



**ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE – DÉNOYAGE DES FOSSES J-4 et 87
RÉPONSES AUX QUESTIONS DU MELCC**



Mai 2020

Troilus Gold Corp.

800-65 Queen Street West, Toronto, Ontario, M5H 2M5, Canada

P: +1 416.861.5805 **M:** info@troilusgold.com **W:** www.troilusgold.com



ÉQUIPE DE RÉALISATION

Troilus Gold

Jacqueline Leroux, ing.
Mathieu Michaud, B.Sc.
Bertrand Brassard, géol., M.Sc.
Thiago Bonas, M.Sc.

Lamont

Ann Lamontagne, ing., PhD.

TABLE DES MATIÈRES

QC-1	Analyse des solutions de rechange au projet	1
QC-2	Solution retenue	7
QC-3	Capacité du système de traitement des eaux.....	7
QC - 4.	Sol et érosion	8
QC - 5.	Système de pompage de l'eau de la fosse	9
QC - 6.	Rejet de l'eau dans le ruisseau sans nom	9
QC - 7.	Rejet de l'eau dans le ruisseau sans nom	10
QC - 8.	Rejet de l'eau dans le ruisseau sans nom	11
QC - 9.	Objectifs environnementaux de rejet.....	14
QC - 10.	Eaux souterraines.....	15
QC - 11.	Eaux souterraines.....	16
QC - 12.	Programme de suivi des eaux souterraines.....	16
QC - 13.	Suivis	17
QC - 14.	Activités d'exploitation minière visées par le dépôt d'un plan de réaménagement et de restauration.....	19
	Annexe 1 – Calendrier de réalisation.....	20

QC-1 Analyse des solutions de rechange 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 rechange au projet, le promoteur devra fournir des explications supplémentaires en répondant aux questions suivantes :

- i. Le promoteur devra 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 devra 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 devra 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 devra évaluer cette alternative et présenter les résultats pour les critères retenus (ex. sécurité, technique, financier, environnemental).

Réponses :

i.

La section 3.1 présentait en effet une coupe schématique de la fosse J4. La coupe aurait été exactement la même pour la fosse 87 et elle n'a pas été présentée. Ceci aurait dû être mentionné sur la figure. Donc, des forages seront aussi faits à partir du mur de la fosse 87.

Deux nouvelles figures sont présentées (figures 1 et 2) pour montrer où sont situées les cibles d'exploration que l'on ne peut atteindre autrement que par les fosses. Sur ces figures, on voit les forages historiques qui permettent de croire que de la minéralisation est présente et pourrait être exploitée.

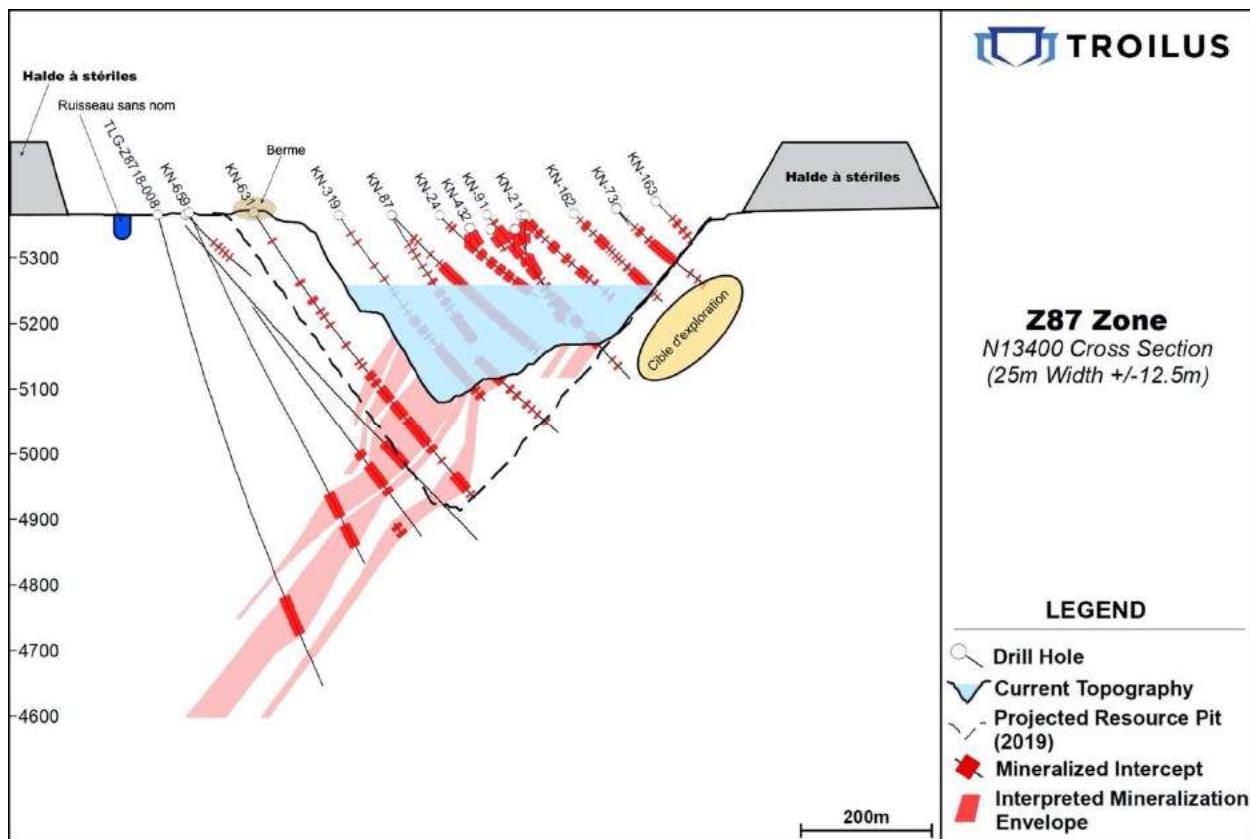


Figure 1 – Section N13400 montrant les cibles d'exploration le long du mur est de la fosse 87. On y voit les forages historiques.

