

Questions et commentaires

Demande de certificat d'autorisation

Dénoyage des fosses J-4 et 87 par Troilus Gold Corp.

Dossier 3214-14-025

Février 2020

MISE EN CONTEXTE

Le projet d'exploitation minière Troilus a été autorisé le 20 octobre 1994 en vertu de l'article 164 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Deux fosses à ciel ouvert ont été exploitées pour extraire de l'or et du cuivre de 1996 à 2009 et le concentrateur a cessé de fonctionner en juin 2010. Suivant la fermeture de la mine, le plan de fermeture a été autorisé le 3 novembre 2010. Depuis, la restauration du site ainsi que le suivi postexploitation se poursuivent.

Le projet de dénoyage des fosses J-4 et 87 s'inscrit dans une démarche d'exploration avancée du site de l'ancienne mine Troilus afin de définir s'il y a suffisamment de nouvelles ressources pour justifier le démarrage d'un nouveau projet minier. Pour ce faire, le promoteur doit notamment définir les ressources sous le plancher de l'exploitation antérieure, c'est-à-dire, au fond des deux fosses ennoyées.

Le projet de dénoyage des fosses J-4 et 87 consiste à vider le contenu en eau des fosses dans un cours d'eau sans nom situé à l'ouest de ces dernières. Le promoteur estime qu'il y a environ 8 748 Mm³ d'eau accumulée dans la fosse J-4 et 17 606 Mm³ d'eau accumulée dans la fosse 87.

Le présent document comprend des questions et commentaires adressés à Troilus Gold Corp. dans le cadre de l'analyse de la demande de certificat d'autorisation du projet de dénoyage des fosses J-4 et 87.

QC - 1. Analyse des solutions de recharge au projet

À la section 3.1 de l'étude d'impact, le promoteur précise que le projet de dénoyage des fosses s'inscrit dans le cadre des travaux d'exploration de l'ancienne mine Troilus. Selon le promoteur, en raison de la position et de l'angle de la nouvelle zone minéralisée, les forages d'exploration supplémentaires devront être réalisés depuis le mur Est de la fosse J4. Un schéma (voir annexe 1) est présenté en appui à cette explication.

L'une des solutions alternatives au dénoyage aurait été de réaliser les forages en hiver lorsqu'il y a une surface de glace (section 3.2 de l'étude d'impact). Cette option n'a toutefois pas été retenue pour des raisons de sécurité, techniques et financières. Toutefois, l'abandon de cette solution alternative devrait faire l'objet d'une justification plus détaillée puisqu'il s'agit d'une méthode ayant peu d'impact sur l'environnement

Afin de compléter l'analyse des solutions de recharge au projet, le promoteur doit fournir des explications supplémentaires en répondant aux questions suivantes :

- i. Le promoteur doit expliquer en quoi le dénoyage de la fosse 87 est nécessaire puisque selon les explications présentées à la section 3.1 de l'étude d'impact, les forages devront être réalisés à partir du mur Est de la fosse J4.
 - ii. La réalisation de forages d'exploration en hiver à partir de la surface de la glace d'un plan d'eau est une pratique courante au Québec et peut être réalisée de façon sécuritaire dans certaines conditions. Le promoteur doit donc justifier quels sont les risques supplémentaires à forer à partir de la surface de la glace par rapport aux opérations
-

similaires qui ont lieu sur le territoire. La justification devra démontrer clairement la non-faisabilité de la solution alternative.

- iii. Le promoteur doit démontrer qu'il a vérifié auprès d'entrepreneurs spécialisés, la faisabilité de la réalisation de forage sur glace dans les fosses J-4 et 87 et qu'aucun n'est en mesure d'effectuer les forages en hiver à partir de la surface de la glace.
- iv. D'autres choix au dénoyage, dont le forage à partir d'une barge sur eau libre n'a pas été présenté dans l'étude d'impact. Le promoteur doit évaluer cette alternative et présenter les résultats pour les critères retenus (ex : sécurité, technique, financier).

QC - 2. Solution retenue

À la section 5.3.4 de l'étude d'impact, il est spécifié que le dénoyage des fosses implique un assèchement complet. Toutefois, aucune justification à cet effet n'est mentionnée dans le document. Afin de compléter cette section de l'étude d'impact, le promoteur doit répondre aux questions suivantes.

