



Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

2.	VARIANTES ÉTUDIÉES	2.1
2.1	VARIANTES D'EMPLACEMENT ET DE TRACÉ	2.1
2.1.1	Infrastructures	2.1
2.1.2	Chemin d'accès et ligne d'alimentation électrique	2.10
2.1.3	Hébergement	2.21
2.1.4	Déviations du ruisseau Bibou	2.22
2.1.5	Transport hors site	2.29
2.2	VARIANTES TECHNOLOGIQUES	2.39
2.2.1	Mode d'exploitation (mine à ciel ouvert vs souterraine)	2.39
2.2.2	Traitement du minerai	2.40
2.2.3	Gestion des résidus miniers	2.42
2.2.4	Gestion des eaux (approvisionnement et rejet)	2.44
2.2.5	Sources d'énergie	2.54
2.3	RÉFÉRENCES	2.56

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Infrastructures existantes sur le site Troilus	2.1
Tableau 2.2	Évaluation des variantes d'emplacement d'infrastructure minière	2.5
Tableau 2.3	Comparaison des variantes évaluées en fonction des critères	2.15
Tableau 2.4	Comparaison des avantages/inconvénients des différents scénarios de déviation du ruisseau Bibou	2.25
Tableau 2.5	Analyse des avantages et inconvénients du site de transbordement	2.32
Tableau 2.6	Analyse des avantages et inconvénients du port	2.32
Tableau 2.7	Tableau comparatif des options de transport	2.33
Tableau 2.8	Analyse comparative des types de traitement des eaux usées - technologies utilisant la sédimentation	2.47
Tableau 2.9	Analyse comparative des types de traitement des eaux usées - technologies utilisant la filtration	2.48
Tableau 2.10	Sommaire de l'analyse des technologies de traitement des eaux	2.49
Tableau 2.11	Résumé de l'analyse technologique et des coûts avec recommandations	2.49
Tableau 2.12	Technologie et fonctionnement de traitement des eaux usées domestiques examinées	2.51
Tableau 2.13	Évaluation des différentes technologies de traitement	2.53

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1	Infrastructures considérées à l'extérieur du principal bassin versant impacté (Troilus)	2.3
Figure 2.2	Infrastructures considérées à l'intérieur du bassin versant impacté (Troilus)	2.4
Figure 2.3	Emplacement original et modifié-Halde à minerai basse teneur	2.9
Figure 2.4	Localisation du secteur du campement sur le site Troilus	2.21
Figure 2.5	Aménagement actuel du site et du ruisseau Bibou	2.22
Figure 2.6	Scénario 1 - Déviation du ruisseau Bibou vers l'ouest à l'aide d'une digue aménagée sur le ruisseau Bibou	2.23
Figure 2.7	Scénario 2 - Maintien du tracé actuel du ruisseau Bibou, pompage des eaux recueillies dans les fosses vers l'environnement	2.24
Figure 2.8	Scénario 3 - Déviation du ruisseau Bibou, Déviation vers un autre bassin versant	2.25

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Figure 2.9	Tracé de déviation du ruisseau Bibou - Scénario sans aménagement de digue	2.28
Figure 2.10	Scénario – Post-fermeture sans aménagement de digue	2.29
Figure 2.11	Technologie de clarificateur à lamelles	2.45
Figure 2.12	Technologies de ballast et de clarificateur à lamelles	2.46
Figure 2.13	Technologies des filtres à disques	2.46
Figure 2.14	Technologies de ballast et de clarificateur à lamelles	2.47

LISTE DES CARTES

Carte 2.1	Tracés des variantes évaluées de déviation du chemin d'accès et de la ligne d'approvisionnement électrique.....	2.11
Carte 2.2	Variante 2 du chemin d'accès et de la ligne d'approvisionnement électrique ..	2.19
Carte 2.3	Tracé du transport de concentré retenu vers la fonderie Horne	2.35
Carte 2.4	Transport de concentré vers le port de Québec	2.37

Acronymes et abréviations

AÉIC	Agence d'évaluation d'impact du Canada
ÉIES	Étude d'impact environnementale et sociale
HT	Haute tension
LEET	Lieu d'enfouissement en tranchée
LET	Lieu d'enfouissement technique
MELCCFP	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
PARM	Parc à résidus miniers
MVA	Mégavolt-ampère
kV	kilovolt
EDC	Exportation et Développement Canada
GES	Gaz à effet de serre
EDC	Exportation et Développement Canada
CLIC	Centre logistique intermodal à Chibougamau
COD	Demande chimique en oxygène
DBO	Demande biologique en oxygène
MES	Matières en suspension
AGP	AGP Mining Consultants Inc.
EPA	Environmental Protection Agency

2. Variantes étudiées

Comme spécifié dans les lignes directrices établies par les instances provinciale (ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs [MELCCFP]) et fédérale (Agence d'évaluation d'impact du Canada [AÉIC]) pour la préparation de l'étude d'impact environnementale et sociale (ÉIES) du projet de mine Troilus Gold Corp. (Troilus), le présent chapitre présente les variantes étudiées par rapport à l'emplacement, au tracé et aux technologies du projet.

Le site minier Troilus a déjà fait l'objet d'une exploitation historique et la plupart des variantes étudiées sont basées sur l'expérience tirée des activités antérieures ou la réutilisation possible d'infrastructures existantes.

Toutefois, une analyse comparative des variantes est réalisée pour s'assurer que celles qui seront incluses dans le cadre du projet répondent adéquatement aux préoccupations majeures des parties prenantes et des organismes gouvernementaux. Le choix de certaines variantes est basé sur une analyse multicritère comprenant une pondération des critères retenus.

2.1 Variantes d'emplacement et de tracé

Pour répondre aux exigences des directives provinciales et fédérales, Troilus a procédé à l'analyse de variantes pour certaines composantes spécifiques à son projet. Les variantes étudiées sont présentées dans les sections ci-dessous.

2.1.1 Infrastructures

Dès le début de la conception du projet, il a été déterminé que certaines infrastructures existantes aménagées depuis l'exploitation de l'ancienne mine Troilus seraient réutilisées dans la mesure du possible afin de réduire l'empreinte au sol. Le tableau 2.1 ci-dessous présente les infrastructures existantes qui seront réutilisées dans le cadre du présent projet.

Tableau 2.1 Infrastructures existantes sur le site Troilus

Localisation	Infrastructure existante	Réutilisation
Mine à ciel ouvert J4 et 87	Fosses à ciel ouvert	Ré-exploitation et agrandissement des fosses J4 et 87.
Station de pompage d'eau fraîche - lac A	Lieu de pompage et tuyauterie	Le point de pompage d'eau fraîche demeura le même que la première exploitation. La tuyauterie est toujours en place et sera réutilisée.
Sous-station haute tension (HT)	Existant 50 MVA	Extension à 75 MVA
Ligne électrique entrante	Existant 161 kV	Réutilisation et réalignement le long du côté est du Parc à résidus miniers (PARM) existant.
Lignes électriques du site	25 kV existantes	Réutilisation et extension à la fosse SW, aux stations de pompage éloignées et au camp.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Localisation	Infrastructure existante	Réutilisation
Routes	Routes d'accès au site	Réutilisation de 39 km et extension d'environ six kilomètres jusqu'à l'emplacement de la nouvelle usine de traitement.
Routes	Routes du site	Réutilisation de toutes les routes existantes sur le site; réalignement et extension jusqu'à l'emplacement de la nouvelle usine de traitement.
Parc à résidus miniers (PARM)	Existant	Augmentations futures nécessaires.
Station de traitement de l'eau du PARM	Existant	Suffisante pour les deux premières années d'activité.
Aire d'atterrissage d'hélicoptère	Existant	Réutilisation
Lieu d'enfouissement en tranchée (LEET)	Existant	Réutilisation du LEET avec la capacité restante jusqu'à l'atteinte de sa capacité finale. Les matières résiduelles seront ensuite acheminées au lieu d'enfouissement technique (LET) de Chibougamau.
Haldes à stériles	Halde à stérile 87	Certaines haldes à stériles seront réutilisées et agrandies pour la future opération.
Secteur Campement	Secteur d'aménagement des campements	Le secteur des anciens campements sera réutilisé pour l'aménagement des futurs campements.

2.1.1.1 Halde à stériles et parc à résidus minier

Troilus a considéré plusieurs variantes pour l'emplacement des haldes à stériles et du PARM. Les principaux critères de choix des emplacements des haldes et du parc à résidus miniers (PARM) sont : à l'intérieur du bassin versant, à l'extérieur du bassin versant et, la réutilisation des infrastructures existantes.

De plus, pour tenir compte des préoccupations et recommandations des utilisateurs du territoire dans le choix des emplacements des infrastructures, deux ateliers de travail ont eu lieu les 14 et 15 novembre 2022 et le 19 mars 2024.

Il est important de noter que le dimensionnement et la conception des infrastructures sont présentés à titre indicatif afin de permettre au lecteur d'avoir une idée générale des infrastructures qui pourraient être aménagées. Aucune conception détaillée n'a été effectuée pour les variantes 1 et 2 pour les raisons qui sont détaillées ci-dessous.