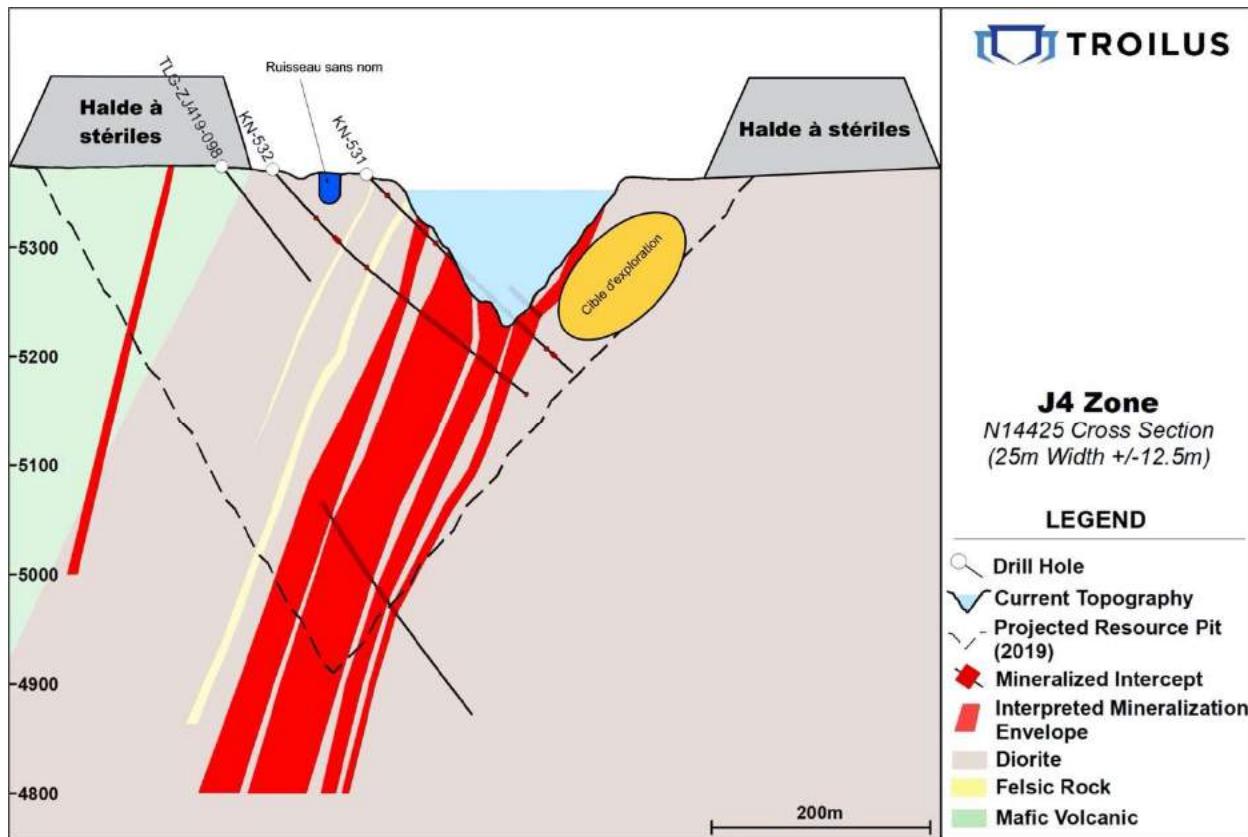


Figure 2 – Section N14425 montrant les cibles d'exploration le long du mur est de la fosse J4. On y voit les forages historiques.

La minéralisation est anticipée tout le long des fosses actuelles et c'est la raison pour laquelle le dénoyage permettrait de l'identifier et en définir la teneur et l'étendue. Sans un nombre de forages adéquat en lien avec les standards du NI 43-101, ces ressources potentielles ne peuvent être calculées dans le modèle financier. La figure 3 montre les fosses et les forages ayant pu être réalisés à partir de la rive ouest des fosses (le long du ruisseau sans nom) ont permis d'atteindre les cibles à grande profondeur. Pour caractériser maintenant la portion supérieure de la zone minéralisée, il est nécessaire d'y accéder par les fosses.



Figure 3 – vue générale du site Troilus. Le nord est vers la droite.

ii. et iv

Les questions ii et iv sont répondues simultanément dans le texte qui suit.

Le forage d'exploration peut se réaliser à partir d'une surface gelée tel que sur un lac en hiver. Cependant, le forage sur la glace amène des défis techniques et économiques. Par exemple, au niveau des défis techniques, la sécurité des travailleurs est un enjeu. Il est primordial de s'assurer de la stabilité de la glace et dans le cas d'une fosse, il faut aussi s'assurer que les murs de la fosse qui sont exposés (au-dessus du niveau de la glace) sont stables.

Pour éviter un bris des équipements et pour assurer la précision du forage, il est nécessaire d'installer la foreuse assez près des murs de la fosse pour la fixer au mur et ainsi éviter des vibrations d'une trop grande amplitude. Ceci donne donc accès à la zone minéralisée à une seule profondeur le long du mur (figure 4). Pour avoir accès à des profondeurs plus grandes, il faudrait éloigner la foreuse ce qui n'est pas possible sur la glace (ou un plan d'eau). L'autre option est de baisser le niveau de l'eau pour avoir accès à d'autres niveaux. Ce qui revient au pompage de l'eau dans la fosse.