- i. Serait-il possible de réaliser les forages à partir des bancs du côté Est tout en maintenant un certain niveau d'eau dans les fosses ?
- ii. La solution retenue devrait être mieux détaillée à la section 3.2 de l'étude d'impact afin de mettre en lumière l'ensemble des étapes lié au dénoyage des fosses (ex. : séquence de vidange des fosses, état d'assèchement complet pendant les forages, étapes subséquentes, échanciers).

QC - 3. Capacité du système de traitement des eaux

À la section 5.3.7 de l'étude d'impact, le promoteur s'engage à respecter les exigences de rejet de la Directive 019 sur l'industrie minière (Directive 019) et a acquis un système de traitement des eaux qui devrait permettre de traiter, au besoin, les eaux d'exhaure pendant les opérations de dénoyage. Cependant, la capacité de traitement de l'unité de traitement est de 300 m³/h ou 0,083 m³/s alors que le débit de pompage anticipé est évalué à 2,5 à 3,5 m³/s. Le ratio du débit de pompage moyen des fosses (3 m³/s) sur la capacité de traitement (300 m³/h) est de 36, ce qui semble être nettement insuffisant pour traiter le débit d'eau extrait dans le cadre des travaux de dénoyage.

- i. Comment le promoteur s'y prendra-t-il pour traiter un volume de pompage important avec une unité de traitement ayant une plus faible capacité?

QC - 4. Sol et érosion

À la section 9.2.2 de l'étude d'impact, il est mentionné que le dénoyage des fosses pourrait provoquer le développement de zones d'érosion importantes le long des berges ce qui pourrait avoir pour conséquence d'augmenter l'apport des matières en suspension (MES) et ainsi affecter la qualité de l'eau ainsi que l'habitat du poisson. Pour remédier à cette problématique, le promoteur propose notamment de contrôler la vitesse du courant afin de conserver l'intégrité du cours d'eau. Afin de compléter l'information présentée dans l'étude d'impact, le promoteur doit :

- i. autre que le contrôle de la vitesse du courant, décrire les mesures d'atténuation qui pourraient être appliquées afin de limiter la génération de MES et son transport vers l'aval du ruisseau si des zones d'érosion sont détectées;
-

- ii. expliquer les mesures qui pourraient être appliquées pour protéger les habitats des différentes espèces de poisson répertoriées¹ (sites de fraie) si des zones d'érosions étaient détectées.
- iii. s'engager à stabiliser les zones d'érosion rapidement lorsqu'elles sont détectées et à remettre à l'état naturel avant la fin des travaux les zones qui pourraient être affectées par un apport de sédiment.

QC - 5. Système de pompage de l'eau de la fosse

À la section 9.2.2 de l'étude d'impact, il est précisé que «*Le pompage de l'eau de la fosse sera variable de façon à ce que le débit en aval du point de rejet soit d'environ 3 m³/s. Pour ce faire, une station de mesure de débit sera installée sur le ruisseau sans nom en amont du point de rejet.*». Toutefois, l'étude d'impact ne précise pas la fréquence des mesures de débit en amont du point de rejet.

- i. Le promoteur doit préciser si le débit de pompage variera sur une base journalière, hebdomadaire ou mensuelle.

QC - 6. Rejet de l'eau dans le ruisseau sans nom

À la section 9.4.2 de l'étude d'impact, il est précisé que l'augmentation du débit aura pour conséquence d'augmenter le niveau de l'eau dans le ruisseau sans nom jusque dans la plaine inondable ce qui pourrait potentiellement modifier la végétation de ces milieux. De plus, les plaines inondables représentent des habitats potentiels pour les micromammifères dont le campagnol-lemming de Cooper² qui est répertorié à proximité du ruisseau sans nom. Afin de compléter l'information présentée dans l'étude d'impact, le promoteur doit :

- i. identifier et localiser les zones qui pourraient être inondées temporairement à l'intérieur de la plaine inondable et estimer les superficies qui pourraient être affectées;
- ii. expliquer si de mesures d'atténuation supplémentaires pourront être prise si une modification de la végétation est observée dans les milieux inondée lors du dénoyage;
- iii. évaluer l'impact que le dénoyage des fosses pourrait avoir sur les micromammifères dont le campagnol-lemming de Cooper et le cas échéant expliquer les mesures d'atténuation qui serait mise en place pour atténuer les impacts potentiels.