Variante 1 : localisation des haldes à stériles et du PARM à l'extérieur du bassin versant.

Troilus a considéré d'implanter les infrastructures d'entreposage de roche stérile et des résidus à l'extérieur du bassin versant du lac A (PE43), comme illustré dans la figure 2.1 ci-dessous.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

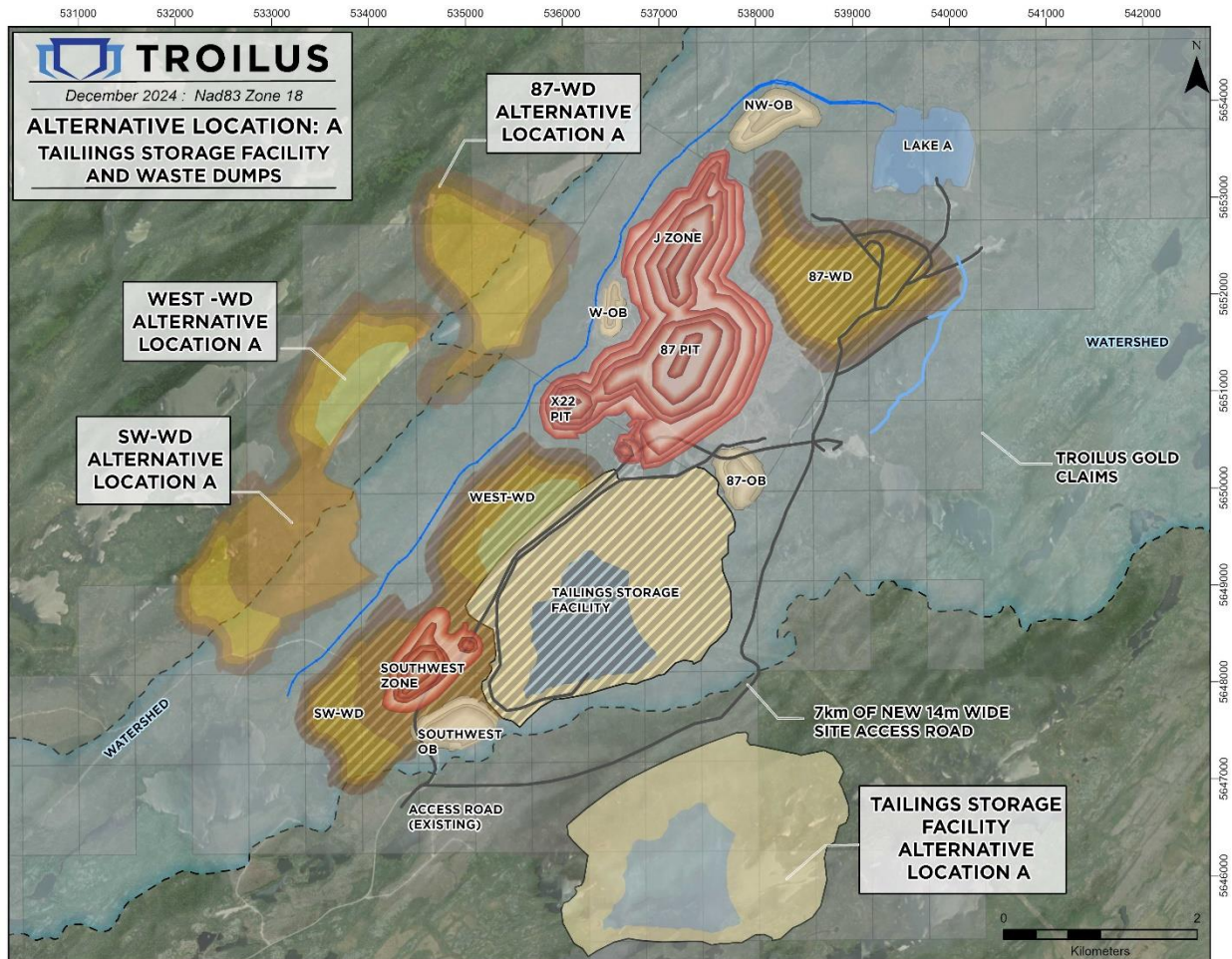


Figure 2.1 Infrastructures considérées à l'extérieur du principal bassin versant impacté (Troilus)

Variante 2 : localisation des haldes à stériles et du PARM à l'intérieur du bassin versant

Troilus a considéré d'implanter les infrastructures d'entreposage de roche stérile et des résidus à l'intérieur du bassin versant du lac A (PE43), comme illustré dans la figure 2.2 ci-dessous.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

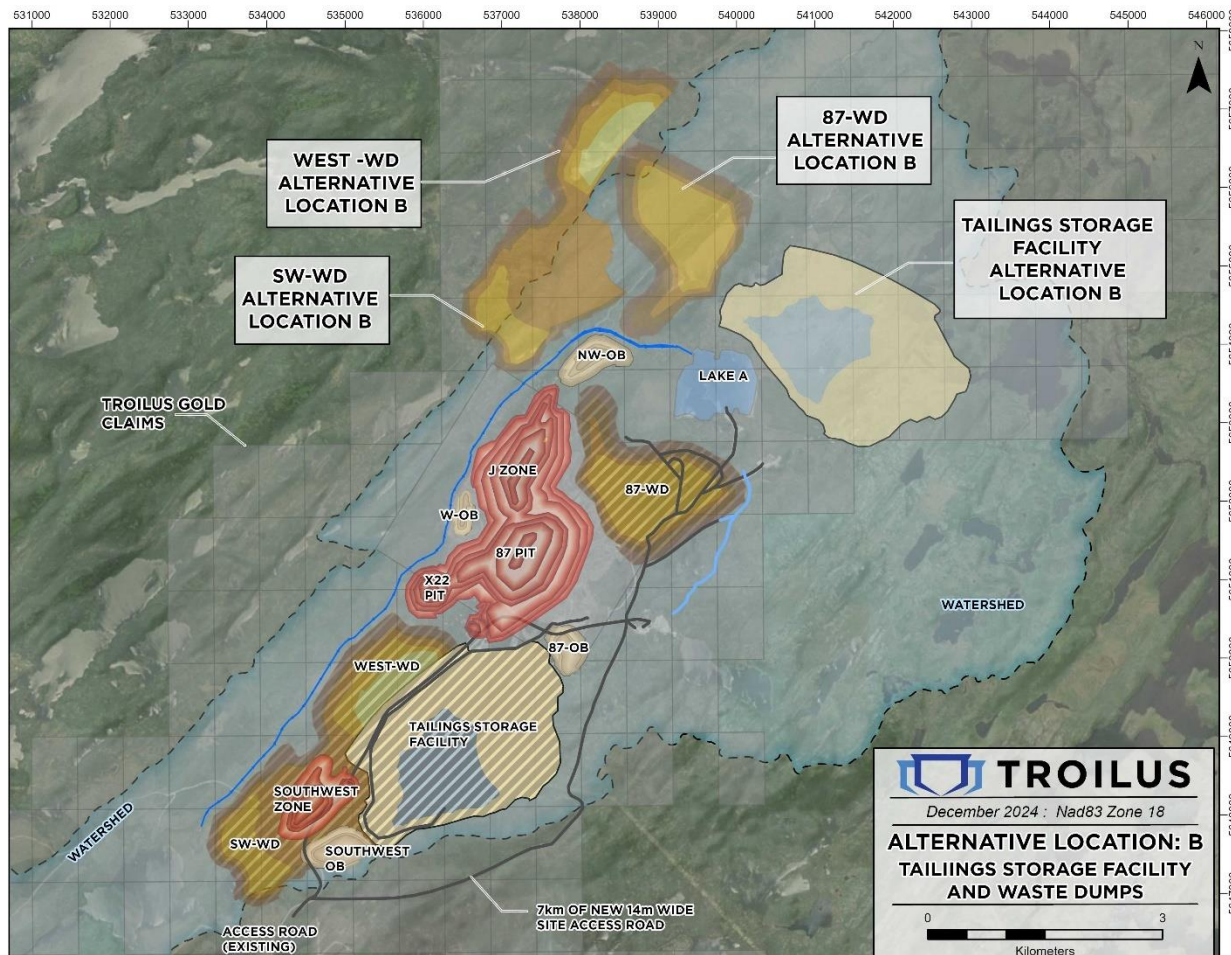


Figure 2.2 Infrastructures considérées à l'intérieur du bassin versant impacté (Troilus)

Variante 3 : réutilisation maximale des infrastructures existantes.

Cette variante vise la réutilisation dans la mesure du possible des anciennes infrastructures. Le parc à résidus utilisé lors de l'exploitation de l'ancienne mine sera à nouveau utilisé pour le présent projet. Celui-ci, d'une superficie actuelle de 340 ha, sera agrandi jusqu'à 491 ha pour recevoir jusqu'à 169 millions de tonnes de résidus supplémentaires. De plus, la halde à stérile située au nord de la fosse 87 sera réutilisée pour entreposer les stériles provenant de la nouvelle exploitation.