Le fait de s'éloigner des parois de la fosse rend extrêmement difficile d'assurer un forage avec la précision requise pour atteindre les cibles. Une légère variation dans l'angle du forage peut engendrer une très grande erreur et faire en sorte de devoir recommencer un trou. Par exemple, une déviation de seulement 2 degrés est trop élevé et oblige à recommencer un trou.

Un autre aspect à considérer est l'absence de mort terrain sur les parois de la fosse contrairement au fond d'un lac. La présence de mort terrain permet d'assurer une certaine stabilité au casing ce qui ne sera pas possible si on fort directement sur des parois de fosse. La comparaison du forage entre des activités sur un lac et dans une ancienne fosse est donc difficile à faire.

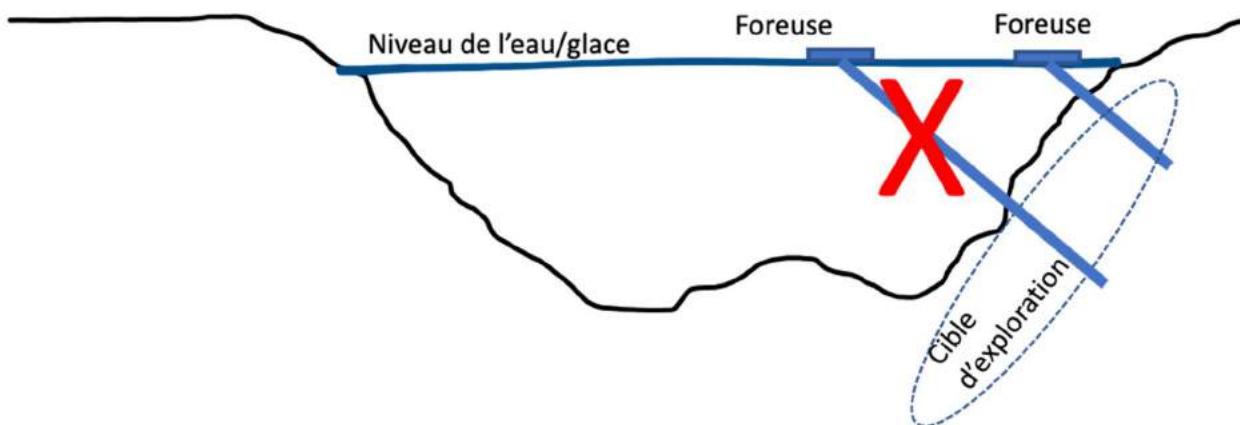


Figure 4 – Position correcte d'une foreuse pour du forage sur une fosse

Par conséquent, l'installation d'une foreuse près d'un ancien banc d'exploitation ne pourrait se faire qu'après avoir procédé à l'écaillage et la stabilité des parois. La foreuse ne peut pas être installée à une grande distance de la paroi à cause des problèmes

De plus, les conditions de glace sur une fosse diffèrent de celles sur un lac à cause, notamment, des conditions hydrogéologiques. Les infiltrations d'eau souterraine par les parois de la fosse peuvent avoir des impacts locaux sur la glace qui sont difficile à prévoir. Tout comme le travail sur un lac gelé, il est possible d'épaissir la glace afin de rendre les accès sécuritaires mais on augmente par conséquent les coûts.

Le forage sur une fosse gelée pourrait se faire sur une période d'environ deux mois ce qui est court car la réalisation d'un seul forage dans ces conditions peut prendre jusqu'à 3 semaines. Cette situation ne laisse que peu de temps et de flexibilité pour réaliser les campagnes de forage, qui devraient alors s'échelonner sur plusieurs années.

Au niveau technique, la précision du forage à partir de la glace sur une fosse est un défi. En effet, l'alignement des tiges de forage vers la paroi de la fosse est une défi technique important pour le foreur et engendre un manque de précision et des erreurs de cible. Avant de se rendre à la cible, les tiges pourraient avoir une longueur variant entre 100 et 300 m dans l'eau avant d'atteindre le roc. En plus de manquer de précision, le forage à angle dans ces conditions est risqué car les équipements sont faits pour forer dans des parois rocheuses. Le poids propre des tiges qui tournent à grande vitesse pourrait amener une rupture de la ligne.

De plus, le forage sur la glace augmente les risques de contamination environnemental en cas de déversement.

La figure 5 montre la fosse pendant l'opération. À titre indicatif, les camions dans la fosse sont des camions de 150 tonnes et on voit deux camionnettes rouges près du camion. La fosse 87 a une profondeur de l'ordre de 250 m et la longueur est de l'ordre de 1000m.

Une fois les fosses dénoyées, la foreuse pourrait s'installer sur les rampes pour atteindre les cibles. Cette méthode serait plus efficace, sécuritaire et permettrait d'atteindre la densité de forage nécessaire pour l'atteinte des normes du NI 43-101.



Figure 5 – Fosse 87 pendant l'opération

iii.

Il existe des compagnies capables de faire du forage sur la glace ou sur des barges. Pour les raisons évoquées ci-dessus, le forage dans les fosses vides est préférable.

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 devra répondre aux questions suivantes :

- i. Le promoteur devra préciser s'il serait 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 liées au dénoyage des fosses (ex. séquence de vidange des fosses, état d'assèchement complet pendant les forages, étapes subséquentes, échéanciers).

Réponse

i.

Il serait en effet possible de commencer à forer à partir des rampes sans que les fosses soient vidées au complet. Cependant, il est aussi probable que des forages plus en profondeur soient requis près du plancher des fosses, demandant ainsi un assèchement presque complet.

ii.

Voir le calendrier en annexe 1.

Notez que le maintien à sec des fosses dépendra grandement des futurs résultats de forage et des besoins additionnels de forage requis par l'avancement des études techniques (pré-faisabilité, faisabilité) du futur projet.