QC - 7. Rejet de l'eau dans le ruisseau sans nom

Le rapport de «*Détermination des débits propices pour la reproduction des poissons dans le ruisseau Sans nom (Annexe D)*» estime les vitesses d'écoulement pour les sites de fraie, mais cette estimation n'est pas présentée pour les vitesses d'écoulement dans les sections qui ne sont pas nécessairement des frayères potentielles, donc dans les sections qui servent de corridors de migration. Même si les vitesses d'écoulement sont respectées dans les frayères, si ces vitesses ne

¹ Pour l'ensemble des espèces répertoriées dans le cours d'eau, incluant le grand brochet et la perchaude

² Espèce susceptible d'être désigné espèce menacée ou vulnérable

sont pas respectées dans les corridors de migration, il est possible que les poissons ne puissent pas se rendre aux sites de reproduction. Considérant ce qui précède, le promoteur doit :

- i. démontrer le respect de la capacité natatoire des espèces de poisson pour lesquelles des sites de reproduction potentiels ont été identifiés afin de s'assurer que l'ensemble des étapes pouvant affecter la productivité des populations de poissons du ruisseau sans nom soient maintenues. Cette démonstration doit être faite pour les sections où la pente sera augmentée ou les sections où, pour d'autres raisons, la vitesse d'écoulement se trouvera augmentée.

QC - 8. Rejet de l'eau dans le ruisseau sans nom

Selon l'information présentée à l'annexe k de l'étude d'impact, la température de l'eau des fosses se situe entre 5 et 15 degrés Celsius et sera rejetée dans le ruisseau sans nom. Si la température de l'eau dans le ruisseau sans nom est significativement plus élevée, l'apport d'une grande quantité d'eau plus froide dans le cours d'eau pourrait modifier les conditions observées dans l'habitat du poisson et possiblement nuire à l'utilisation des sites de fraie par les différentes espèces de poissons. Le promoteur doit :

- i. expliquer comment il compte s'assurer qu'il n'y aura pas de choc thermique pour les différentes espèces de poissons qui utilisent le ruisseau sans nom (notamment aux sites de fraie);
- ii. démontrer que les conditions thermiques du ruisseau ne seront pas modifiées significativement suite au rejet de l'eau des fosses dans le ruisseau.

QC - 9. Objectifs environnementaux de rejet

À la section 10.2.4 de l'étude d'impact, il est précisé que « *L'eau de dénoyage sera considérée comme un effluent final et les paramètres de la Directive 019 seront échantillonnés selon la fréquence prescrite.* ». Toutefois, le respect de la Directive 019 ne garantit pas l'absence d'impact sur le milieu récepteur. À cet effet, des objectifs environnementaux de rejet (OER) sont fournis à l'annexe 2 pour les principaux contaminants présents dans les eaux de dénoyage des deux fosses. Le promoteur doit s'engager à :

- i. exploiter l'usine de traitement des eaux de façon à respecter ou s'approcher le plus possible de la valeur des OER établis;
 - ii. suivre tous les paramètres physico-chimiques qui font l'objet d'OER et la toxicité chronique sur une base trimestrielle pendant la période de rejet des eaux de dénoyage. La toxicité aiguë devra être suivie mensuellement;
 - iii. présenter l'analyse des données de suivi de la qualité de son effluent de dénoyage sur une base annuelle en s'inspirant des principes présentés 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 (OER) pour les entreprises existantes » (MDDELCC, 2017).
-

QC - 10. Eaux souterraines

L'étude effectuée par Genivar et jointe à l'annexe I de l'étude d'impact montre que le rabattement de la nappe phréatique atteindra le parc à résidus. Le promoteur doit :

- i. expliquer le suivi qu'il entend réaliser afin de s'assurer que le rabattement n'aura pas d'impact sur le parc à résidus qui est situé au sud des fosses (par exemple suivi des piézomètres du parc).