Évaluation des variantes :

L'évaluation des variantes a été établie selon les effets anticipés de chaque variante considérant les critères ci-bas :

- **Critères environnementaux** tels que l'effet de la variante sur les divers habitats fauniques et floristiques y compris les composantes physiques tels que l'air, le sol et l'eau;
- **Critères sanitaires et sociaux** tels que l'effet de la variante sur l'utilisation du territoire et sur la santé humaine;

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

- **Critères techniques** tels que la faisabilité technique et économique de la variante proposée;
Exemple : distance à parcourir, complexité des ouvrages de gestion des eaux.

Il est important de noter que toutes les variantes à l'étude impliquent la déviation du ruisseau Bibou, car le développement des fosses J, 87 et X22 le requiert. La déviation du ruisseau Bibou ne constitue donc pas un facteur pour l'évaluation des emplacements du parc à résidus et des haldes à stériles.

Tableau 2.2 Évaluation des variantes d'emplacement d'infrastructure minière

Variantes	Critères environnementaux	Critères sanitaires et sociaux	Critères techniques / économiques	Total
1 (aménagement des infrastructures minières dans un bassin versant différent)	1	1	1	3
2 (aménagement des infrastructures minières dans le même bassin versant en aval du site)	2	2	1	5
3 (réutilisation maximale des infrastructures minières et aménagement des nouvelles infrastructures dans la zone perturbée par l'opération historique)	3	3	3	9

Note :

- 1= Présente des impacts/défis majeurs non présents dans les autres variantes à l'étude.
- 2= Comporte des impacts/défi potentiellement importants non présents dans les autres variantes à l'étude.
- 3= Comporte des impacts/défi réduits comparativement aux autres variantes à l'étude.

Sélection de variante :

Variante 1 :

Le site de la mine Troilus se situe à la tête de son bassin versant. De plus, les infrastructures aménagées dans le cadre de la première exploitation présentent des contraintes face à l'aménagement de nouvelles infrastructures. La conception des infrastructures minières telle que les haldes et le parc à résidus miniers dans un autre bassin versant pourraient présenter moins de limitation comparativement à l'aménagement des infrastructures dans une aire restreinte présentant déjà des infrastructures existantes. Cela dit, l'impact environnemental de cette variante serait plus grand pour plusieurs raisons, notamment :

1. La superficie de la zone impactée serait plus grande;
2. De nouveaux habitats à l'extérieur de la zone d'impact existante seraient affectés;
3. Des effluents seraient rejetés dans différents bassins versants;
4. La déviation du ruisseau Bibou serait toujours nécessaire.

Du côté des contraintes sanitaires et sociales, l'étalement des infrastructures présenterait un fort impact sur l'utilisation du territoire. De plus, les sources de contamination potentielle telles que le parc à résidus et les haldes à stériles seraient diffusées et plus difficiles à contrôler. Un regroupement des effluents anticipés permet au promoteur de contrôler le rejet en environnement et de mettre en place des mesures

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

d'atténuation telles qu'un système de traitement, ceci serait difficilement envisageable si les infrastructures étaient aménagées dans un bassin versant différent.

Finalement, la variante 1 ne comporte aucun avantage sur le plan technique autre que le fait que la conception des infrastructures présenterait moins de contraintes dues au fait que les secteurs à l'étude sont vierges. Les distances de roulement seraient plus grandes, ce qui aurait un impact majeur sur les coûts d'exploitation ainsi que l'émission de gaz à effet de serre (GES).

Pour résumer, la variante 1 comporte plusieurs désavantages sur le plan environnemental, sanitaire/social et technique notamment :

- Plus grande empreinte au sol;
- Impact sur plus d'un bassin versant;
- Plus de temps pour le cycle de transport des stériles et résidus;
- Plus grande production de GES;
- Dérangement plus important pour la faune et les utilisateurs du territoire.

Pour toutes ces raisons, la variante 1 n'a pas été retenue.

Variante 2 :

Comme mentionné précédemment, le site minier se situe à la tête de son bassin versant et comprend déjà plusieurs infrastructures minières. Afin d'éviter les contraintes en lien avec les infrastructures présentes, l'équipe de Troilus s'est penchée sur les avantages et inconvénients d'aménager les futures infrastructures en aval du site actuel.

En matière de contraintes environnementales, l'aménagement d'infrastructures en aval du site occasionnerait un impact sur la qualité de l'eau, car les sources de contamination potentielle seront plus éloignées du site actuel, ce qui réduira la dilution naturelle qui atténue l'impact potentiel du projet sur la qualité d'eau de surface. De plus, le secteur en aval du site est marqué par la présence de complexes de milieu humide qui supportent des fonctions écologiques importantes.

Bien que cette variante possède plus d'avantage que la variante 1, pour les raisons énumérées ci-dessous, elle n'a pas été retenue.

Les avantages identifiés incluent :

- Conservation des infrastructures restaurées;
- Un seul bassin versant impacté.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Les inconvénients identifiés incluent :

- Grande empreinte au sol;
- Cycle de transport des stériles et résidus requiert plus de temps;
- Coûts d'exploitation plus élevés;
- Plus grande production de GES; dérangement plus important pour la faune et les utilisateurs du territoire.

Variante 3 :

La variante 3 prévoit la réutilisation des infrastructures existantes et l'aménagement des nouvelles infrastructures dans les zones à proximité des infrastructures actuelles. Elle présente le moins d'inconvénients sur le plan environnemental, social/sanitaire et technique pour les raisons suivantes :

- Minimisation de l'empreinte au sol impactée;
- Un seul bassin versant sera impacté;
- Plus faibles émissions de GES;
- Coûts d'exploitation plus faibles;
- Plus faible dérangement pour la faune et les utilisateurs du territoire, car le milieu est déjà perturbé.

De plus, les utilisateurs du territoire ont statué que la réutilisation des infrastructures existantes était souhaitable afin de limiter l'impact sur la faune, la flore et leurs utilisations du territoire. Cette option permet aussi à l'équipe d'ingénierie d'optimiser la gestion des eaux sur le site selon les infrastructures en place actuellement.

C'est donc l'opinion de Troilus que la variante 3 présente le moins d'inconvénients et le plus d'avantages sur le plan environnemental, technique et social. La variante 3 est donc retenue.

2.1.1.2 Halde à minerai

L'emplacement de la halde à minerai basse teneur a été choisi en fonction des éléments suivants :

- Proximité au concentrateur;
- Impact sur l'habitat du poisson;
- Impact sur habitats d'importance;
- Incidence sur les ouvrages de gestion des eaux.

Le secteur retenu pour l'emplacement de la halde à minerai lors de l'étude de faisabilité impliquait l'aménagement de cette halde en dessous de ruisseaux naturels où vit le poisson. Afin d'éviter d'impacter l'habitat du poisson et l'écoulement naturel du lac B, la halde à minerai a été déplacée vers le sud-est.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Le nouvel emplacement suggéré réduirait les impacts sur l'environnement pour les raisons suivantes :

- Élimination du besoin d'aménager un canal de déviation des eaux propres (DC2B-4km);
- Évitement des impacts sur les cours d'eau où vivent les poissons;
- Évitement du complexe de milieux humides à l'ouest;
- Maintien une distance égale ou supérieure à 30 mètres des cours et plans d'eau où vit le poisson;
- Utilisation de la topographie naturelle du secteur pour permettre un drainage efficace du réseau de fossés d'eau de contacts.

La figure 2.3 ci-dessous indique l'emplacement original de la halde et son emplacement modifié retenu.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Halde à minerai basse teneur-emplacement original



Halde à minerai basse teneur-emplacement modifié



Figure 2.3 Emplacement original et modifié-Halde à minerai basse teneur

2.1.1.3 Halde à Mort terrain

L'emplacement proposé des haldes à mort-terrain a fait l'objet de discussions avec les utilisateurs du territoire lors des ateliers de gestion des eaux effectués en 2022 et 2024 ainsi que lors de l'atelier traitant du plan de fermeture effectué en 2025. Leurs emplacements proposés sont donc représentatifs des intérêts des utilisateurs du territoire en termes d'utilisation future du site et de la proximité des infrastructures à restaurer.

2.1.2 Chemin d'accès et ligne d'alimentation électrique

Dans le cadre du nouveau projet, la ligne électrique et le chemin d'accès existants devront être déplacés sur différentes longueurs afin de permettre l'aménagement des futures infrastructures minières proposées. La réutilisation d'environ 39 km du chemin d'accès est prévue. La dernière section devra être déviée vers l'est pour éviter les futures infrastructures et une prolongation sur environ 2 km (14 m de largeur) devra être construite pour permettre l'accès au site minier. Il est également prévu de déplacer la ligne électrique sur une longueur d'environ 3 km vers le site minier pour permettre le futur rehaussement du parc à résidus miniers.