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 $300 \text{ m}^3/\text{h}$ ou $0,083 \text{ m}^3/\text{s}$ alors que le débit de pompage anticipé est évalué à $2,5$ à $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Le ratio du débit de pompage moyen des fosses ($3 \text{ m}^3/\text{s}$) sur la capacité de traitement ($300 \text{ m}^3/\text{h}$) est de 36, ce qui semble être nettement insuffisant pour traiter le débit d'eau extrait dans le cadre des travaux de dénoyage.

- i. Le promoteur devra préciser comment il compte s'y prendre pour traiter un volume de pompage important avec une unité de traitement ayant une plus faible capacité.

Réponse :

L'échantillonnage de l'eau dans les deux fosses a montré que la qualité de l'eau rencontre les critères de la Directive 019 pour tous les paramètres. Par conséquent, il n'est pas anticipé

qu'un traitement des eaux ne soit requis. L'usine de traitement des eaux a été acquise par mesure de précaution. S'il s'avérait un dépassement de critères, le débit de dénoyage serait revu à la baisse le temps qu'il le faut.

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 pour conserver l'intégrité du cours d'eau. Afin de compléter l'information présentée dans l'étude d'impact, le promoteur devra répondre aux questions suivantes :

- i. *Autre que le contrôle de la vitesse du courant, le promoteur devra décrire les mesures d'atténuation qui pourraient être appliquées afin de limiter la génération de MES et leur transport vers l'aval du ruisseau, si des zones d'érosion sont détectées.*
- ii. *Le promoteur devra expliquer les mesures qui pourraient être appliquées pour protéger les habitats des différentes espèces de poisson répertoriées (sites de fraie) si des zones d'érosions étaient détectées.*
- iii. *Le promoteur devra 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.*

Réponse

À la section 9.2.2, il est indiqué que les sols pourraient s'éroder « s'il s'avérait des zones importantes d'érosion le long des berges... ». Le rapport présenté à l'annexe H (Polygéo, 2019) de l'étude d'impact mentionne, à la section 4.2.1 :

« ...la grande majorité (96,5 %) des rives de la zone d'étude ne présente aucune sensibilité à l'érosion, car elles sont composées de till, de roc ou matériaux de remblai de texture grossière. Les rives de tourbe présentes le long de certains segments sont résistantes à l'érosion. La majorité des rives sableuses ne présente aucune sensibilité à l'érosion, car elles s'inclinent en pente douce et sont stabilisées par un dense couvert végétal (photos 3 et 4, annexe 1). Les seules rives sensibles correspondent à des talus de sable de 1 à 3 m de hauteur qui s'allongent sur 1,3 km au total. Près de la moitié (0,63 km) constituent les rives « est » et nord-est des lacs A et A1 et ne seront pas affectées par le dénoyage de la mine, car leur évolution est essentiellement liée à l'action des vagues. Au final, ce ne sont donc que 0,67 km de talus sableux situés le long des segments fluviaux qui pourraient potentiellement être déstabilisés et fournir des apports de sable au cours d'eau. »

De plus, la carte 1 du rapport de PolyGéo montre les zones sensibles à l'érosion et celles-ci sont qualifiées de faible sensibilité. Les 0,67 km de talus faiblement sensibles sont situés en aval du lac A2 soit à plusieurs km en aval du point de rejet. Il n'est pas anticipé d'observer à ces endroits de l'érosion.

Au moment du dénoyage, une inspection du cours d'eau sera faite sur tout son parcours et le contrôle du débit de pompage (donc de la vitesse de l'eau) demeure la seule méthode préconisée en cas d'érosion des berges. Ce cas est cependant peu probable.

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.».

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

Réponse

Le débit sera ajusté sur une base journalière.

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 Cooper qui est répertorié à proximité du ruisseau sans nom. Afin de compléter l'information présentée dans l'étude d'impact, le promoteur devra répondre aux questions suivantes :

- i. *Le promoteur devra 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. *Le promoteur devra expliquer si des mesures d'atténuation supplémentaires pourront être mises en place si une modification de la végétation est observée dans les milieux inondés lors du dénoyage.*
- iii. *Le promoteur devra 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 seront mises en place pour atténuer les impacts potentiels.*

Réponse

i.

Le débit de pompage sera augmenté progressivement et un suivi dans le milieu récepteur sera réalisé. La topographie à certains endroits est plane et une faible augmentation du niveau de l'eau pourrait ennoyer un assez grand territoire. Au moment de la demande d'autorisation ministérielle, un arpantage détaillé aura été fait et il sera possible de présenter de façon plus précise quelle sera la zone inondée qui sera acceptable du point de vue environnemental. Le débit de pompage sera précisé à ce moment de concert avec le MELCC.

ii.

Si une modification importante devait être observé, le débit de pompage serait diminué.

iii.

En période de crue naturelle des eaux, les micromammifères se déplacent en amont des zones inondées. Il est anticipé que les micromammifères feront de même le temps du dénoyage. Il ne devrait donc pas y avoir de mortalité par noyade ou par destruction d'habitat.

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 sont pas respectées dans les corridors de migration, il est possible que les poissons ne puissent pas se rendre aux sites de reproduction.

i. Le promoteur devra démontrer le respect de la capacité natatoire des espèces de poissons 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 soit maintenu. Cette démonstration devra 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.

