête d'un ruisseau sans nom qui n'est alimenté que par l'eau de l'effluent sur 1,2 km, soit jusqu'à la jonction avec le petit ruisseau ZE. Aucune zone de mélange n'est donc considérée pour la dilution de l'effluent et les OER correspondent aux critères de qualité de l'eau (MDDEP, 2007).

#### **4.3 Présentation des objectifs environnementaux de rejet**

Les OER applicables à l'effluent final sont présentés au tableau de l'annexe 1. Ceux-ci sont exprimés en terme de concentration uniquement puisqu'en l'absence de dilution dans le milieu, c'est la concentration allouée à l'effluent qui contrôle la concentration résultante dans le cours d'eau récepteur. L'OER le plus restrictif a été retenu pour chaque contaminant dans le but d'assurer la protection de tous les usages du milieu.

Les OER incluent aussi une limite pour la toxicité globale de l'effluent. Les essais de toxicité recommandés pour vérifier la toxicité de l'effluent final sont présentés à l'annexe 2.

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 la mine Bachelor, l'absence de toxicité aiguë à l'effluent n'assure pas l'absence d'effet sur les organismes aquatiques du milieu récepteur. En effet, seule l'absence d'effet chronique à l'effluent permet de s'assurer avec plus de certitude de l'absence d'effets sur les organismes du milieu récepteur. Le suivi de la toxicité chronique est donc essentiel.

#### **4.4 Suivi des rejets**

Les paramètres qui font l'objet d'un OER, de même que la toxicité chronique, doivent être suivis à une fréquence trimestrielle sur la période de rejet. La toxicité aiguë, quant à elle, doit être suivie mensuellement.

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 à la note (4) au bas du tableau de l'annexe 1, l'absence de détection sera interprétée comme un respect de l'OER.

#### **4.5 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).

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). Le chiffrier de traitement des données pour effectuer la comparaison des concentrations mesurées à l'effluent et les OER est disponible à l'adresse suivante : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/chiffrier-comparaison.xlsx>.

## RÉFÉRENCES

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ), 2012. *Terminologie recommandée pour l'analyse des métaux*, 4<sup>e</sup> éd., Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec, 15 p. [En ligne]

[http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/Terminologie\\_métaux.pdf](http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/Terminologie_métaux.pdf)

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. [En ligne] <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/fr/133>

ENVIRÉO CONSEIL INC., mars 2017, *Rapport annuel 2016 – Suivi environnemental du milieu aquatique à la mine Bachelor*. Rapport présenté à Ressources Métanor Inc., 12 p. et 9 annexes.

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.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda\\_OER.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf)

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. [En ligne]

[http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.asp](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp)

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, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-53945-2 (PDF), X pages. [En ligne]

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-mileu-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<sup>e</sup> édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-978-2-550-49172-9 (PDF), 57 p. et 4 annexes. [En ligne] [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/Calcul\\_interpretation\\_OER.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/Calcul_interpretation_OER.pdf)

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).

WOOD – SOLUTIONS EN ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURE (26 septembre 2019). *Étude des impacts – Volume I Rapport principal : Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec*. Rapport n° TX17021603-0000-REI-remis à Ressources Métanor inc., Dorval, Québec. 306 p. + 2 annexes.

**Annexe 1 : Projet minier Bachelor à Desmaraisville**  
**Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final**

février 2020

Contaminants	Usages	Critères mg/l		Concentrations allouées à l'effluent <sup>(1)</sup> mg/l		Périodes d'application
<b>Conventionnels</b>						
Matières en suspension	CVAC	8	(2)	8		Année
<b>Métaux et métalloïdes</b>						
Aluminium	CVAC	0,65	(3)	0,65		Année
Argent	CVAC	0,0001		0,0001	(4)	Année
Arsenic	CPC(O)	0,021		0,021		Année
Baryum	CVAC	0,105	(5)	0,105		Année
Cadmium	CVAC	0,0001	(5)	0,0001	(4)	Année
Chrome	CVAC	0,011	(6)	0,011		Année
Cuivre	CVAC	0,0030	(5)(7)	0,0030		Année
Fer	CVAC	1,3		1,3		Année
Manganèse	CVAC	0,59	(5)	0,59		Année
Nickel	CVAC	0,017	(5)	0,017		Année
Plomb	CVAC	0,00057	(5)	0,00057	(4)	Année
Zinc	CVAC	0,038	(5)	0,038		Année
<b>Autres paramètres</b>						
Azote ammoniacal (hivernal) (mg/l-N)	CVAC	1,9	(8)	1,9		1er juin - 30 nov.
Azote ammoniacal (estival) (mg/l-N)	CVAC	1,2	(8)	1,2		1er déc. - 31 mai
Cyanures totaux	CVAC	0,005		0,005		
Fluorures	CVAC	0,2		0,2		Année
Nitrates (mg/l-N)	CVAC	3		3		Année
Nitrites (mg/l-N)	CVAC	0,02	(9)	0,02		Année
pH				6,0 à 9,5	(10)	
Sulfates	CVAC	500		500		
Thiocyanates	CVAC	0,09		0,09		Année
<b>Essais de toxicité</b>						
Toxicité aiguë	VAFe	1 UTa		1 UTa	(11)	Année
Toxicité chronique	CVAC	1 UTc		1 UTc	(12)	Année
<b>Suivi</b>						
Conductivité				Suivi	(13)	Année
Dureté				Suivi	(13)	Année
Phosphore total (mg/L-P)				Suivi	(14)	Année
Solides dissous totaux				Suivi	(13)	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 les OER et les concentration mesurées (ou attendues) à l'effluent doit être effectuée selon les modalités de l'addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017) du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008). À cet effet, les recommandations de la section 4.5 doivent être suivies.