Le site du projet est actuellement alimenté par une ligne de 161 kV opérée par Hydro-Québec, avec une capacité maximale de 75 MVA. La sous-station à haute tension existante est évaluée à 50 MVA et comprend divers équipements tels que des disjoncteurs, des transformateurs et un système de distribution électrique de 25 kV pour les services du site. Le réseau de distribution aérien de 25 kV sur le site doit être élargi pour accommoder les nouveaux services miniers, bâtiments, infrastructures et stations de pompage. Les équipements miniers et les pompes de gestion de l'eau seront alimentés par des transformateurs adaptés à partir des lignes aériennes de 25 kV.

Dans le but de minimiser les impacts du projet sur l'environnement et le milieu social, notamment son empiètement sur les milieux sensibles, les emplacements du chemin d'accès et de la ligne d'approvisionnement électrique proposé seront combinés sur une partie des tracés.

Quatre variantes d'emplacement ont été proposées pour la relocalisation de la portion est du chemin d'accès et le prolongement de la ligne électrique. Chacune des variantes considérées combine une partie du tracé du chemin d'accès et de la ligne électrique sous la même emprise. Une étude de l'analyse des variantes pour le chemin d'accès et la ligne électrique (BluMetric, 2024a) est présentée à l'annexe C1. La carte 2.1 ci-dessous détaille le tracé des quatre options proposées.

Infrastructures proposées / Proposed Infrastructure

- Chemin d'accès proposée (Variante 2 [6,51km]) / Proposed Access Road (Variant 2 [6.51km])
- Ligne de transport d'énergie proposée (Variante 2) / Proposed Power Line (Variant 2)
- Fosse / Open Pit
- Halde à minerai / Ore Stockpile
- Halde à mort-terrain / Overburden Pile
- Halde à stérile / Waste Rock Pile
- Halde à stérile super* / Super Waste Rock Pile*
- Aire d'entreposage de minerai / ROM Pad
- Parc à résidus miniers / Tailings Management Facility
- Usine de traitement de minerai / Ore Processing Plant

Chemin d'accès / Access Roads

- Variante 1 (11,55km) / Variant 1 (11.55km)
- Variante 2 (6,51km) / Variant 2 (6.51km)
- Variante 3 (11,58km) / Variant 3 (11.58km)
- Variante 4 (11,44km) / Variant 4 (11.44km)

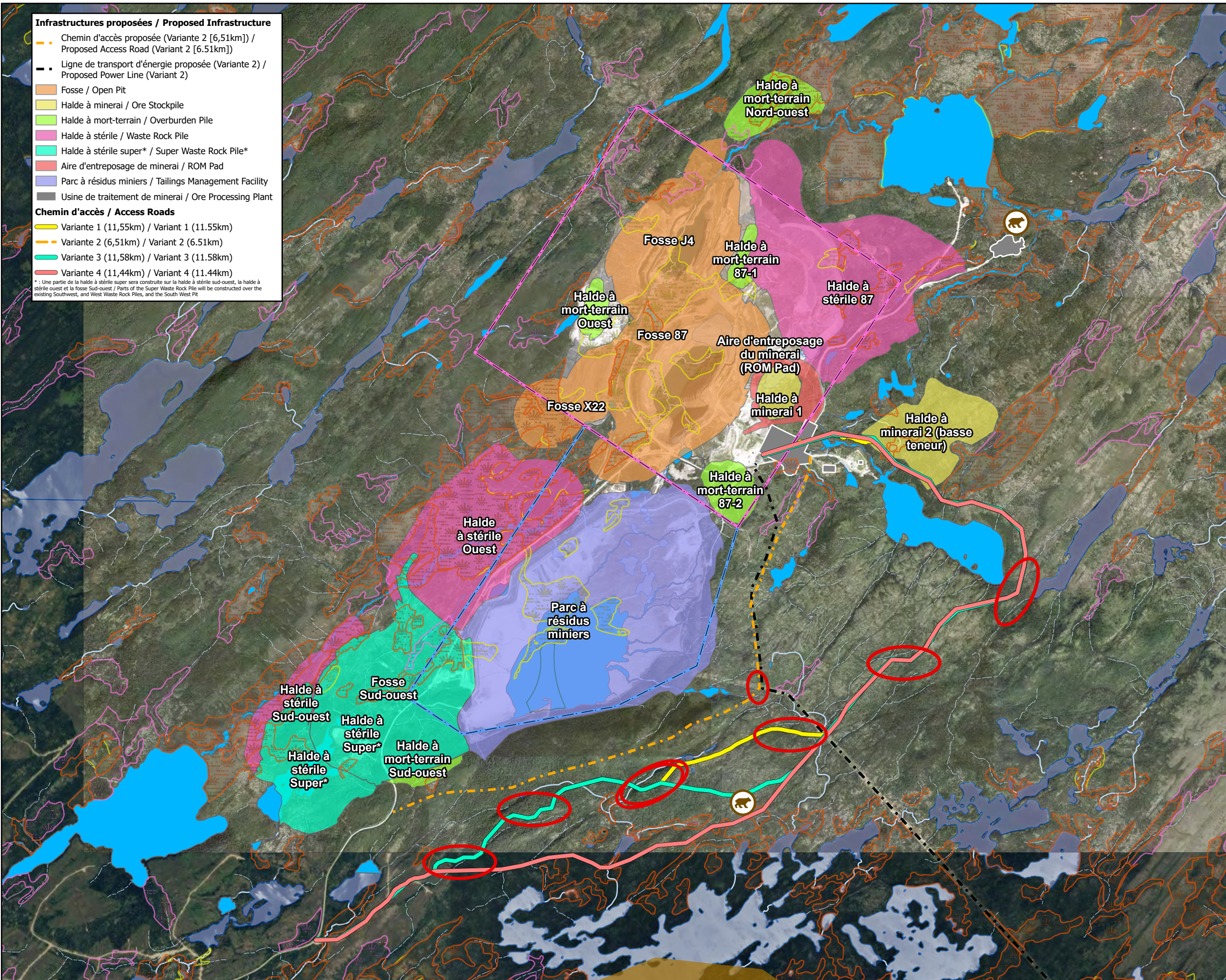
* : Une partie de la halde à stérile super sera construite sur la halde à stérile sud-ouest, la halde à stérile ouest et la fosse sud-ouest / Parts of the Super Waste Rock Pile will be constructed over the existing Southwest, and West Waste Rock Piles, and the South West Pit

LÉGENDE / LEGEND

- Limite de lot / Property Limits
- Limite du bail de surface du parc à résidus miniers / Tailings Management Facility Lease Boundary
- Limite du bail minier / Mining Lease Boundary
- Kernel Caribou Secteur Assinica et Temiscamie - Zone de grande importance / Kernel Caribou Assinica and Temiscamie Area of Significance
- Zone à haut risque d'accident / High Risk Accident Zone
- Littoral / Body of Water
- Lacs (GRHQ) / Lakes (GRHQ)
- Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Camp de chasse / Hunting Camp
- Tannière / Tannery

Milieux humides potentiels / Potential Wetlands (MELCCFP, 2019)

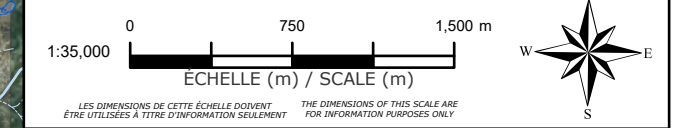
- Marécage / Swamp
- Milieu humide / Wetland
- Tourbière / Bog



4				
RÉV.	DESCRIPTION	DD/MM/YY	BY	VERIF.

RÉFÉRENCES/REFERENCES
 Chemin d'accès, BluMetric 18 June 2025
 Base Map: Bing, 06 June 2023

NOTES
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDIQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"x17". THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11"x17" DRAWING FORMAT.



CLIENT
Troilus Gold Corp.

PROJET/PROJECT
Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project

TITRE/TITLE
Chemin d'accès Variante 1-4 / Access Road Variants 1-4





NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485 **DATE** 06/ 19/ 2025

CONÇU / CHECKED S. Sene **RÉVISÉ / VERIFIED** C. Gardois

DESSINÉ / DRAWN M. Baker **Figure No.** 2.1 **ED./REV.** 4

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Variante 1 : Tracé d'une longueur d'environ 12 km

La variante 1 correspond à un tracé d'environ 12 km reliant le site minier à la portion ouest du chemin d'accès existant et menant à la route du Nord. Comme chaque variante combine le chemin d'accès et la ligne électrique, celle-ci sera déplacée et suivra ainsi le chemin d'accès sur une longueur d'environ 6 km à partir du poste de transformation électrique situé sur le site. Le tracé de cette variante est caractérisé par un parcours montagneux avec une pente moyenne variant entre 4,2 % et 5,8 %. Il est à noter que cette variante implique des travaux de dynamitage qui devraient être effectués par endroits. Il faudra également prévoir du remplissage, car il est possible qu'il y ait peu de matériel granulaire disponible sur place, ce qui augmente les coûts pour le transport de gravier.

Ce tracé traverse 11 cours d'eau, dont 5 permanents et 6 intermittents. Il contourne plusieurs milieux humides et permet donc d'éviter l'aménagement de ponts et une gestion complexe d'enjeux environnementaux associés au milieu hydrique.