Réponse

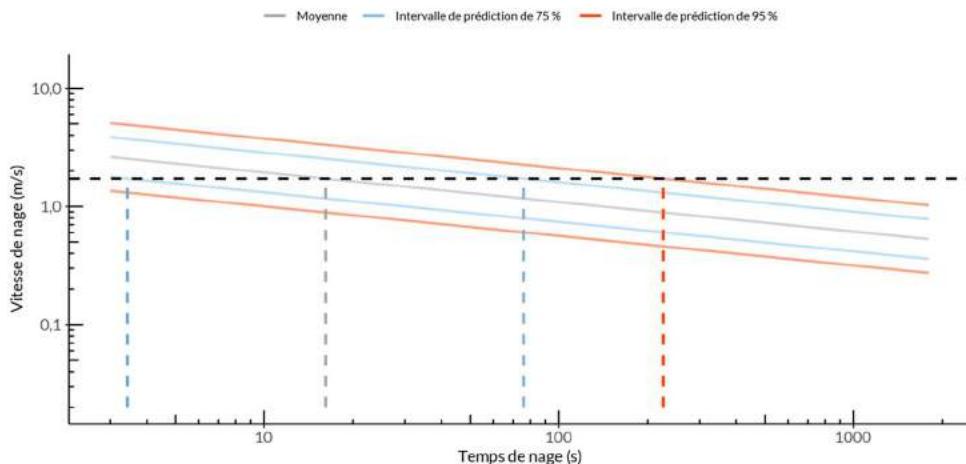
L'étude hydraulique présentée à l'annexe 3 de l'étude de DDM (2019) présentée à l'annexe D de l'étude d'impact montre que pour un débit de l'ordre de 3 m³/s au point de rejet, la vitesse maximale de l'eau dans le cours d'eau serait de l'ordre de 1,72 m/s. le calcul de la vitesse et de la profondeur d'écoulement ont été modélisés pour 21 sections d'écoulement le long du ruisseau dans la zone d'étude.

Les capacités natatoires des poissons sont fonction du type et de la taille des poissons mais aussi de la vitesse ou de la durée de la nage. Elles sont aussi fonction de la morphologie du cours d'eau, de la longueur du trajet à parcourir dans un courant plus fort, de la

température, de la lumière et aussi de la motivation du poisson à traverser les obstacles (Goerig, 2016)¹.

Selon l'outil de calcul développé par MPO (<http://fishprotectiontools.ca/fr/utilisateur.html>), à cette vitesse, on obtient les résultats ci-dessous pour les salmonidés et les dorés jaunes.

Groupe de saumons et dorés jaunes



Estimates

2,5 % des saumons et dorés jaunes de 200 mm peuvent nager à 1,72 m/s pendant au moins 226 s

12,5 % des saumons et dorés jaunes de 200 mm peuvent nager à 1,72 m/s pendant au moins 75,9 s

50 % des saumons et dorés jaunes de 200 mm peuvent nager à 1,72 m/s pendant au moins 16,1 s

87,5 % des saumons et dorés jaunes de 200 mm peuvent nager à 1,72 m/s pendant au moins 3,43 s

Il est possible de calculer des valeurs pour toutes les vitesses et pour toutes les longueurs de poissons et ce, pour plusieurs espèces. Selon la connaissance que nous avons du cours d'eau, il n'y aurait pas de formation d'obstacle infranchissable dans le cours d'eau qui empêcherait les poissons de remonter le courant et se rendre aux différents sites de reproduction.

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 devra répondre aux questions suivantes :

¹ Goerig, E.M.C. (2016). Modélisation de la capacité de l'omble de fontaine (*salvelinus fontinalis*) à franchir les ponceaux. INRS-ÉTÉ, 146 pages.

- i. *Le promoteur devra 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. *Le promoteur devra démontrer que les conditions thermiques du ruisseau ne seront pas modifiées significativement à la suite du rejet de l'eau des fosses dans le ruisseau.*

Réponse

i.

Il n'est pas anticipé de choc thermique pour les poissons au niveau du dénoyage pour deux raisons :

- 1) Premièrement, la prise d'eau dans la fosse sera située à moins de deux mètres de la surface et on s'attend à ce que la température soit similaire à celle du ruisseau pour la majorité du temps;
- 2) Deuxièmement, l'eau sera pompée sur un lit de roche afin de provoquer une cascade dans le but de diminuer la vitesse de l'eau avant d'atteindre le ruisseau et aussi pour augmenter la concentration en oxygène dissous et cet écoulement permettra à la température de l'eau de s'approcher de celle de l'air ambiant.

Un suivi de la température de l'eau à certains endroits fait partie des mesures qui sont prises par Troilus Gold. La température de l'eau du lac A et du ruisseau sans nom est suivie afin de comparer ultérieurement avec la température de l'eau au moment où le pompage des fosses commencera. La figure 6 présente des résultats pour l'année 2019. On remarque que dans le ruisseau, la température y est la plus élevée au moins de juillet avec des valeurs comprises entre 15 et 20 degrés Celcius. Déjà au mois d'août, la température diminue pour atteindre des valeurs comprises entre 12 et 16 degrés Celcius pour diminuer encore à l'automne. Aucune mesure n'a été prise en hiver. On sait que sous un couvert de glace, l'eau peut varier entre 0 et 4 degrés Celcius. La figure 6 montre l'évolution de la température à différents points de mesure du printemps à l'automne 2019. On y a superposé des valeurs prises dans les fosses J4 et 87. On remarque que les températures de l'eau des fosses sont similaires à celles du milieu.