## **Annexe 1 : Projet minier Bachelor à Desmaraisville**

### **Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final - Suite**

février 2020

- (1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la fraction totale à l'exception des métaux pour lesquels elle doit correspondre à la fraction extractible totale (CEAEQ, 2012).
- (2) Le calcul du critère de matière en suspension (MES) correspond à une augmentation de 5 mg/l par rapport à la concentration naturelle. Celle-ci a été estimée à 3 mg/l, soit la médiane des données mesurées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence (Wood, 2019).
- (3) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 26 mg/l CaCO<sub>3</sub>, le pH de 7 et la teneur médiane en carbone organique dissous est de 18,8 mg/l selon les données mesurées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence (Wood, 2019).
- (4) Il est nécessaire d'utiliser, pour le suivi de tous les contaminants, des méthodes analytiques ayant une limite de détection plus petite ou égale à l'OER. L'argent, le cadmium et le plomb ont une limite de détection plus élevée que l'OER. Pour ces paramètres, l'absence de détection à la limite précisée ci-après sera interprétée comme un respect de l'OER : argent 5E-04 mg/l; cadmium 2E-04 mg/l; plomb 1E-03 mg/l.
- (5) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 26 mg/l CaCO<sub>3</sub> selon les données mesurées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence (Wood, 2019).
- (6) Pour le chrome, l'OER est établi à partir du critère de Cr VI. Une analyse des différentes formes permet de préciser le risque lorsque la concentration mesurée à l'effluent est supérieure à l'OER.
- (7) Le critère de qualité de l'eau du cuivre représente la toxicité dans un milieu dont la teneur en carbone organique dissous (COD) est de l'ordre de 2 mg/l. Ce critère peut être surprotecteur dans les milieux où la teneur en COD est plus élevée, comme c'est le cas ici.
- (8) 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 selon les données mesurées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence (Wood, 2019).
- (9) Le critère des nitrites est calculé pour un milieu récepteur dont la concentration médiane en chlorures est inférieure à 1 mg/l, selon la médiane des données mesurées en 2016 par Environnement Canada (2017) .
- (10) Cette exigence de pH, requise dans la directive sur les mines et la majorité des règlements existants sur les rejets industriels, satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.
- (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 2.
- (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 2.
- (13) Aucun OER n'est établi pour ce paramètre, mais un suivi est demandé aux fins d'interprétation.
- (14) Aucun OER n'est établi pour ce paramètre. En raison de la sensibilité du lac Bachelor situé en aval, un suivi est demandé.

## **Annexe 2 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR LA VÉRIFICATION DU RESPECT DES CRITÈRES DE TOXICITÉ GLOBALE À L'EFFLUENT FINAL POUR LE PROJET BACHELOR**

Les essais de toxicité à utiliser sont les suivants :

### ***Essais de toxicité aiguë***

- détermination de la toxicité létale (CL<sub>50</sub> 48h) chez le microcrustacé *Daphnia magna*

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité létale CL<sub>50</sub> 48h *Daphnia magna*. MA 500 – D.mag. 1.1. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 18 p.

- détermination de la létalité aiguë (CL<sub>50</sub> 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<sup>e</sup> édition.

### ***Essais de toxicité chronique***

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI<sub>25</sub> 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.

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI<sub>25</sub> 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.



## **ANNEXE B : GAZ À EFFET DE SERRE**

### **Annexe B-1 : Plan des mesures d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES)**

Le plan des mesures d'atténuation des émissions de GES, un levier de mobilisation interne.

L'expérience prouve que la mise en œuvre d'un tel plan est un excellent levier interne de communication pour mobiliser les intervenants impliqués dans le projet autour des objectifs de développement durable partagés par tous. Ce plan peut faire partie d'un système de gestion des GES ou s'intégrer à un système de gestion préexistant, qu'il s'agisse d'un système de gestion environnementale (ex. : ISO 14001), de la qualité (ex. : ISO 9001) ou de l'énergie (ex. : ISO 50001). Ce plan peut aider l'organisation à :

- réduire ses coûts d'exploitation;
- innover et se démarquer;
- améliorer son image;
- prévoir de nouvelles contraintes;
- se préparer à l'évolution des prix de l'énergie;
- motiver l'équipe;
- agir pour la planète et le climat;
- se faire de nouveaux partenaires.

Concrètement, dans le cadre de la réalisation du plan des mesures d'atténuation, il est important de dresser une liste plus ou moins longue de mesures et de sélectionner les plus porteuses en termes de réduction d'émissions de GES, en prenant en compte leur faisabilité technico-économique. Il est important de se doter de mesures à haut potentiel de réduction des émissions de GES, sans pour autant négliger celles qui, malgré un plus faible potentiel de réduction, ont un fort pouvoir de mobilisation auprès des équipes.

Le plan devra notamment présenter :

- une description des mesures de réduction des émissions de GES prévues aux différentes phases du projet;
- une description du scénario de référence et du scénario de la mesure;
- une quantification des réductions d'émissions de GES attribuables aux différentes mesures;
- la manière dont les possibilités de réduction des émissions de GES sont intégrées dans la conception ou dans les opérations subséquentes du projet;
- le cas échéant, les mesures d'atténuation qui permettraient des réductions d'émissions indirectes de GES ou des émissions évitées, avec leur quantification.