Variante 2 : Tracé d'une longueur d'environ 6 km

La variante 2 est l'option la plus courte pour arriver au site et totalise environ 6 km. En suivant ce tracé depuis le poste de transformation électrique, la ligne d'approvisionnement électrique devra être déplacée sur une longueur d'environ 3 km.

Le tracé de cette variante présente des enjeux de sécurité routière en raison des risques de collisions et de déversements accidentels qui pourraient être occasionnés par la forme du tracé qui présente des virages prononcés. Il est à noter que le tracé passe à proximité d'une portion de la digue est du parc à résidus actuel (TSF-E), laquelle se trouve immédiatement à l'ouest du deuxième virage à angle droit du tracé proposé.

Le tracé traverse 9 cours d'eau, tous intermittents, et suit un parcours qui évite tout marais, marécage, tourbière, étang ou plan d'eau.

Variante 3 : Tracé d'une longueur d'environ 12 km

Le tracé de la variante 3 a une longueur totale d'environ 12 km emprunte le même parcours que celui de la variante 1 en grande partie, sauf sur une distance de 4,2 km, et puis reprend le tracé de la variante 1, réduisant ainsi sa longueur de 180 m par rapport à cette même variante. La ligne d'approvisionnement électrique sera déplacée dans l'emprise du chemin d'accès sur une longueur d'environ 6 km, à partir du poste de transformation électrique existant.

Le tracé de cette variante traverse 11 cours d'eau dont 5 sont permanents et 6 sont intermittents. Il traverse également un milieu humide et nécessitera l'aménagement de plusieurs ponts et ponceaux, ce qui constitue une contrainte technique et économique majeure. La pente moyenne sur tout le tracé varie entre 3,8 et 5,3 %. L'élévation moyenne est de 418,7 m et varie entre 380 et 476 m.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Variante 4 : Tracé d'une longueur d'environ 12 km

Cette variante comporte un tracé d'une longueur totale d'environ 12 km, semblable à l'option précédente. Il emprunte en partie, sur une distance de 9 km, le même parcours que le tracé de la variante 1. Le tracé de cette variante suit par endroit des sentiers de forages existants et par conséquent présente l'avantage d'éviter ou de réduire les impacts associés aux travaux de construction, surtout ceux du dynamitage.

Sélection de variante :

La matrice de Pugh a été utilisée comme outil d'analyse décisionnelle dans le choix des variantes.

Le tableau 2.3 détaille les critères de comparaison appliqués à l'évaluation des variantes proposées.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Tableau 2.3 Comparaison des variantes évaluées en fonction des critères

N°	Critères	Indicateurs	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
			Pts	Justification	Pts	Justification	Pts	Justification	Pts	Justification
1	Empreinte totale au sol	Superficie de l'emprise	5,1	Superficie : 34,6 ha	20	Superficie : 19,5 ha	4,9	Superficie : 34,7 ha	5,4	Superficie : 34,3 ha
2	Présence d'anciennes infrastructures	Présence de chemin existant et la possibilité de réutiliser	0	Pas de chemin existant.	0	Pas de chemin existant.	0	Pas de chemin existant.	10	Existence de quelques chemins de forage.
3	Présence d'infrastructures minières	Proximité d'infrastructures vulnérables ou à risque pour le chemin	10	Pas d'infrastructure à risque à proximité du chemin.	0	Le tracé passe à proximité d'une portion de la digue est du parc à résidus actuel (TSF-E) laquelle se trouve immédiatement à l'ouest du deuxième virage à angle droit du tracé proposé. De possibles enjeux techniques et de sécurité des infrastructures ont été soulevés et devront être confirmés afin de vérifier si une modification de tracé est nécessaire et si le positionnement du tracé à cet endroit est adéquat.	10	Pas d'infrastructure à risque à proximité du chemin	10	Pas d'infrastructure à risque à proximité du chemin.
4	Empiètement sur le milieu humide	Nombre de : Marais, Marécages, Tourbières, Étangs.	11, 25	Marais : 1 Marécages : 0 Tourbières : 0 Étangs : 0 Passe entre deux lacs	15	Marais : 0 Marécages : 0 Tourbières : 0 Étangs : 0	11, 25	Marais : 1 Marécages : 0 Tourbières : 0 Étangs : 0 Passe entre deux lacs	11,2 5	Marais : 1 Marécages : 0 Tourbières : 0 Étangs : 0 Passe entre deux lacs

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

N°	Critères	Indicateurs	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
			Pts	Justification	Pts	Justification	Pts	Justification	Pts	Justification
5	Empiètement sur le milieu hydrique	Nombre de : Lacs, Cours d'eau permanents, Cours d'eau intermittents.	5	Lacs : 0 Cours d'eau permanents : 5 Cours d'eau intermittents : 6	10	Lacs : 0 Cours d'eau permanents : 0 Cours d'eau intermittents : 9	5	Lacs : 0 Cours d'eau permanents : 5 Cours d'eau intermittents : 6	5	Lacs : 0 Cours d'eau permanents : 4 Cours d'eau intermittents : 6
6	Contraintes biologiques	Présence d'espèces à statut.	5	Pas d'espèces à statut avec une probabilité d'occurrence particulière à cette variante.	5	Pas d'espèces à statut avec une probabilité d'occurrence particulière à cette variante.	5	Pas d'espèces à statut avec une probabilité d'occurrence particulière à cette variante.	5	Pas d'espèces à statut avec une probabilité d'occurrence particulière à cette variante.
7	Contraintes topographiques	Pente, Élévation (Relief).	7	Pente : max. : 22,5 %, moy. : 2 % et 5,8 % Élévation : 422,4 m	6	Pente : max. : 23,6 %, moy. : 5 % et 7,8 %, Élévation : 418,7 m	7	Pente : max. : 20,7 %, moy. : 3,8 et 5,3 % Élévation : 418,7 m	8	Pente : max. : 22,7 %, moy. : 2,9 et 4,4 %. Élévation : 405,9 m
8	Contraintes géologiques	Présence de roches ou d'affleurements nécessitant du dynamitage.	5	Oui	10	Non	10	Non	5	Oui
9	Proximité des résidences ou campements	Nombre de : Résidences, Campements.	6	Campement à environ 2,3 km	8	Campement à environ 3 km	6	Campement à environ 2,3 km	6	Campement à environ 2,3 km
10	Utilisation traditionnelle du territoire	Présence de zones de chasse, pêche, trappage et cueillette	0	La variante se trouve sur un territoire de trappe d'une famille crie.	0	La variante se trouve sur un territoire de trappe d'une famille crie.	0	La variante se trouve sur un territoire de trappe d'une famille crie.	0	La variante se trouve sur un territoire de trappe d'une famille crie.
11	Émissions des GES	Quantité des GES	6,7	Grande quantité des GES, car cette option parcourt une grande distance (12 km)	10	Faible quantité des GES, car cette option parcourt la plus courte distance (6 km environ)	6,7	Importante quantité des GES, car cette option parcourt la plus grande distance (12 km).	6,8	Grande quantité des GES, car cette option parcourt la troisième plus longue distance parmi les 4 variantes (12 km).

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES











N°	Critères	Indicateurs	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
			Pts	Justification	Pts	Justification	Pts	Justification	Pts	Justification
12	Sécurité routière	Présence des zones avec configuration présentant des risques de collision et de déversements accidentels.	0	Plusieurs virages prononcés sur de faibles distances, dans la portion ouest du tracé.	10	Tracé linéaire, mais en présence d'une intersection avec virage relativement prononcé, au centre du tracé.	2,5	Plusieurs virages prononcés sur de faibles distances, dans la portion ouest du tracé.	12,5	Faible quantité de virages prononcés sur de faibles distances.
Total			61,05		94		68,35		84,95	

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES












La variante 2 présentée à la carte 2.2 ci-dessous est l'option retenue, car sa réalisation implique moins d'impacts sur les composantes du milieu récepteur. Elle permet notamment d'éviter des aires de répartition du caribou ainsi que l'empiétement sur des cours d'eau permanent. Cette variante serait à la source de la plus faible quantité de GES émis en raison de distances moindres à parcourir. De plus, le chemin d'accès et la ligne d'approvisionnement électrique empruntent une partie du même tracé, ce qui réduit l'empreinte environnementale. Par ailleurs, sur le plan économique, le tracé représente les coûts de réalisation les moins élevés.