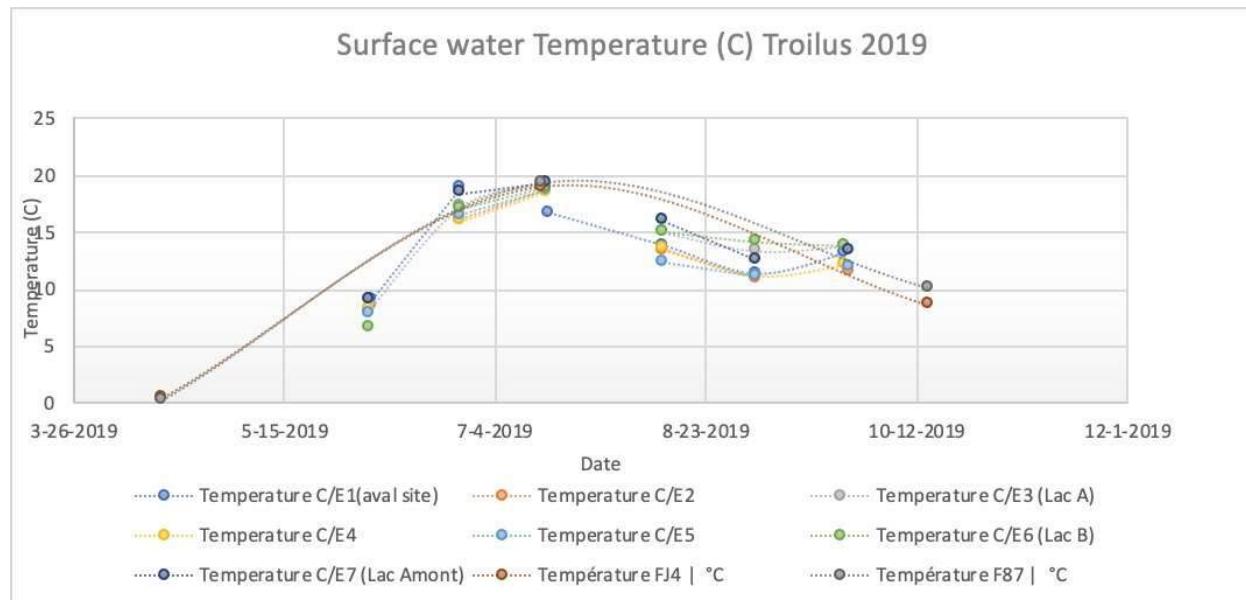


Figure 6 – Évolution de la température de l'eau sur le site Troilus (milieu récepteur et fosses) en 2019

De plus, durant la campagne d'échantillonnage de l'eau qui a eu lieu les 12 et 13 septembre 2018 (Wachiih, 2018), un profil de la température a été fait en lien avec la profondeur de l'eau dans les fosses. La figure 7, tirée de Wachiih (2018) montre le profil de température dans la fosse 87. On voit l'évolution de la température où elle est plus élevée à la surface et près de celle du milieu naturel pour atteindre une valeur autour de 4 degrés sous la thermocline. Au printemps et à l'automne, à cause des mouvements de convection, la température de l'eau change pour atteindre des valeurs plus près de 4 degrés en surface, ce qui ressemble également à la situation dans les cours d'eau et lacs naturels.

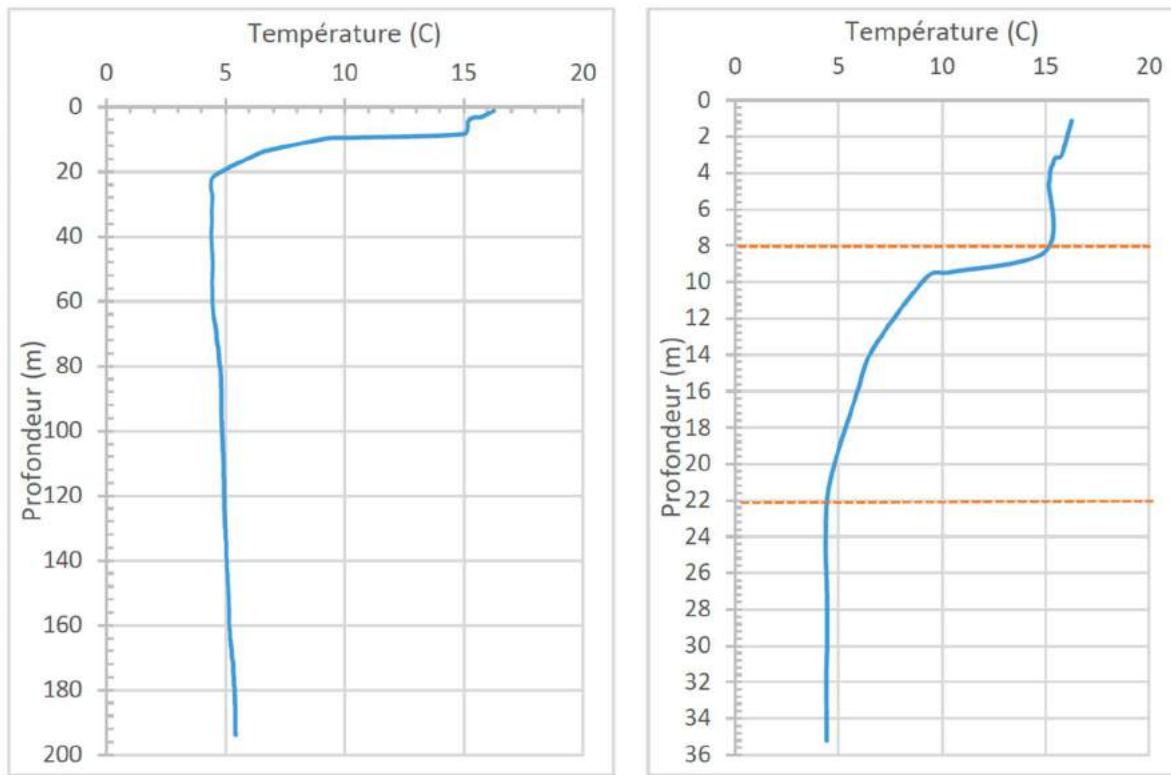


Figure 7 – Température de l'eau en fonction de la profondeur pour la fosse 87 (tirée de Wachihh, 2018)

ii.