QC - 11. Eaux souterraines

À la page 3 de l'annexe I du document d'étude d'impact, il est mentionné que « le roc est fortement jointé et faillé au site et autour de la fosse 87 ». Le promoteur doit :

- i. préciser s'il y a des mesures de stabilisation des parois prévues durant ou après le dénoyage des deux fosses.

QC - 12. Programme de suivi des eaux souterraines

Il est mentionné à la section 10.2.5 de l'étude d'impact qu'un programme de suivi des eaux souterraines sera mis en place en respect de la Directive 019. Dans le cadre de ce suivi, en plus des exigences de la Directive 019, le promoteur devrait s'engager à respecter les points suivants :

- i. Si aucun puits existant dans le secteur du lac A n'intercepte l'aquifère trouvé dans le socle rocheux, aménager de nouveaux puits d'observation de manière à permettre un suivi piézométrique des eaux souterraines de l'aquifère au roc dans le secteur;
- ii. Fixer des seuils d'alerte pour les puits d'observation en se basant sur les caractéristiques des puits appartenant aux utilisateurs du territoire du lac A;
- iii. Prévoir des mesures de mitigation de manière à pallier les impacts d'un éventuel rabattement de la colonne d'eau disponible dans les puits appartenant aux deux utilisateurs du territoire du lac A.

QC - 13. Suivis

À la section 10.2 de l'étude d'impact, il est précisé que des suivis de la qualité et du niveau des eaux de surface seront réalisés dans le ruisseau sans nom et qu'il y aura également un suivi piézométrique qui se poursuivra. Selon les tableaux 9.2, 9.3 et 9.4 le suivi prévoit notamment :

- un suivi du niveau de l'eau dans les puits existants,
- la mesure du débit dans le ruisseau sans nom en amont du projet de rejet,
- la mesure de la vitesse de l'eau à certains endroits critiques pendant le dénoyage,
- le suivi de la qualité de l'eau du ruisseau sans nom,
- la mesure de vitesse et profondeur d'eau à des sections critiques,
- le suivi de la hauteur d'eau dans certaines sections,
- le suivi de l'épaisseur de glace du lac A ainsi que les modalités de communication des résultats aux utilisateurs du territoire.

Pour plus de clarté sur les différents suivis proposés par le promoteur, ce dernier doit

- i. présenter une version préliminaire du programme de suivi³. Le programme préliminaire devra notamment présenter les indicateurs qui seront suivis, la durée du suivi ainsi que la période de l'année visée. De plus, le programme de suivi préliminaire doit décrire le mécanisme d'intervention à suivre au cas où une dégradation de l'environnement ou le dysfonctionnement d'une mesure d'atténuation seraient observés lors de la réalisation du programme de suivi.

QC - 14. Activités d'exploitation minière visées par le dépôt d'un plan de réaménagement et de restauration

L'activité minière décrite dans l'étude d'impact n'est pas une activité visée par le dépôt d'un plan de réaménagement et de restauration en vertu de l'article 232.1 de la Loi sur les mines. Par contre, si le dénoyage nécessitait la construction de bassins de sédimentation pour respecter les critères environnementaux et/ou le déplacement de dépôts meubles supérieurs aux seuils mentionnés à l'annexe 3, un plan de réaménagement et de restauration devra être déposé au Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) et ce dernier devra être approuvé, et la garantie financière versée, avant le début des travaux d'exploration.

³ Se référer au guide à l'intention de l'initiateur de projet sur le suivi environnemental : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/documents/guide-suivi-enviro.pdf>