S'il appert que des mesures d'atténuation à fort potentiel de réduction ne peuvent pas être appliquées, pour des raisons économiques, sociales ou environnementales, cela devra être documenté.

Le suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation devra être inclus dans le plan de surveillance des émissions de GES.

## **Annexe B-2 : Plan de surveillance des émissions de gaz à effet de serre (GES)**

Le plan de surveillance permet de quantifier les émissions de GES engendrées par le projet et de suivre leur évolution à travers le temps. En général, un plan de surveillance indique notamment le type de données à recueillir (ex. : la consommation de carburant, le processus et les méthodes pour recueillir ces données, la fréquence de prise des données, etc.). Il vise à faciliter la quantification des émissions de GES et peut évoluer sur la durée de vie du projet.

Lorsqu'un projet en cours est soumis au Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RDOCECA), la déclaration des émissions de GES constitue un excellent outil de suivi. Or, tous les projets ne sont pas assujettis au RDOCECA, et ce règlement ne vise pas les émissions de construction ni les émissions de post-fermeture. Dans ce contexte, la norme ISO 14064 et le document « Mitigation Goal Standard du GHG Protocol » (World Resources Institute, 2018) peuvent être utilisés à titre de références.

## **Annexe B-3**

Formules potentielles de calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) de certaines sources d'émission ou proposer toute autre méthodologie avec des hypothèses fiables et vérifiables

- **Déboisement**

Les activités de déboisement peuvent avoir des impacts importants sur les changements climatiques, lesquels sont documentés notamment par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), sous l'appellation « changement d'affectation des terres ». Le secteur forestier a la capacité de séquestrer le carbone atmosphérique dans la biomasse et, par conséquent, de réduire sa concentration dans l'atmosphère. Selon la documentation scientifique, les écosystèmes forestiers constituent des réservoirs de carbone, et certains projets de grande envergure spatiale (ex. : construction de routes, exploitation d'une mine, construction d'un lieu d'enfouissement technique ou exploitation des hydrocarbures) peuvent affecter ces réservoirs.

Si des activités de déboisement sont réalisées (généralement en phase de construction), un calcul des émissions de GES qui leur sont attribuables devra être effectué. Si des activités de déboisement sont prévues à d'autres phases du projet, elles devront aussi être considérées.

Pour calculer les émissions de GES attribuables au déboisement, il est recommandé de se référer au document du GIEC « Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 : Agriculture, Forestry and Other Land Use » (2019). Ces émissions peuvent être calculées en réalisant un bilan de la quantité de carbone présente dans un réservoir de carbone avant et après le projet, à partir de l'équation suivante.

$$\text{Émissions de GES (tonnes}_{CO_2}) = N_H \times t_{MSH} \times (1 + T_x) \times CC \times \frac{44}{12}$$

Où :

Tonnes CO<sub>2</sub> = Émissions de CO<sub>2</sub> attribuables au déboisement, exprimées en tonnes;

N<sub>H</sub> = Nombre d'hectares déboisés;

t<sub>MSH</sub> = Tonnes de matières sèches par hectare;

T<sub>x</sub> = Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne;

CC = Contenu en carbone du bois, exprimé en tonnes de carbone par tonne de matières sèches;

44/12 = Ratio masse moléculaire de CO<sub>2</sub> par rapport à la masse moléculaire de C.

Étant donné les particularités de chaque projet, les références suivantes sont suggérées pour déterminer les valeurs des variables de l'équation précédente.

t <sub>MSH</sub>	Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4 : Agriculture, Forestry and Other Land Use. Tableau 4.7.
T <sub>x</sub>	Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4 : Agriculture, Forestry and Other Land Use. Tableau 4.4.
CC	Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4 : Agriculture, Forestry and Other Land Use. Valeur par défaut = 0,47.

Les émissions de GES dues à la consommation de combustibles ou de carburants par les équipements fixes ou mobiles utilisés lors des activités de déboisement doivent être calculées en plus du déboisement.

De plus, le cas échéant, les émissions (ou les réductions) de GES dues à l'utilisation du bois coupé ou à la décomposition des résidus de coupe laissés sur place doivent être calculées. Toute méthodologie reconnue, basée sur des hypothèses crédibles et vérifiables, peut être utilisée pour estimer ces émissions (ou ces réductions).

- **Traitement et rejet des eaux usées**

#### **Émissions de CH<sub>4</sub> attribuables au traitement ou au rejet des eaux usées**

La méthode d'estimation des émissions de CH<sub>4</sub> attribuables au traitement ou au rejet des eaux usées suivante suit les recommandations des lignes directrices du GIEC. Les émissions de CH<sub>4</sub> sont estimées en fonction de la charge de matières organiques dans les eaux usées, de la capacité maximale de production de méthane (Bo) et du facteur de correction du méthane (FCM), lequel est fonction du type de traitement des eaux usées réalisé. L'équation suivante présente les émissions de méthane issues du traitement des eaux usées, exprimées en tonnes de CH<sub>4</sub> par année.

$$CH_4 = FE_{CH_4} \times Charge\_Organique\_Annuelle \times 0,001$$

Où :

$CH_4$  = Émissions de  $CH_4$  attribuables au traitement des eaux usées, exprimées en tonnes de  $CH_4$  par année;

$FE_{CH_4}$  = Facteur d'émission du méthane associé au traitement des eaux usées, exprimé en kg  $CH_4$ /kg DBO;

Charge\_Organique\_Annuelle = Charge organique annuelle totale de l'usine de traitement des eaux usées, exprimée en kilogrammes de DBO par année;

0,001 = Facteur de conversion de kilogrammes à tonnes.