Au moment du pompage de l'eau des fosses dans le milieu récepteur, un suivi régulier de la température de l'eau en amont et en aval du point de rejet permettra de s'assurer qu'il n'y a pas d'effet principalement au niveau des frayères en amont du lac A.

S'il y avait une différence marquée entre la température en amont et en aval du point de rejet à cause de la température de l'eau de dénoyage, les mesures suivantes seront appliquées:

- Diminution du débit, ce qui augmentera le temps de rétention dans les géotubes
- Ajustement de la hauteur de la prise d'eau dans la fosse

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).*

Réponse

i.

La rencontre des OER garantie une absence d'impacts sur le milieu récepteur. Les concentrations des OER sont faibles et l'atteinte représente un défi de taille notamment parce que la concentration des éléments présents dans l'eau des fosses sont déjà faibles et respectent tous les critères de la Directive 019. Troilus Gold s'est muni d'une usine de traitement des eaux et cette usine sera mise en fonction dès le début du dénoyage afin de viser l'atteinte des OER. Selon les résultats obtenus, Troilus Gold présentera un plan d'action quant à la pertinence de poursuivre ou non le traitement des eaux qui, rappelons-le, respecte déjà les critères de la Directive 019.

ii.

Troilus Gold s'engage à respecter les suivis qui seront demandés par le MELCC. Le détail sera précisé dans la demande d'autorisation ministérielle.

iii.

Troilus Gold s'engage à présenter les données de suivi de la qualité de son effluent selon les demandes du MELCC. Le détail sera précisé dans la demande d'autorisation ministérielle.

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.

- i. *Le promoteur devra 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 (ex. suivi des piézomètres du parc).*

Réponse

La firme Golder associés effectue l'inspection annuelle statutaire depuis de nombreuses années. Cette inspection inclut la présentation des données de suivis d'un système de surveillance de la digue du parc à résidus. Ce système inclut, entre autres, le suivi de cordes vibrantes installées à des endroits stratégiques. Il inclut également le suivi des niveaux d'eau dans des piézomètres et le suivi de toutes anomalies qui pourraient être observées sur le terrain. Un rapport d'inspection est produit à chaque année et ce rapport est remis au gouvernement. Il continuera d'être déposé aux autorités.

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 ».

- i. *Le promoteur devra préciser s'il a prévu des mesures de stabilisation des parois durant ou après le dénoyage des deux fosses.*

Réponse

Troilus Gold s'assurera de la stabilisation des parois après le dénoyage des fosses avant de commencer les activités de forage. La stabilisation inclut l'observation des surfaces, de l'écaillage ou toute autre intervention qui sera jugée nécessaire afin d'assurer la santé et la sécurité des travailleurs.

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 devra 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, le promoteur devra 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. *Le promoteur devra 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. *Le promoteur devra 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.*

Réponse

i.

Il existe deux puits (PM-3 et PO DETT4) près du lac A. Ces deux puits sont échantillonnés régulièrement et continueront de l'être pendant et après le dénoyage des fosses.

ii.

Le seuil d'alerte correspond aux limites fixées par le MELCC pour la protection de la vie aquatique (effet chronique). Les données passées ont été compilées afin de s'assurer que le seuil d'alerte correspond aux teneurs de fond du site avant le début du dénoyage. Un exemple de seuils d'alerte est montré au tableau suivant.

Paramètres	PO-DETT 4 (2013-2019)		Seuil d'alerte****	Résurgence dans les eaux de surface (RES)****	Eau de consommation****	MELCC Criteria mg/l			
	Min	Max				CPC (EO)***	CPC (O)***	CVAC ***	CVAA ***
Métaux (et métalloïdes)									
Argent dissous (Ag) mg/L *	<0,0001	<0,0003	CVAC			0,006	0,64	0,0001	0,00013
Arsenic dissous (As) mg/L	0,0005	0,002	CVAC	0,34	0,003	0,0003-0,01	0,021	0,15	0,34
Baryum dissous (Ba) mg/L*	0,0029	0,0029	CVAC	0,6	1	1	160	0,23	0,11
Bore dissous (B) mg/L	0,01	0,01	CVAC	28	5	0,2	160	5	28
Cadmium dissous (Cd) mg/L*	<0,00002	<0,00002	CVAC	0,0011	0,005		0,13	0,000082	0,0042
Chromate dissous (Cr) mg/L *	0,0007	0,0033	CVAC	1				0,023	0,48
Cobalt dissous (Co) mg/L	0,0005	0,01	CVAC	0,037				0,1	0,37
Cuivre dissous (Cu) mg/L*	0,05	0,23	CVAC	0,0073	1			0,0024	0,0031
Fer dissous (Fe) mg/L (1)	0,05	0,23	CVAC			0,3		1,3	3,4
Manganèse dissous (Mn) mg/L*	0,0029	0,03	CVAC	0,05	2,3	0,05	59	0,47	1
Mercurie dissous (Hg) mg/L (1)	0,02	0,1	CVAC		0,001	0,0000018	0,0000018	0,0011	0,0021
Nickel dissous (Ni) mg/L *	0,0005	0,0005	CVAC	0,26	0,007	0,07	4,6	0,013	0,12
Piomb dissous (Pb) mg/L*	0,0012	0,003	CVAC	34	19	0,01	0,19	0,00041	0,011
Sodium dissous (Na) mg/L	0,52	1,5				200			
Zinc dissous (Zn) mg/L	0,004	0,012	CVAC	0,067	5	5-7,4	26	0,031	0,031
Composés organiques volatils									
- Xylénies Totaux µg/L	0,3	0,4	CVAC	370	20	0,3	16	0,041	0,37
- Éthylbenzène µg/L	0,1	0,3	CVAC	160	1,6	0,0024	2,1	0,09	0,16
- Toluène µg/L	0,3	1	CVAC	200	24	0,24	15	0,2	1,3
1,2-Dichlorobenzene-d4 %	93	109	CVAC	70	150	0,03	1,3	7×10^{-4} (CCM)	0,12
- Benzène µg/L	0,2	0,3	CVAA			0,022	0,051	0,37	0,95
Autres composés inorganiques									
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg N/L**	0,01	0,03	CVAC			1,5		1,9(1)	
Chlorure (Cl) mg/L***	0,5	0,7	CVAC	860	250			230	860
Conductivité µmhos/cm	18	75							
Sulfate (SO4) mg SO4/L***	<0,6	5,3	CVAC		200	500		500(2)	500(2)
Sulfures mg S2-/L	0,02	1,43							
Nitrites-Nitrates mg N/L***	0,01	0,62	CVAC		10			3	
Cyanures totaux (CnT) mg/L***	0,001	0,005	CVAC	0,02				0,005	0,022
Paramètres intégrateurs									
Indice phénols (Colorimétrique) mg/L***	0,002	0,029	CVAC	500		860		0,45	3,4
pH ***	5,74	6,75	CVAC			6,5-8,5		6,5-9	
DBO5 mg/L	1	2	CVAC					3 (3)	
DCO mg/L	0	0							
Bicarbonate (HCO3) mg CaCO3/L à PM	24	8	49						
M.E.S. mg/L***	0,004	0,012	CVAC					<25	