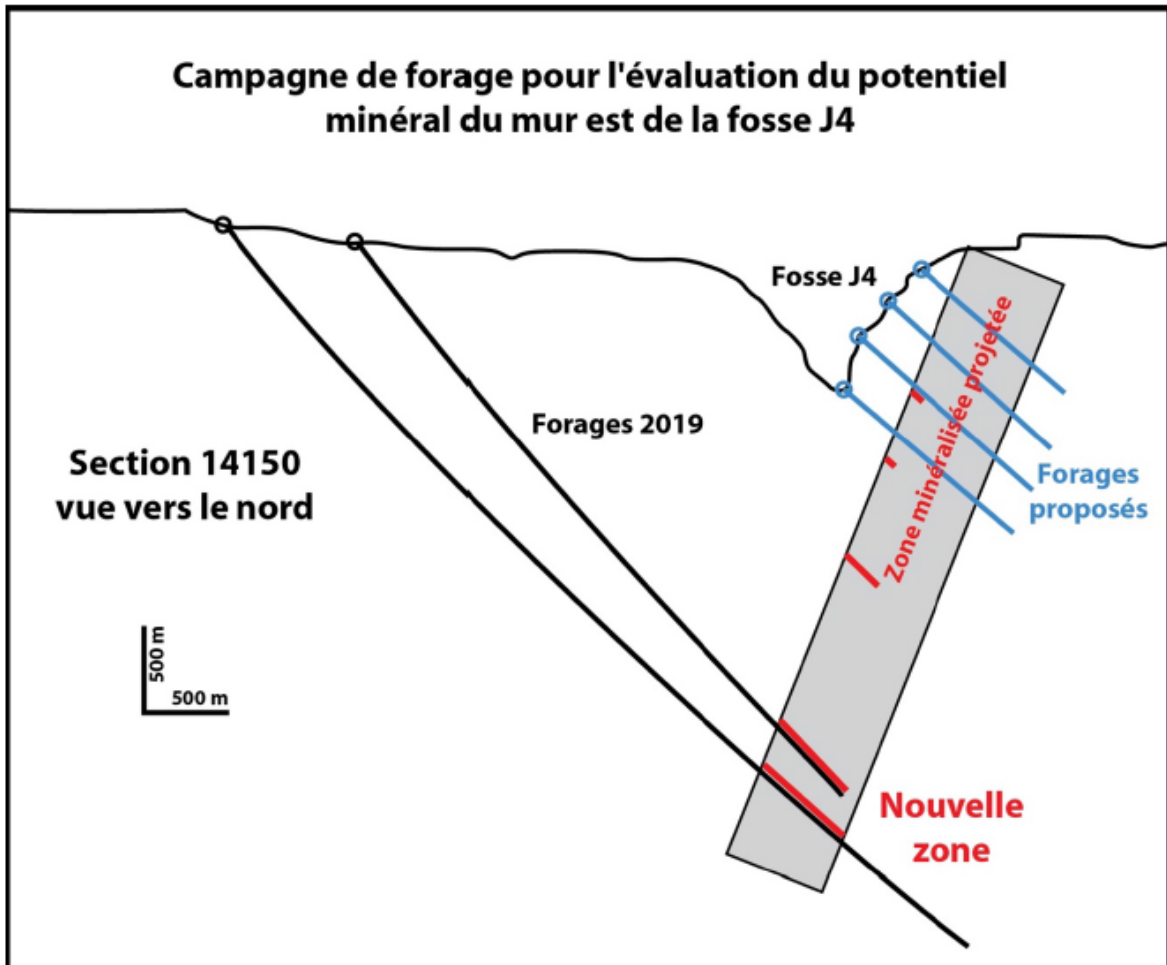


Figure 3.1 Schéma des forages proposés

Source : Étude d'impact

**OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET
POUR LE PROJET DE DÉNOYAGE DES FOSSES J-4 ET 87 DE LA MINE TROILUS
À EYYOU ISTCHEE BAIE-JAMES**

30 janvier 2020

Ce document présente les objectifs environnementaux de rejet (OER) applicables au projet de dénoyage des fosses J-4 et 87 de la mine Troilus dans la région de la Baie-James, ainsi que les éléments retenus pour leur calcul. Le rejet des eaux de dénoyage sera acheminé dans le ruisseau sans nom qui circule sur le site minier entre le lac Amont et le lac A situés respectivement en amont et en aval du site minier. Ces plans d'eau font partie du bassin versant de la rivière Rupert.

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. Les OER 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 du projet de dénoyage

Située à environ 175 km au nord de Chibougamau, l'ancienne mine d'or et de cuivre Troilus a débuté son exploitation à ciel ouvert en novembre 1996. Ses activités d'extraction ont cessé en avril 2009, mais le concentrateur a continué à opérer jusqu'en juin 2010. Le site minier a par la suite été restauré de 2011 à 2019.