Le tableau suivant présente les facteurs d'émission de méthane associés aux différents types de traitement ou voies d'élimination des eaux usées domestiques et industrielles.

Type de traitement ou voie d'élimination des eaux usées	Observations	$FE_{CH_4}$ (kg $CH_4$ /kg DBO)
<b>Eaux usées non traitées</b>		
Rejets dans les milieux aquatiques (niveau 1)	La plupart des milieux aquatiques, y compris les rivières, sont sursaturés en $CH_4$ . Une offre excédentaire en nutriments augmentera les émissions de $CH_4$ . Les environnements où le carbone s'accumule dans les sédiments ont un potentiel plus élevé de génération de méthane.	0,068
Rejets dans des milieux aquatiques autres que les réservoirs, les lacs et les estuaires (niveau 2)	La plupart des milieux aquatiques, y compris les rivières, sont sursaturés en $CH_4$ . Une offre excédentaire en nutriments augmentera les émissions de $CH_4$ .	0,021
Rejets dans des réservoirs, des lacs et des estuaires (niveau 2)	Les environnements où le carbone s'accumule dans les sédiments ont un potentiel plus élevé de génération de méthane.	0,114
Rejets dans des eaux stagnantes		0,3
Égout en écoulement (ouvert ou fermé)	En mouvement rapide, propre (quantités négligeables de $CH_4$ provenant notamment des stations de pompage).	0
<b>Eaux usées traitées</b>		
Centrale de traitement aérobie	Une partie du $CH_4$ peut être émise par les bassins de décantation. Du $CH_4$ peut être généré dans les réseaux d'assainissement en amont lors de processus de traitement turbulent ou aérobie. Pour les stations d'épuration recevant des eaux usées dépassant la capacité nominale, les responsables doivent évaluer en conséquence la quantité de matière organique éliminée dans les boues.	0,018

Biofiltration sur boues anaérobies. Réacteur UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)	La récupération du CH <sub>4</sub> n'est pas considérée ici.	0,48
Lagune anaérobie peu profonde et lagunes facultatives	Si la profondeur est inférieure à 2 mètres, faire appel à un expert.	0,12
Lagune profonde anaérobie	Profondeur de plus de 2 mètres.	0,48
Milieu humide artificiel	Consulter le document 2013 : Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories : Wetlands (IPCC 2014)	
Fosse septique	Les fosses septiques émettent du CH <sub>4</sub> .	0,3
Fosse septique + champ d'épuration	Les fosses septiques émettent du CH <sub>4</sub> ; le champ d'épuration est une source négligeable de CH <sub>4</sub> .	0,3
Latrine	Climat sec, nappe phréatique plus profonde que la latrine, famille réduite (de 3 à 5 personnes).	0,06
Latrine	Climat sec, nappe phréatique plus profonde que la latrine, collective (nombreux utilisateurs).	0,3
Latrine	Climat humide, eau d'entraînement, nappe phréatique moins profonde que la latrine.	0,42

Source : Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 5 Waste. Chapitre 6. Wastewater treatment and discharge. Tableau 6.3.

### Émissions de N<sub>2</sub>O attribuables au traitement ou au rejet des eaux usées

Les émissions de N<sub>2</sub>O peuvent provenir directement des installations d'épuration ou être générées indirectement à partir des eaux usées après rejet de l'effluent dans des cours d'eau, des lacs ou la mer. Les émissions directes, résultant de la nitrification et de la dénitrification au niveau des installations de traitement des eaux usées, peuvent être considérées comme des sources mineures et donc négligeables, sauf pour les installations plus sophistiquées ayant la capacité de faire la nitrification et la dénitrification des effluents (GIEC, 2006). L'équation suivante présente les émissions de N<sub>2</sub>O attribuables au traitement des eaux usées, exprimées en tonnes de N<sub>2</sub>O par année.

$$E_{N_2O} = FE_{N_2O} \times N \times \frac{44}{28} \times 0,001$$

Où :

$E_{N_2O}$  = Émissions de N<sub>2</sub>O attribuables au traitement des eaux usées, exprimées en tonnes de N<sub>2</sub>O par année;

$FE_{N_2O}$  = Facteur d'émission de N<sub>2</sub>O attribuables aux eaux usées, utiliser le tableau suivant;

N = Quantité d'azote présente dans les eaux usées, en kilogrammes de N par année;

44/28 = Facteur stœchiométrique utilisé pour convertir l'azote moléculaire en N<sub>2</sub>O;

0,001 = Facteur de conversion de kilogrammes à tonnes.

Par conséquent, selon l'équation précédente, les émissions de N<sub>2</sub>O sont directement proportionnelles à la quantité d'azote présente dans les eaux usées et au facteur d'émission de N<sub>2</sub>O. Ce dernier est caractéristique de chaque type de traitement ou de rejet et peut être estimé à partir du tableau suivant.