iii.

Il n'est pas attendu que les puits des usagers puissent ne pas subvenir à leurs besoins puisque pendant l'opération de la mine, les puits fournissaient suffisamment d'eau. La qualité de l'eau ne sera pas non plus affectée par le dénoyage des fosses. S'il advenait une problématique inattendue, Troilus Gold s'engage à fournir de l'eau potable aux usagers du territoire.

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 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 la 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;*
- *le suivi de la présence des poissons.*

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

- i. *Présenter une version préliminaire du programme de suivi. Le programme préliminaire devra notamment présenter les indicateurs qui seront suivis, la fréquence et la durée du suivi ainsi que la période de l'année visée. De plus, le programme de suivi préliminaire devra 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 ainsi que les modalités et la fréquence de communication des résultats aux utilisateurs du territoire.*

Réponse

Le programme de suivi en version préliminaire est présenté dans le tableau ci-dessous. Ce programme sera présenté en version finale au moment de la demande d'autorisation ministérielle.

Suivi	Mesures correctives *	Méthode de Communication	Fréquence	Durée du suivi
<i>Niveau de l'eau dans les puits près du lac A</i>	<i>Fournir de l'eau au besoin</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Bi-annuel</i>	<i>Jusqu'à la fin de la fermeture</i>
<i>Niveau de l'eau dans les puits autour du parc à résidus</i>	<i>Fournir de l'eau au besoin</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Mensuel / Bi-annuel</i>	<i>Jusqu'à la fin de la fermeture</i>
<i>Niveau de l'eau (débit) du ruisseau sans nom en amont et en aval du point de rejet</i>	<i>Modification du débit au besoin pour préserver les milieux humides et prévenir l'érosion</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Hebdomadaire</i>	<i>Pendant le dénoyage</i>
<i>Suivi de la qualité de l'eau de l'effluent selon les paramètres demandés pour le suivi des OER et incluant les suivis sur la toxicité</i>	<i>Usine de traitement des eaux et géotubes</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Semestriel</i>	<i>Pendant le dénoyage</i>

<i>Suivi de la qualité de l'eau de dénoyage</i>	<i>Usine de traitement des eaux et géotubes</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Mensuel</i>	<i>Pendant le dénoyage</i>
<i>Suivi de la qualité des eaux souterraines</i>	<i>Aucun impact anticipé</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Bi-annuel</i>	<i>Jusqu'à la fin de la fermeture</i>
<i>Suivi des zones sensibles à l'érosion dans le ruisseau sans nom</i>	<i>Modification du débit</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Bi-annuel</i>	<i>Pendant le dénoyage</i>
<i>Suivi de l'épaisseur de la glace du lac A</i>	<i>Identification des zones à risques</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Information mise à jour hebdomadaire au site</i>	<i>Pendant le dénoyage</i>
<i>Suivi de la zone inondée en amont du lac A</i>	<i>Modification du débit</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Bi-annuel</i>	<i>Pendant le dénoyage</i>
<i>Suivi des paramètres physico-chimiques dans le ruisseau sans nom et le lac A</i>	<i>Modification du débit, usine de traitement des eaux et géotubes</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Mensuel</i>	<i>Pendant le dénoyage</i>
<i>Suivi de la population des poissons</i>	<i>Modification du débit</i>	<i>Présentation annuelle</i>	<i>Annuellement ou au besoin</i>	<i>Pendant le dénoyage</i>

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 nécessite 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.

Réponse

Troilus Gold a pris connaissance du commentaire. Le dénoyage des fosses ne nécessite pas le dépôt d'un plan de réaménagement et de restauration.

Annexe 1 – Calendrier de réalisation

Calendrier d'execution dénoyage

	Pringtemps	Été	Automne	Hiver	2020	2021	2022	2023	2024
Travaux									
Preparation terrain J4									
Installation tuyauterie									
Amenagement terrain									
Installation Conteneurs électrique									
Installation Barge /station de pompage									
Dénoyage J4									
installation pompe ; maintien à sec									
stabilisation parroi									
Forage									
Préparation terrain F87									
Installation tuyauterie									
Installation Conteneurs									
Installation Barge/station de pompage									
Dénoyage 87									
installation pompe ; maintien à sec									
stabilisation parroi									
Forage									