La compagnie Troilus Gold souhaite effectuer des travaux d'exploration avancée sur le site minier. Pour ce faire, il lui faut avoir accès au gisement à partir des parois et du plancher des fosses qui sont actuellement ennoyées.

L'alternative retenue pour le dénoyage des deux fosses consistera à pomper l'eau selon un débit variable et à la rejeter dans le ruisseau sans nom qui circule sur le site en s'assurant d'y maintenir un débit constant. Selon l'étude d'impact (Troilus Gold Corp., 2019), un débit de l'ordre de 3 m³/s dans le ruisseau récepteur n'entraînerait pas de problèmes d'érosion et ne nuirait pas au maintien des frayères pour l'omble de fontaine.

Les fosses seraient vidées l'une à la suite de l'autre en débutant par la plus petite, soit J-4. Le temps de vidange de la fosse J-4 varierait entre 2 et 7 mois, alors que celui de la fosse 87 varierait entre 6 et 10 mois. Tout dépendant des conditions météorologiques, il est possible que la durée du dénoyage dépasse 17 mois.

Une usine de traitement des eaux de dénoyage sera disponible dès le premier jour de dénoyage. Le système proposé par le promoteur permettra le traitement des matières en suspension et des métaux, de même que l'ajustement du pH. Après floculation et précipitation, l'eau traitée ira dans des géotubes permettant de retenir les précipités.

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* (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). Ce bilan est établi de façon à ce que la charge de contaminants présente à l'effluent respecte la charge maximale admissible à la limite d'une zone circonscrite allouée pour le mélange. Cette charge maximale est déterminée à l'aide des critères de qualité de l'eau en vue d'assurer la protection ou la récupération des usages du milieu.

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

4.1 Sélection des contaminants

Pour le projet de dénoyage, les paramètres faisant l'objet d'une norme en vertu de la *Directive 019 sur l'industrie minière* ont été retenus, à l'exception des cyanures totaux en raison de la faible persistance des cyanures libres dans l'environnement aquatique.

Les autres contaminants d'intérêt ont été déterminés à partir des résultats d'analyse de la qualité de l'eau des fosses. Ont été retenus tous les contaminants dont la concentration maximale dans l'une ou l'autre des deux fosses dépassait le critère de qualité de l'eau de surface correspondant.

4.2 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet

- *Les usages du milieu récepteur*

Le territoire de la zone d'étude est utilisé par la communauté de Mistassini pour la pêche, la chasse et la cueillette de petits fruits et de plantes. Les principales espèces pêchées dans les lacs et les rivières sont le meunier rouge, le meunier noir, le doré jaune et le grand corégone. Cette pêche est effectuée à partir d'embarcations. Treize frayères potentielles, dont trois confirmées ont été répertoriées sur ce territoire. Plusieurs des lacs, dont le lac A, sont utilisés aussi en hiver par les habitants de la communauté pour des activités traditionnelles de pêche blanche. Il n'y a aucune prise d'eau potable en aval du point de rejet.

- *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 et la dureté et la concentration en chlorures permettent de déterminer le critère des sulfates. De plus, la teneur d'un contaminant dans le cours d'eau doit être considérée afin d'évaluer la quantité qui peut être ajoutée sans porter atteinte aux usages de l'eau (MDDEP, 2007). Des valeurs médianes représentatives du cours d'eau sont utilisées à titre de concentration amont du milieu récepteur.

Les concentrations médianes retenues pour l'ensemble des paramètres sont présentées au tableau 1 ci-après. Elles proviennent du lac Amont situé à environ 3 km en amont du site minier et d'où origine le ruisseau sans nom qui recevra les eaux de dénoyage. La station E7 située sur le lac Amont a été échantillonnée au cours de l'été 2019 par le promoteur (Troilus Gold Corp., 2019).