Infrastructures proposées / Proposed Infrastructure




-  Chemin d'accès proposée (Variante 2 [6,51km]) / Proposed Access Road (Variant 2 [6.51km])
-  Ligne de transport d'énergie proposée (Variante 2) / Proposed Power Line (Variant 2)
-  Usine de traitement de minerai / Ore Processing Plant
-  Fosse / Open Pit
-  Halde à minerai / Ore Stockpile
-  Halde à mort-terrain / Overburden Pile
-  Halde à stérile / Waste Rock Pile
-  Halde à stérile super* / Super Waste Rock Pile*
-  Aire d'entreposage de minerai / ROM Pad
-  Parc à résidus miniers / Tailings Management Facility

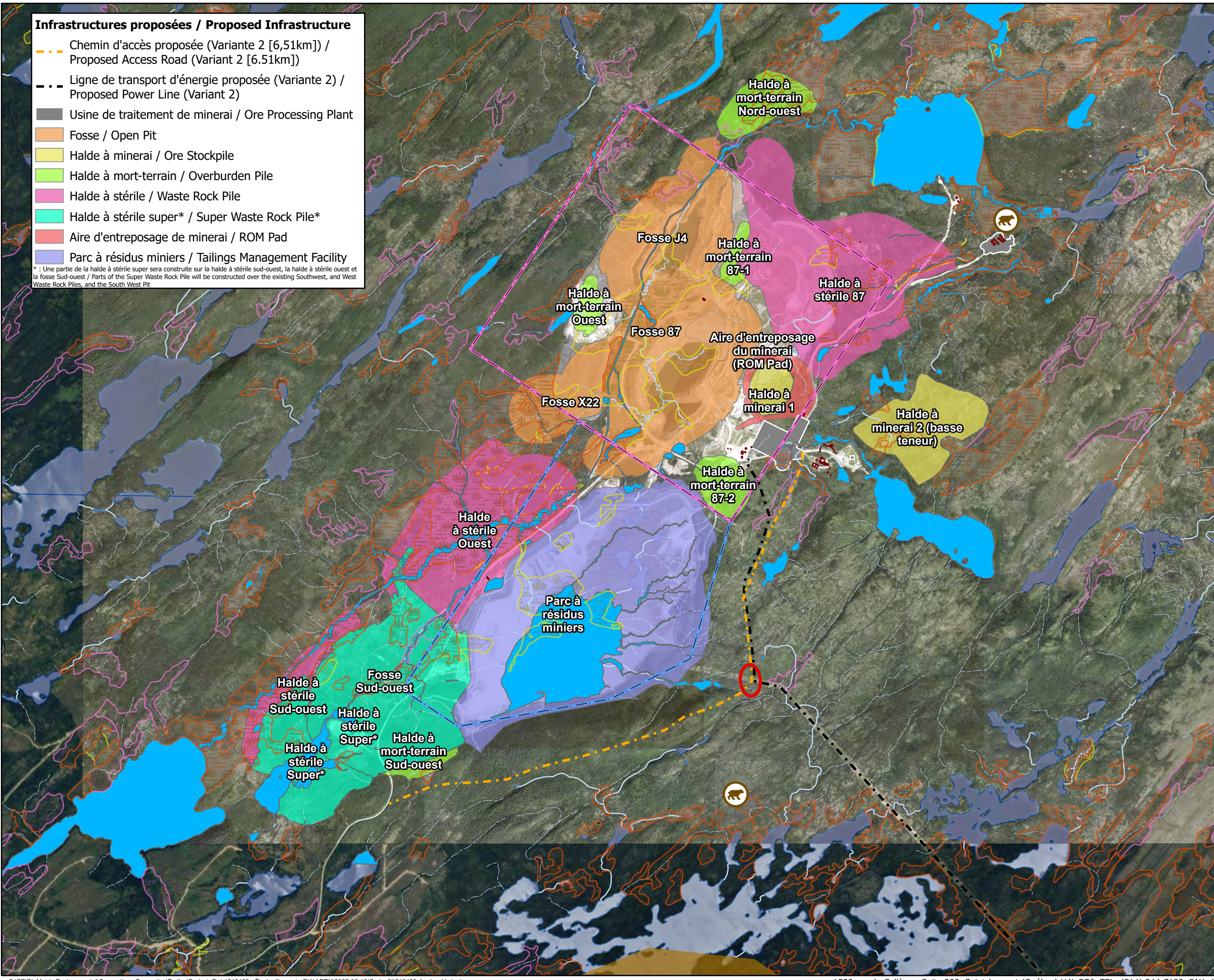
* : Une partie de la halde à stérile super sera construite sur la halde à stérile sud-ouest, la halde à stérile ouest et la fosse Sud-ouest / Parts of the Super Waste Rock Pile will be constructed over the existing Southwest, and West Waste Rock Piles, and the South West Pit

LÉGENDE / LEGEND

-  Limite de lot / Property Limits
-  Limite du bail de surface du parc à résidus miniers / Tailings Management Facility Lease Boundary
-  Limite du bail minier / Mining Lease Boundary
-  Kernel Caribou Secteur Assinica et Temiscamie - Zone de grande importance / Kernel Caribou Assinica and Temiscamie Area of Significance
-  Zone à haut risque d'accident / High Risk Accident Zone
-  Lacs (GRHQ) / Lakes (GRHQ)
-  Littoral / Body of Water
-  Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
-  Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
-  Camp de chasse / Hunting Camp
-  Tannière / Tannery

Milieux humides potentiels / Potential Wetlands (MELCCFP, 2019)

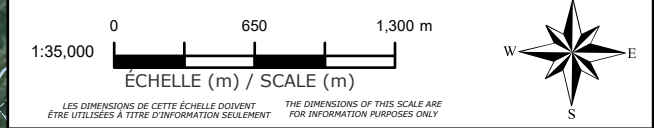
-  Marécage / Swamp
-  Milieu humide / Wetland
-  Tourbière / Bog



4				
RÉV.	DESCRIPTION	DD/MM/YY	BY	VERIF.

RÉFÉRENCES/REFERENCES
 Chemin d'accès: BluMetric, June 2025
 Base Map: Bing, 06 June 2023

NOTES
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDIQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"x17". THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11"x17" DRAWING FORMAT.



CLIENT
Troilus Gold Corp.

PROJET/PROJECT
Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project

TITRE/TITLE
Chemin d'accès Variante 2 / Access Road Variant 2





NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485 **DATE** 06/ 19/ 2025

CONÇU / CHECKED S. Sene **RÉVISÉ / VERIFIED** C. Gardois

DESSINÉ / DRAWN M. Baker **Figure No.** 2.2 **ED./REV.** 4

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

2.1.3 Hébergement

Le volet lié à l'hébergement des travailleurs a été examiné par l'équipe de Troilus, mais peu d'options étaient envisageables sur les plans technique et économique. Aussi, le choix de l'emplacement proposé pour le campement des travailleurs prend en considération les éléments suivants :

- Présence existante de puits d'eau potable;
- Proximité aux infrastructures existantes : ligne électrique, système de traitement des eaux usées;
- Proximité au secteur industriel;
- Réutilisation des secteurs déjà impactés;
- Sentier pédestre à proximité;
- Bail d'utilisation en vigueur.

Pour les raisons énumérées ci-dessus, le site illustré à la figure 2.4 a été retenu pour le campement minier. Cet emplacement correspond à l'emplacement historique du campement qui se trouvait sur le site.