Type de traitement ou voie d'élimination des eaux usées	Observations	FE <sub>N<sub>2</sub>O</sub> (kg N <sub>2</sub> O/kg N)
<b>Eaux usées non traitées</b>		
Rejets en eau douce, dans les estuaires et la mer (niveau 1)	Sur la base de données de terrain limitées et d'hypothèses spécifiques concernant l'occurrence de la nitrification et de la dénitrification dans les rivières et les estuaires.	0,005
Rejets dans des environnements touchés par l'eutrophisation ou des environnements hypoxiques (niveau 3, si nécessaire)	Des émissions plus élevées sont associées aux eaux hypoxiques ou aux eaux enrichies par des éléments nutritifs, comme celles des lacs, des estuaires et des rivières eutrophisées, ou aux endroits où règnent des conditions stagnantes.	0,019
<b>Eaux usées traitées</b>		
Stations d'épuration aérobies centralisées	Le N <sub>2</sub> O est variable et peut être significatif.	0,016
Réacteur anaérobie	Le N <sub>2</sub> O n'est pas significatif.	0
Lagune anaérobie	Le N <sub>2</sub> O n'est pas significatif.	0
Milieu humide artificiel	Se référer au document 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories : Wetlands (IPCC 2014)	
Fosse septique	Le N <sub>2</sub> O n'est pas significatif.	0
Fosse septique + champ d'épuration	Le N <sub>2</sub> O est émis par le champ d'épuration.	0,0045
Latrine	Le N <sub>2</sub> O n'est pas significatif.	0
Digester anaérobie des boues	Le N <sub>2</sub> O n'est pas significatif.	0

La quantité totale d'azote à traiter peut être estimée en fonction de la population desservie par l'usine d'épuration (eaux usées municipales) ou de la charge en azote à traiter par l'usine d'épuration des eaux industrielles (eaux usées industrielles). Les deux équations suivantes permettent d'estimer la quantité totale d'azote à traiter pour les eaux usées domestiques et les eaux usées industrielles, respectivement.

$$N = \text{Protéines} \times \text{Population} \times F_{NPR} \times N_{\text{ménage}} \times F_{NC}$$

Où :

N = Quantité d'azote totale présente dans les eaux usées municipales, en kilogrammes de N par année;

Protéines = Consommation annuelle de protéines par personne = 67,74 kilogrammes par personne par an;

Population = Population desservie par les installations de traitement des eaux usées;

F<sub>NPR</sub> = Fraction d'azote dans les protéines = 0,16 kilogramme de N par kilogramme de protéine;

F<sub>ménage</sub> = Fraction additionnelle d'azote issue des produits de ménage = 1,1749;

F<sub>NC</sub> = Fraction de protéine non consommée = 1,1350.

Pour ce qui est des stations d'épuration des eaux usées industrielles, l'équation suivante permet d'estimer la quantité totale d'azote traitée à la station d'épuration en multipliant le débit annuel d'eaux usées traitées par la concentration d'azote totale de l'affluent.

$$N = \text{Débit}_{\text{Annuel}} \times \text{CAzote}_{\text{Aff}}$$

Où :

N = Quantité d'azote présente dans les eaux usées industrielles, exprimée en kilogrammes de N par année;

Debit<sub>Annuel</sub> = Débit annuel des eaux usées traitées à la station d'épuration, en mètres cubes par année;

CAzote<sub>Aff</sub> = Concentration totale d'azote de l'affluent traité à la station d'épuration, en kilogrammes de N par mètre cube.

Dans l'éventualité où le type de traitement et son taux d'enlèvement d'azote sont connus, il est possible d'utiliser l'équation suivante pour déterminer la quantité totale d'azote envoyée à l'effluent.

$$N_{\text{EFF}} = N \times (1 - N_{\text{ENL}})$$

Où :

N<sub>EFF</sub> = Quantité totale d'azote envoyée à l'effluent, exprimée en kilogrammes de N par année;

N = Quantité d'azote présente dans les eaux usées industrielles, exprimée en kilogrammes de N par année;

N<sub>ENL</sub> = Fraction d'azote enlevée durant le traitement des eaux usées, obtenue à partir du tableau suivant.

Type de traitement	Valeur par défaut pour l'enlèvement d'azote	Fourchette de valeurs pour l'enlèvement d'azote
Aucun traitement	0	0
Traitement primaire (mécanique)	0,10	0,05 à 0,20
Traitement secondaire (biologique)	0,40	0,35 à 0,55
Traitement tertiaire (biologique avancé)	0,80	0,45 à 0,85
Fosse septique	0,15	0,10 à 0,25
Fosse septique + champs d'épuration	0,68	0,62 à 0,73
Latrine	0,12	0,07 à 0,21

Source : Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 5, Chapitre 6, Tableau 6.10c.

- **Milieux humides**

Pour quantifier les émissions de GES en lien avec les milieux humides, le promoteur peut se référer à la méthodologie du GIEC de 2013<sup>1</sup>, si elle s'applique à son projet ou proposer toute autre méthodologie avec des hypothèses fiables et vérifiables.

S'il y a d'autres sources d'émission non identifiées dans l'étude d'impact, il est de la responsabilité du promoteur de les quantifier.

---

<sup>1</sup> GIEC, 2013 Supplement to 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories : Wetlands.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/Wetlands\\_Supplement\\_Entire\\_Report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/Wetlands_Supplement_Entire_Report.pdf).



# OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET POUR LE PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT DU SITE MINIER BACHELOR

février 2020

---

---

Ce document présente les objectifs environnementaux de rejet (OER) applicables au projet de réaménagement du site minier Bachelor, ainsi que les éléments retenus pour leur calcul. Le rejet est acheminé dans un petit ruisseau intermittent tributaire du lac Bachelor. Ce plan d'eau fait partie du bassin versant de la rivière Nottaway.

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 microbiologiques ainsi que pour la toxicité globale de l'effluent, sont définis pour atteindre ce but. 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* (MDDEP, 2007).