Tableau 1 : Qualité des eaux du milieu récepteur (lac Amont)

Paramètres	Concentration médiane (mg/l)	Nombre de données
Carbone organique dissous	4,4	4
Dureté ¹	6,6	4
Fluorures	0,015	4
MES	0,8	4
Métaux et métalloïdes	Voir tableau des OER	5
Nitrates	0,01	4
pH	6,76	4

(1) Les critères de qualité de certains métaux ont été établis avec une dureté de 10 mg/L, valeur minimale utilisée pour le calcul des critères

- *Le débit d'effluent*

Le débit de pompage des eaux de dénoyage sera déterminé suite à la mesure du débit du ruisseau sans nom en amont du point de rejet de façon à ce que le débit en aval n'excède pas 3 m³/s. Comme mentionné dans l'étude d'impact du promoteur (Troilus Gold Corp., 2019), le débit annuel moyen de l'effluent de dénoyage pourrait varier entre 1,8 m³/s (année humide) et 2,2 m³/s (année sèche).

- *Facteur de dilution alloué à l'effluent*

Les OER sont généralement déterminés en considérant les débits du milieu récepteur en période d'étiage de façon à s'assurer d'être protecteur en tout temps. Dans le cas du projet de dénoyage, l'effluent sera rejeté à un débit variable de façon à ne pas dépasser un débit maximal dans le cours d'eau récepteur.

La dilution a donc été déterminée par le rapport entre le débit moyen annuel estimé durant la période de dénoyage et le débit maximal du ruisseau récepteur, soit 3 m³/s. La moyenne des débits mensuels sur une année de précipitations moyennes est estimée à 2,02 m³/s selon le tableau 5.3 de l'étude d'impact (Troilus Gold Corp., 2019). Il en résulte un facteur de dilution de 1 dans 1,5.

4.3 Présentation des objectifs environnementaux de rejet

Les OER applicables à l'effluent final sont présentés à l'annexe 1. Ils sont exprimés en terme de concentration uniquement puisque la valeur du débit de l'effluent de dénoyage sera variable. 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 presque pas de dilution de l'effluent dans le milieu récepteur, comme c'est le cas pour le projet de dénoyage, 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 (5) 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^e éd., Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec, 15 p. [En ligne] http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accréditation/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://ceaq-rcqe.ccme.ca/download/fr/133>
- 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
- 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
- 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^e 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
- TROILUS GOLD CORP., 2019. *Évaluation environnementale – Dénoyage des fosses J-4 et 87*, 536 p. et 11 annexes.
- 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).

Annexe 1

Tableau : Mine Troilus - Projet de dénoyage des fosses J-4 et 87
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent des eaux de dénoyage

30 janvier 2020

Contaminants	Usages	Critères mg/l	Concentrations amont mg/l	Concentrations allouées à l'effluent ⁽¹⁾ mg/l	Périodes d'application
Conventionnels:					
Matières en suspension	CVAC	5,8 (2)	0,8	8,3	Année
Métaux					
Arsenic	CPC(O)	0,021	0,00021 (3)	0,031	Année
Cadmium	CVAC	4,9E-05 (4)	9,9E-06 (3)	6,9E-05 (5)	Année
Cuivre	CVAC	0,0013 (4)	0,0010 (3)	0,0015	Année
Fer	CVAC	1,3	0,11 (3)	1,9	Année
Manganèse	CVAC	0,26 (4)	0,0058 (3)	0,38	Année
Nickel	CVAC	0,0074 (4)	0,00027 (3)	0,011	Année
Plomb	CVAC	0,00017 (4)	8,80E-05 (3)	0,00021 (5)	Année
Zinc	CVAC	0,017 (4)	0,0033 (3)	0,024	Année
Autres paramètres					
Fluorures	CVAC	0,20	0,015 (3)	0,29	Année
Nitrites (mg/l-N)	CVAC	3,0	0,01 (3)	4,5	Année
pH	CVAC			6 à 9,5 (6)	Année
Sulfites	CVAC	500 (7)	0,81 (3)	750	Année
Essais de toxicité					
Toxicité aiguë	VAFa	1 UFa		1 UFa (8)	Année
Toxicité chronique	CVAC	1 UFc		1,5 UFc (9)	Année

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

CVAC : Critère de vie aquatique chronique

VAFa: Valeur aiguë finale à l'effluent

La comparaison entre les OER et les concentration mesurées à l'effluent peut 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
(MIDDELCC, 2017) du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MIDDEP, 2008). À cet effet, les recommandations de la section 4.5 doivent être suivies.