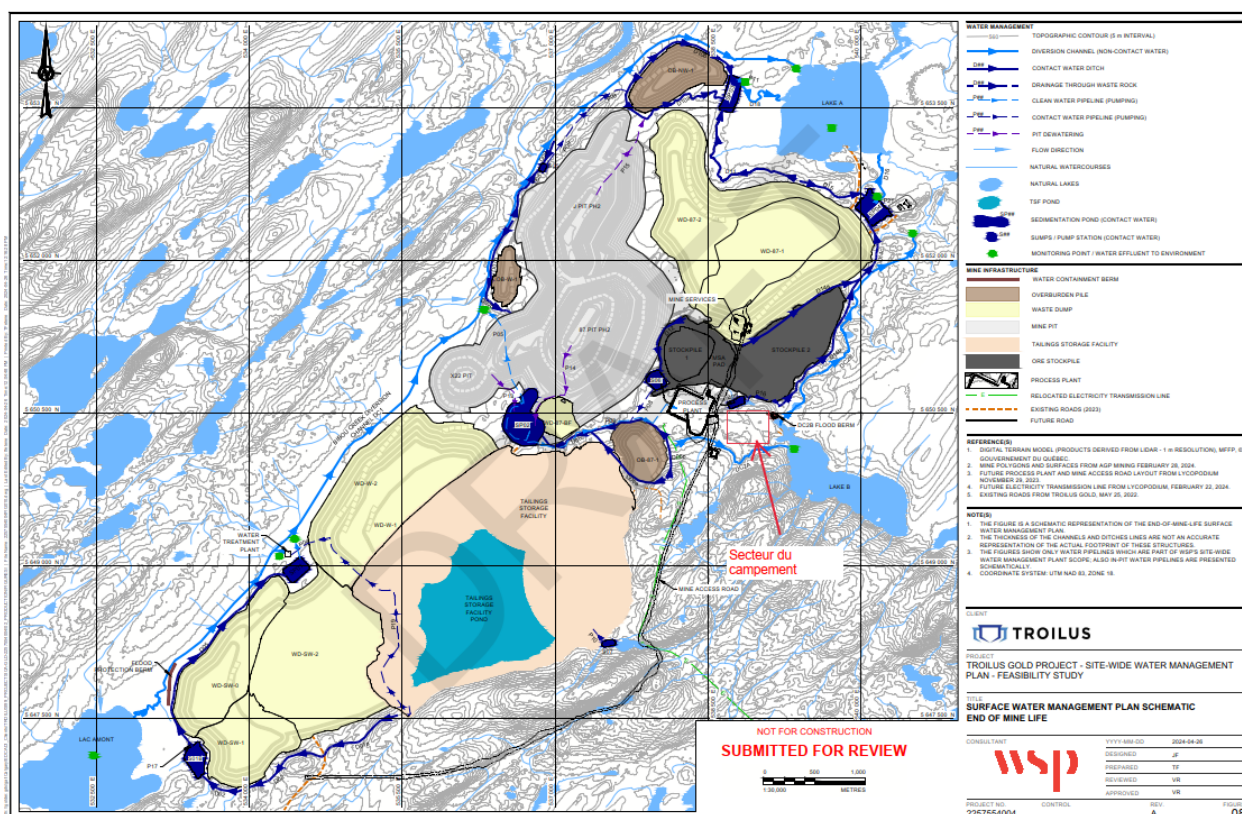


Figure 2.4 Localisation du secteur du campement sur le site Troilus

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

2.1.4 Déviation du ruisseau Bibou

L'exploitation des fosses à ciel ouvert 87 et J, une activité essentielle à la réalisation du projet minier Troilus, requiert la déviation d'un ruisseau qui draine les eaux de la vallée de la mine Troilus. Ce ruisseau anciennement appelé le Ruisseau sans nom a été dévié sur une longueur d'approximativement 4 km lors de la construction du site minier historique (1996-2010) parce que son tracé original passait à travers les fosses 87 et J4 (figure 2.4).

Le nouveau projet minier prévoit l'exploitation de deux nouvelles fosses (X22 et sud-ouest) ainsi que l'agrandissement de deux fosses existantes, les fosses 87 et J4. Ces dernières nécessiteront la déviation du même cours d'eau dorénavant désigné comme le ruisseau Bibou.

La figure 2.5 ci-dessous indique l'emplacement actuel du ruisseau Bibou, son emplacement historique ainsi que les plans d'eau d'importance en amont, soit le lac Amont (PE2) et le lac A (PE43). Il est important de mentionner que le ruisseau Bibou est un cours d'eau d'importance culturelle jouant un rôle crucial d'apport en eau au lac A (PE43), où quelques utilisateurs du territoire ont des campements qui sont habités de manière saisonnière et permanente.

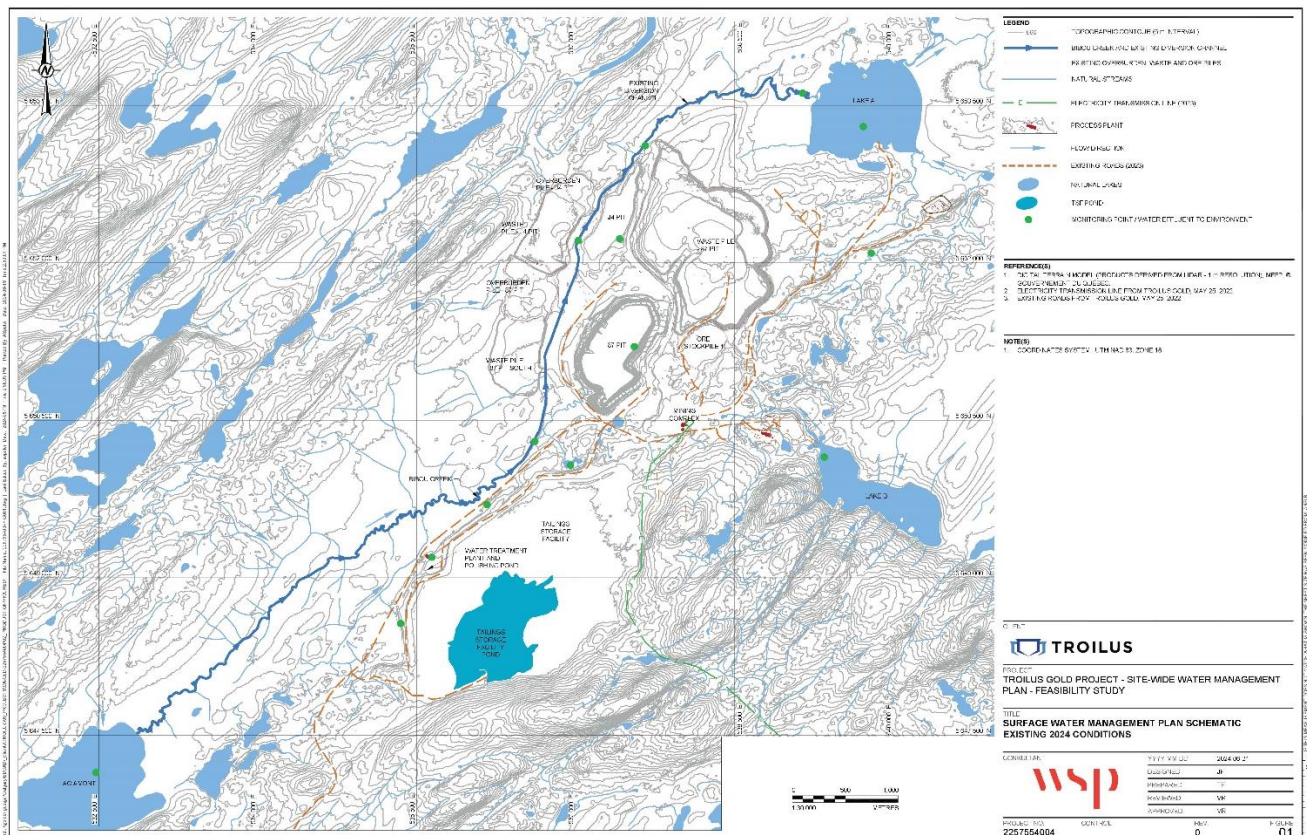


Figure 2.5 Aménagement actuel du site et du ruisseau Bibou

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Troilus a organisé une série d'ateliers avec les utilisateurs du territoire en 2022 et 2024 afin d'assurer que le nouveau tracé proposé ainsi que la conception de cette dernière concorde avec l'utilisation du territoire future, la protection de l'environnement et que les préoccupations des utilisateurs du territoire soient bien connues et adressées. Les comptes rendus de ces ateliers pour les années 2022 et 2024 sont joints aux annexes C.2 et C.3 respectivement.

Lors de l'atelier de 2022, trois scénarios ont été présentés aux utilisateurs du territoire afin de ressortir les avantages et inconvénients de chaque option.

Le premier scénario présenté consistait à aménager une digue à l'exutoire du lac Amont afin de monter le niveau d'eau pour que la déviation du ruisseau Bibou puisse être faite sur le flanc ouest du bassin versant. Le scénario 1 est présenté dans la figure 2.6 ci-dessous.

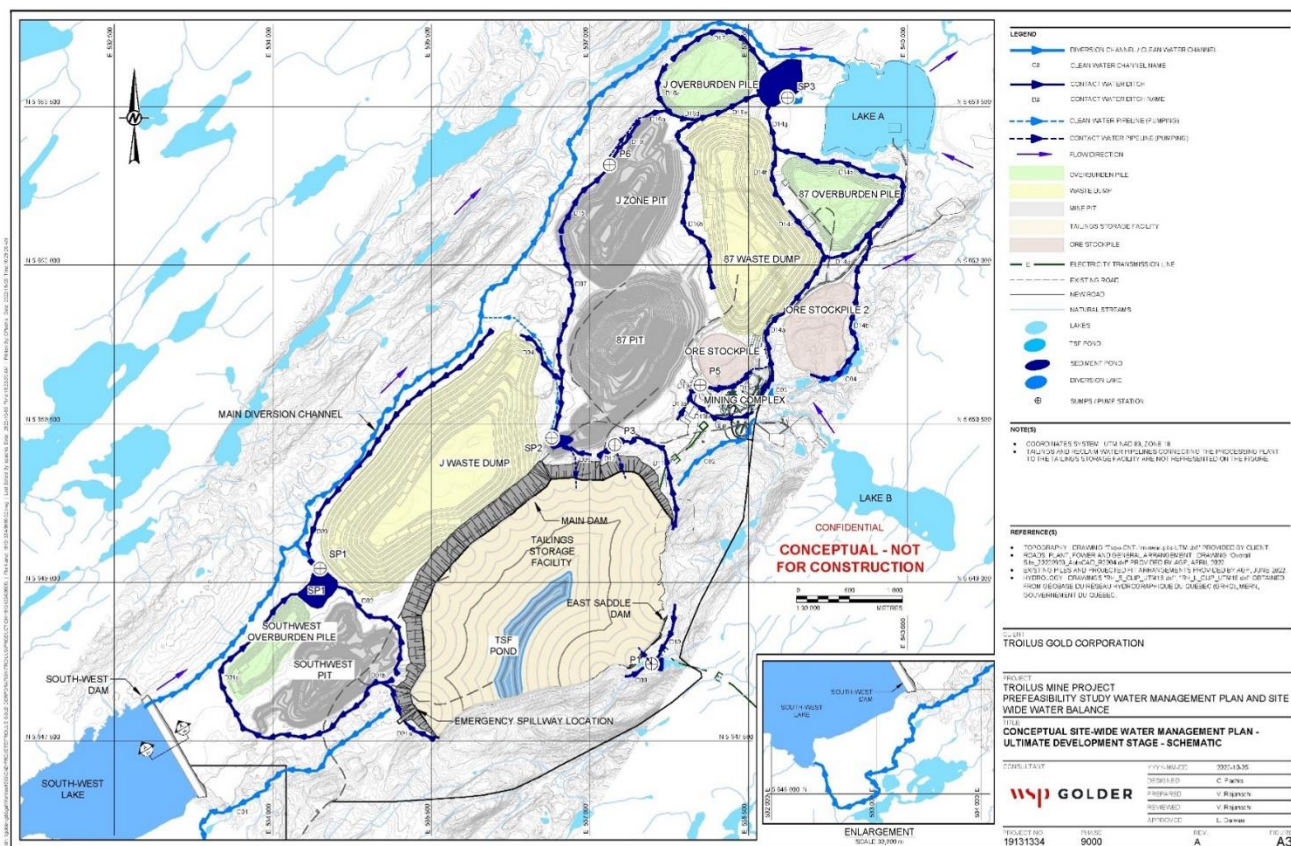


Figure 2.6 Scénario 1 - Déviation du ruisseau Bibou vers l'ouest à l'aide d'une digue aménagée sur le ruisseau Bibou