## 1. Contexte d'utilisation des OER

Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) considère que lorsque les OER établis sont respectés, le projet conçu ou l'activité proposée présente un faible risque environnemental. 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 l'un ou plusieurs contaminants sont élevées.

Les OER ne tiennent pas compte des contraintes analytiques, économiques et technologiques et ne doivent pas être transférés directement comme normes dans une autorisation sans l'analyse préalable des technologies de traitement existantes. En effet, les normes inscrites dans une autorisation doivent être atteignables avec une technologie dont la performance est connue. 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. 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).

## 2. Description sommaire de l'entreprise

Le site aurifère Bachelor, situé dans le hameau de Desmaraisville, comprend une mine souterraine, un concentrateur, des haldes à minerai et un parc à résidus. Actuellement, le concentrateur est autorisé à traiter 800 tonnes par jour de minerai. Le projet vise à réaménager le site afin de pouvoir aussi traiter, à raison de 2400 tonnes par jour sur une période de 10 ans, une quantité additionnelle de minerai provenant des gîtes Moroy et Barry qui sont situés respectivement à 600 m au sud du site Bachelor et à 110 km au sud-est. Pour ce faire, la capacité

du concentrateur devra être triplée, de nouvelles haldes à minerai devront être aménagées et le parc à résidus devra être agrandi.

La gestion des eaux sur le site sera modifiée par l'ajout d'un bassin de recirculation qui sera situé en amont du système de traitement des eaux existant. Ainsi, toutes les eaux de ruissellement du site seront d'abord envoyées vers le bassin surnageant du parc à résidus, lequel reçoit également l'eau provenant des résidus. L'eau sera ensuite dirigée vers le nouveau bassin de recirculation à partir duquel l'eau sera recirculée vers le concentrateur. L'eau excédentaire de ce bassin est envoyée au système de traitement des eaux existant, qui consiste en une oxydation des cyanures au moyen d'ozone, puis à leur précipitation par ajout de sulfate ferrique. L'eau traitée est envoyée dans un bassin de sédimentation qui fait office de bassin de polissage avec un temps de rétention de 52 jours. Ce dernier bassin reçoit également le surplus des eaux d'exhaure de la mine souterraine qui n'ont pas été recirculées au concentrateur.

L'effluent final du bassin de sédimentation est rejeté au même point qu'actuellement. À sa sortie du bassin, il emprunte un chenal le conduisant à un petit ruisseau intermittent qui rejoint 4 km plus loin le lac Bachelor.

### **3. Objectifs qualitatifs**

Les eaux rejetées dans le milieu aquatique ne devraient contenir aucune substance en concentrations telles qu'elles augmentent les risques pour la santé humaine ou la vie aquatique ou qu'elles causent des problèmes d'ordre esthétique. Pour plus d'informations, consultez le document *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* (MELCC).

### **4. Objectifs quantitatifs**

Le calcul des OER est basé sur un bilan de charge appliqué sur une portion du cours d'eau allouée pour la dilution de l'effluent (MDDEP, 2007). En l'absence d'une zone de mélange comme c'est ici le cas, les critères de qualité de l'eau s'appliquent directement à l'effluent final.

Ces OER sont établis en considérant les éléments suivants : contaminants préoccupants, usages du milieu récepteur, critères de qualité de l'eau, qualité physicochimique du milieu récepteur et facteur de dilution lorsqu'une zone de mélange est allouée.

#### **4.1 Sélection des contaminants**

Pour ce projet minier, les paramètres faisant l'objet d'une norme en vertu de la *Directive 019 sur l'industrie minière* sont retenus. Les autres contaminants d'intérêt sont déterminés à partir des résultats des essais de lixiviation réalisés sur les matériaux des différents gîtes aurifères. Il s'agit de l'aluminium, de l'argent, du baryum et des fluorures. Le cadmium, le chrome et le manganèse ont été retenus à la suite de l'analyse des données de suivi à l'effluent de mines québécoises pour la période 2010-2014 où ils constituent des paramètres d'intérêt.

L'azote ammoniacal, les nitrites et nitrates sont retenus en raison de l'utilisation d'explosifs.

Le phosphore a aussi été sélectionné comme paramètre de suivi en raison de sa présence dans les eaux d'exhaure et de la sensibilité du lac Bachelor à l'eutrophisation.

Les indicateurs de la charge ionique caractéristique des activités minières sont utilisés comme paramètres de suivi. Ces paramètres que sont la dureté, les solides dissous totaux et la conductivité servent notamment à l'interprétation d'une toxicité mesurée.

Toute modification des informations sur le projet pourrait conduire à une mise à jour de la liste des contaminants visés par des OER ou par un suivi.

#### **4.2 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet**

- *Les usages du milieu récepteur*

L'effluent final est rejeté pratiquement à la tête d'un ruisseau sans nom qui coule sur 4 km avant d'atteindre le lac Bachelor. Ce dernier se déverse dans le lac Waswanipi via la rivière Bachelor. Les eaux du lac Waswanipi rejoignent ensuite la rivière Nottaway qui s'écoule vers la baie James.

Plusieurs espèces de poissons sont présentes dans le ruisseau récepteur. Les principales sont l'omble de fontaine, le grand brochet, le meunier noir, le mené émeraude, le queue à tache noire, le chabot tacheté et la perchaude.

Quelques citoyens de la nation Cris possèdent un campement sur la rivière Bachelor. Ils y pratiquent la pêche et s'adonnent à la chasse à la sauvagine. D'autres vont régulièrement à la pêche sur le lac Bachelor.