- (1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la fraction totale à l'exception des métaux pour lesquels la concentration doit correspondre à la fraction extractible totale (CEAEQ, 2012).
- (2) Le critère de matières en suspension correspond à une augmentation de 5 mg/l par rapport à la concentration naturelle. Celle-ci a été estimée à 0,8 mg/l, soit la médiane des données mesurées en 2019 à la station E7 du ruisseau sans nom (Troilus Gold Corp., 2019).
- (3) Concentration médiane mesurée à la station E7 du ruisseau sans nom en 2019 (Troilus Gold Corp., 2019). Pour le fer, un facteur de correction a été utilisé sur les données d'eau de surface pour réduire la fraction du métal associée aux particules fines.
- (4) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 10 mg/l CaCO₃, valeur minimale utilisée pour le calcul des critères de qualité de la majorité des métaux. Le milieu a une dureté médiane de 6,6 mg/l selon les données mesurées à la station E7 du ruisseau sans nom en 2019 (Troilus Gold Corp., 2019).
- (5) 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. 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 : cadmium 2E-04 mg/l; plomb 1E-03 mg/l.

Tableau : Mine Troilus - Projet de dénoyage des fosses J-4 et 87
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent des eaux de dénoyage - Suite

30 janvier 2020

- (6) 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.
- (7) Le critère des sulfates est calculé pour un milieu récepteur dont la dureté est de 10 mg/l et la concentration en chlorures est de 0,17 mg/l selon les données mesurées en 2019 à la station E7 du ruisseau sans nom (Troilus Gold Corp., 2019).
- (8) Limite 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.
- (9) Limite 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.

Annexe 2 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR LA VÉRIFICATION DU RESPECT DES CRITÈRES DE TOXICITÉ GLOBALE À L'EFFLUENT FINAL POUR LE PROJET DE DÉNOYAGE DES FOSSES J-4 ET 87 DE LA MINE TROILUS

Les essais de toxicité à utiliser sont les suivants :

Essais de toxicité aiguë

- détermination de la toxicité létale (CL₅₀ 48h) chez le microcrustacé *Daphnia magna*
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité létale CL₅₀ 48h *Daphnia magna*. MA 500 – D.mag. 1.1. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 18 p.
- détermination de la létalité aiguë (CL₅₀ 96h) chez la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)
Environnement Canada, 2000, modifié 2007. Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/13, 2^e édition.

Essais de toxicité chronique

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI₂₅ 96h) chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*, MA 500 – P. sub. 1.0, révision 2, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 21 p.
- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI₂₅ 7j) chez le cladocère *Ceriodaphnia dubia*
Environnement Canada, 2007. Méthode d'essai biologique : essai de reproduction et de survie du cladocère *Ceriodaphnia dubia*, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/21.

Annexe 2

Les activités d'exploration minière visées par le dépôt d'un plan de réaménagement et de restauration sont, notamment :

- toute excavation ayant pour but l'exploration minière et impliquant l'un des éléments suivants:
 - un déplacement de dépôts meubles de 5 000 m³ et plus;
 - le décapage du roc ou le déplacement de dépôts meubles couvrant une superficie de 10 000 m² et plus;
 - l'extraction ou le déplacement de substances minérales à des fins d'échantillonnage géologique ou géochimique en quantité de 500 tonnes métriques et plus;
 - tout travail effectué à l'égard des matériaux déposés sur des aires d'accumulation, notamment l'une ou l'autre des activités suivantes :
 - les trous de sondage;
 - l'excavation, le déplacement ou l'échantillonnage des matériaux accumulés ou des matériaux de couverture;
 - tout travail souterrain relié à l'exploration minière, notamment l'une des activités suivantes :
 - le fonçage de rampes d'accès, de puits ou de toute autre excavation;
 - le dénoyage de puits de mine et le maintien à sec des excavations;
 - la remise en état des chantiers ou autres ouvrages souterrains;
 - l'acheminement de substances minérales à la surface;
 - l'aménagement d'aires d'accumulation à l'égard des activités visées aux paragraphes 1, 2 ou 3.
-