Aucune prise d'eau potable n'est présente dans les cours d'eau en aval du rejet de l'effluent.

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

Les critères de qualité considérés pour ce milieu sont ceux établis pour : la protection de la vie aquatique (CVAC) et la prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPCO). Ceux-ci sont présentés dans le document *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* (MELCC).

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 tels 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. 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*

Les caractéristiques physico-chimiques du milieu récepteur sont nécessaires pour calculer certains critères de qualité de l'eau. Par exemple, la dureté du cours d'eau récepteur est à la base des critères de qualité de plusieurs métaux, alors que le pH et la température permettent de déterminer le critère de l'azote ammoniacal.

Les données de qualité utilisées proviennent de deux stations du suivi des Études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) échantillonnées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence alimentant le lac Bachelor (Wood, 2019). Le tableau suivant présente la médiane des 32 données disponibles, à l'exception des chlorures dont la valeur médiane provient d'Enviréo Conseil inc. (2017).

#### **Données utilisées pour le calcul des critères de qualité**

<b>Paramètre</b>	<b>Concentration médiane N=32</b>
Chlorures	<1 mg/l
Dureté	26 mg/l CaCO <sub>3</sub>
Matières en suspension	3 mg/l
pH	7,0

- *Le débit d'effluent*

Le rejet de l'effluent final dans le ruisseau récepteur est effectué sur une base annuelle et le débit sera variable au cours de l'année. Pour la période 2011-2017, des débits d'effluent variant entre 4,5 L/s et 88,1 L/s ont été observés (Wood, 2019). Selon les estimations du promoteur, suite au réaménagement du site, le volume moyen annuel à l'effluent final actuellement de 2 039 320 m<sup>3</sup> sera réduit à 1 936 506 m<sup>3</sup>.

- *Facteur de dilution alloué à l'effluent*

L'effluent final de la mine sera rejeté presque à la tête d'un ruisseau sans nom qui n'est alimenté que par l'eau de l'effluent sur 1,2 km, soit jusqu'à la jonction avec le petit ruisseau ZE. Aucune zone de mélange n'est donc considérée pour la dilution de l'effluent et les OER correspondent aux critères de qualité de l'eau (MDDEP, 2007).

#### **4.3 Présentation des objectifs environnementaux de rejet**

Les OER applicables à l'effluent final sont présentés au tableau de l'annexe 1. Ceux-ci sont exprimés en terme de concentration uniquement puisqu'en l'absence de dilution dans le milieu, c'est la concentration allouée à l'effluent qui contrôle la concentration résultante dans le cours d'eau récepteur. L'OER le plus restrictif a été retenu pour chaque contaminant dans le but d'assurer la protection de tous les usages du milieu.

Les OER incluent aussi une limite pour la toxicité globale de l'effluent. Les essais de toxicité recommandés pour vérifier la toxicité de l'effluent final sont présentés à l'annexe 2.

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 la mine Bachelor, l'absence de toxicité aiguë à l'effluent n'assure pas l'absence d'effet sur les organismes aquatiques du milieu récepteur. En effet, seule l'absence d'effet chronique à l'effluent permet de s'assurer avec plus de certitude de l'absence d'effets sur les organismes du milieu récepteur. Le suivi de la toxicité chronique est donc essentiel.

#### **4.4 Suivi des rejets**

Les paramètres qui font l'objet d'un OER, de même que la toxicité chronique, doivent être suivis à une fréquence trimestrielle sur la période de rejet. La toxicité aiguë, quant à elle, doit être suivie mensuellement.

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 à la note (4) au bas du tableau de l'annexe 1, l'absence de détection sera interprétée comme un respect de l'OER.

#### **4.5 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).

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). Le chiffrier de traitement des données pour effectuer la comparaison des concentrations mesurées à l'effluent et les OER est disponible à l'adresse suivante : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/chiffrier-comparaison.xlsx>.

## RÉFÉRENCES

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ), 2012. *Terminologie recommandée pour l'analyse des métaux*, 4<sup>e</sup> éd., Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec, 15 p. [En ligne]

[http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/Terminologie\\_métaux.pdf](http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/Terminologie_métaux.pdf)

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. [En ligne] <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/fr/133>

ENVIRÉO CONSEIL INC., mars 2017, *Rapport annuel 2016 – Suivi environnemental du milieu aquatique à la mine Bachelor*. Rapport présenté à Ressources Métanor Inc., 12 p. et 9 annexes.

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.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda\\_OER.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf)

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. [En ligne]

[http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.asp](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp)

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, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-53945-2 (PDF), X pages. [En ligne]

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-mileu-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<sup>e</sup> édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-978-2-550-49172-9 (PDF), 57 p. et 4 annexes. [En ligne] [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/Calcul\\_interpretation\\_OER.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/Calcul_interpretation_OER.pdf)

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).

WOOD – SOLUTIONS EN ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURE (26 septembre 2019). *Étude des impacts – Volume I Rapport principal : Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec*. Rapport n° TX17021603-0000-REI-remis à Ressources Métanor inc., Dorval, Québec. 306 p. + 2 annexes.

**Annexe 1 : Projet minier Bachelor à Desmaraisville**  
**Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final**

février 2020

Contaminants	Usages	Critères mg/l		Concentrations allouées à l'effluent <sup>(1)</sup> mg/l		Périodes d'application
<b>Conventionnels</b>						
Matières en suspension	CVAC	8	(2)	8		Année
<b>Métaux et métalloïdes</b>						
Aluminium	CVAC	0,65	(3)	0,65		Année
Argent	CVAC	0,0001		0,0001	(4)	Année
Arsenic	CPC(O)	0,021		0,021		Année
Baryum	CVAC	0,105	(5)	0,105		Année
Cadmium	CVAC	0,0001	(5)	0,0001	(4)	Année
Chrome	CVAC	0,011	(6)	0,011		Année
Cuivre	CVAC	0,0030	(5)(7)	0,0030		Année
Fer	CVAC	1,3		1,3		Année
Manganèse	CVAC	0,59	(5)	0,59		Année
Nickel	CVAC	0,017	(5)	0,017		Année
Plomb	CVAC	0,00057	(5)	0,00057	(4)	Année
Zinc	CVAC	0,038	(5)	0,038		Année
<b>Autres paramètres</b>						
Azote ammoniacal (hivernal) (mg/l-N)	CVAC	1,9	(8)	1,9		1er juin - 30 nov.
Azote ammoniacal (estival) (mg/l-N)	CVAC	1,2	(8)	1,2		1er déc. - 31 mai
Cyanures totaux	CVAC	0,005		0,005		
Fluorures	CVAC	0,2		0,2		Année
Nitrates (mg/l-N)	CVAC	3		3		Année
Nitrites (mg/l-N)	CVAC	0,02	(9)	0,02		Année
pH				6,0 à 9,5	(10)	
Sulfates	CVAC	500		500		
Thiocyanates	CVAC	0,09		0,09		Année
<b>Essais de toxicité</b>						
Toxicité aiguë	VAFe	1 UTa		1 UTa	(11)	Année
Toxicité chronique	CVAC	1 UTc		1 UTc	(12)	Année
<b>Suivi</b>						
Conductivité				Suivi	(13)	Année
Dureté				Suivi	(13)	Année
Phosphore total (mg/L-P)				Suivi	(14)	Année
Solides dissous totaux				Suivi	(13)	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 les OER et les concentration mesurées (ou attendues) à l'effluent doit être effectuée selon les modalités de l'addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017) du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008). À cet effet, les recommandations de la section 4.5 doivent être suivies.

## **Annexe 1 : Projet minier Bachelor à Desmaraisville**

### **Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final - Suite**

février 2020

- (1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la fraction totale à l'exception des métaux pour lesquels elle doit correspondre à la fraction extractible totale (CEAEQ, 2012).
- (2) Le calcul du critère de matière en suspension (MES) correspond à une augmentation de 5 mg/l par rapport à la concentration naturelle. Celle-ci a été estimée à 3 mg/l, soit la médiane des données mesurées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence (Wood, 2019).
- (3) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 26 mg/l CaCO<sub>3</sub>, le pH de 7 et la teneur médiane en carbone organique dissous est de 18,8 mg/l selon les données mesurées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence (Wood, 2019).
- (4) Il est nécessaire d'utiliser, pour le suivi de tous les contaminants, des méthodes analytiques ayant une limite de détection plus petite ou égale à l'OER. L'argent, le cadmium et le plomb ont une limite de détection plus élevée que l'OER. Pour ces paramètres, l'absence de détection à la limite précisée ci-après sera interprétée comme un respect de l'OER : argent 5E-04 mg/l; cadmium 2E-04 mg/l; plomb 1E-03 mg/l.
- (5) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 26 mg/l CaCO<sub>3</sub> selon les données mesurées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence (Wood, 2019).
- (6) Pour le chrome, l'OER est établi à partir du critère de Cr VI. Une analyse des différentes formes permet de préciser le risque lorsque la concentration mesurée à l'effluent est supérieure à l'OER.
- (7) Le critère de qualité de l'eau du cuivre représente la toxicité dans un milieu dont la teneur en carbone organique dissous (COD) est de l'ordre de 2 mg/l. Ce critère peut être surprotecteur dans les milieux où la teneur en COD est plus élevée, comme c'est le cas ici.
- (8) 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 selon les données mesurées entre 2010 et 2017 dans des ruisseaux de référence (Wood, 2019).
- (9) Le critère des nitrites est calculé pour un milieu récepteur dont la concentration médiane en chlorures est inférieure à 1 mg/l, selon la médiane des données mesurées en 2016 par Environnement Canada (2017) .
- (10) Cette exigence de pH, requise dans la directive sur les mines et la majorité des règlements existants sur les rejets industriels, satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.
- (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 2.
- (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 2.
- (13) Aucun OER n'est établi pour ce paramètre, mais un suivi est demandé aux fins d'interprétation.
- (14) Aucun OER n'est établi pour ce paramètre. En raison de la sensibilité du lac Bachelor situé en aval, un suivi est demandé.



## **Annexe 2 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR LA VÉRIFICATION DU RESPECT DES CRITÈRES DE TOXICITÉ GLOBALE À L'EFFLUENT FINAL POUR LE PROJET BACHELOR**

Les essais de toxicité à utiliser sont les suivants :

### ***Essais de toxicité aiguë***

- détermination de la toxicité létale (CL<sub>50</sub> 48h) chez le microcrustacé *Daphnia magna*

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité létale CL<sub>50</sub> 48h *Daphnia magna*. MA 500 – D.mag. 1.1. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 18 p.

- détermination de la létalité aiguë (CL<sub>50</sub> 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<sup>e</sup> édition.

### ***Essais de toxicité chronique***

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI<sub>25</sub> 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.

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI<sub>25</sub> 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.