Le deuxième scénario consistait au maintien du ruisseau dans son tracé actuel dans la mesure du possible pour qu'il s'écoule dans la fosse 87 ou J4. L'eau recueillie dans les fosses provenant du ruisseau Bibou serait ensuite caractérisée et pompée vers l'environnement. Un plan conceptuel du scénario 2 est présenté à la figure 2.7.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus
VARIANTES ÉTUDIÉES

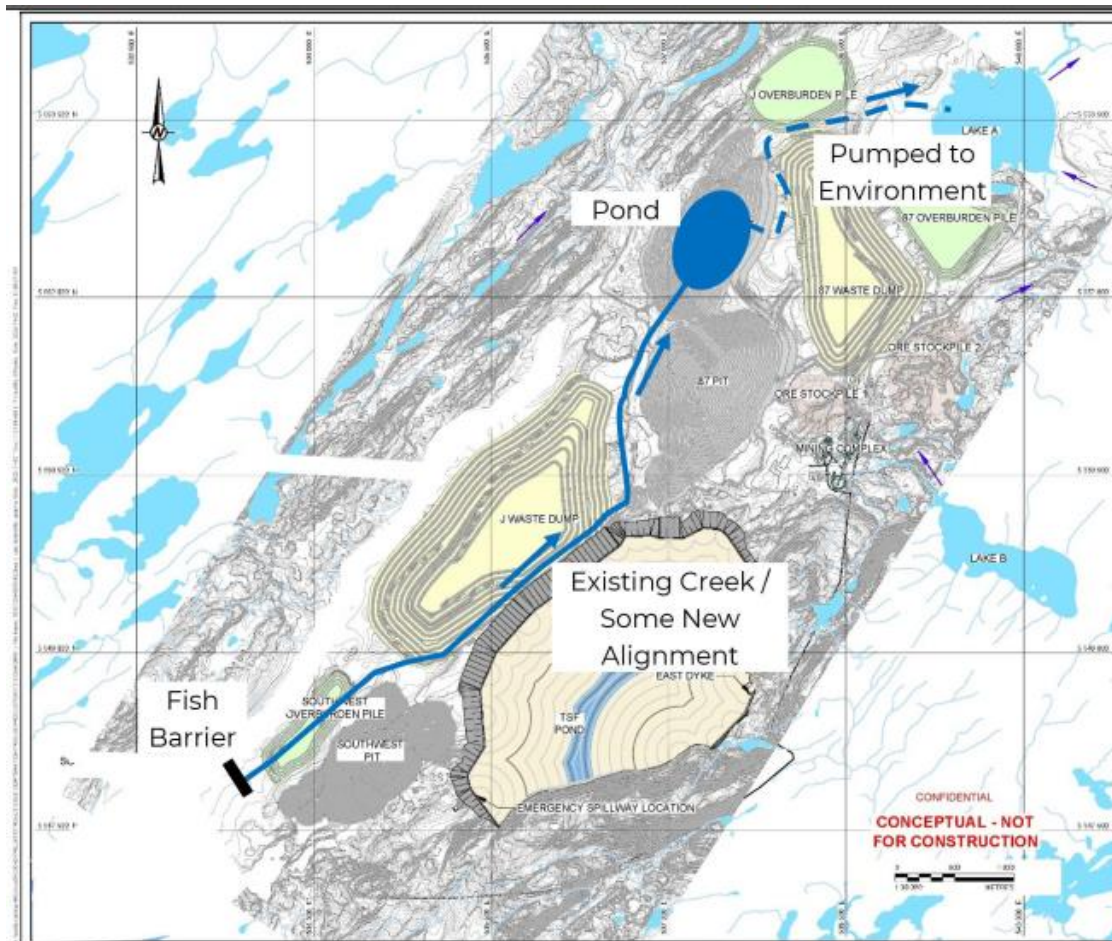


Figure 2.7 Scénario 2 - Maintien du tracé actuel du ruisseau Bibou, pompage des eaux recueilli dans les fosses vers l'environnement

La troisième option consistait à excaver un nouvel exutoire vers un autre bassin versant pour le lac Amont qui alimente le ruisseau Bibou. L'option 3 est présentée à la figure 2.8 ci-dessous.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

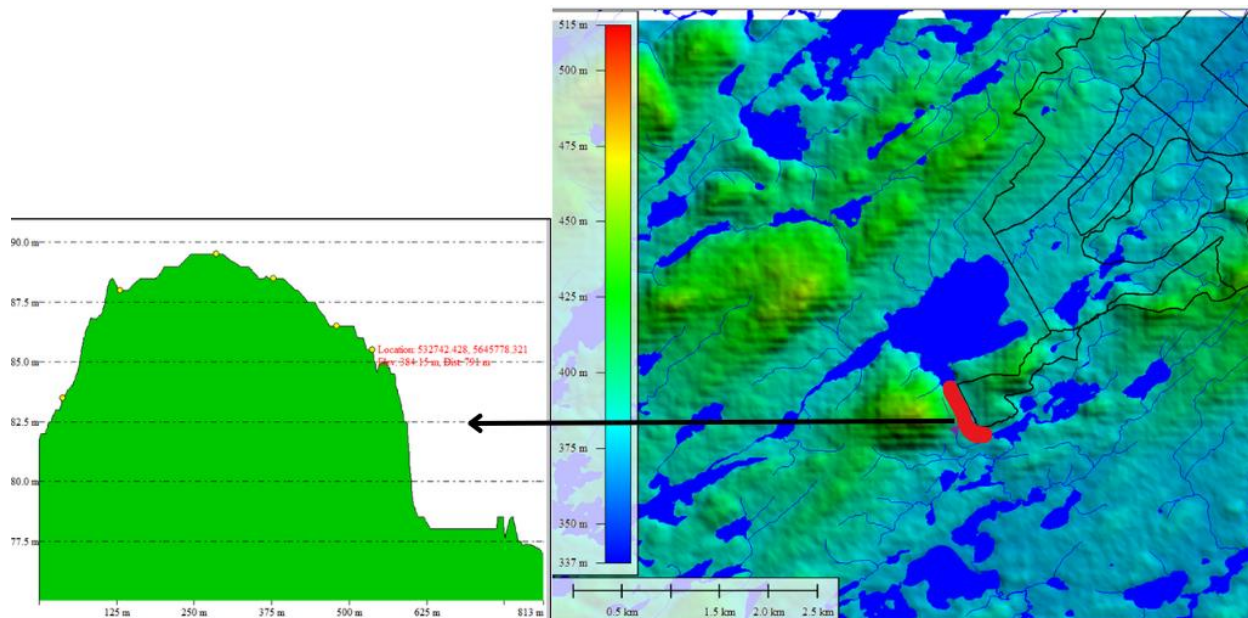


Figure 2.8 Scénario 3 - Déviation du ruisseau Bibou, Déviation vers un autre bassin versant

D'autres scénarios ont été vérifiés tels que la déviation du ruisseau Bibou vers l'exutoire du lac B qui se rend éventuellement au lac A, mais ce scénario a été délaissé dû à la topographie du secteur à l'étude ainsi que pour d'autres contraintes opérationnelles et environnementales telles que le dimensionnement de l'exutoire du lac B et le fait d'avoir un canal d'eau propre qui traverse le secteur industriel.

Les trois scénarios retenus ont été présentés aux utilisateurs du territoire dans le cadre d'un premier atelier de deux jours effectué à Montréal les 14 et 15 novembre 2022. À la suite de la présentation des trois scénarios retenus, des groupes de travail ont été formés avec les personnes présentes. Chaque groupe était composé d'utilisateurs du territoire, consultants en ingénierie tels que WSP, BluMetric et les membres de l'équipe de Troilus en assurant qu'un utilisateur du territoire était présents dans chaque groupe de travail.

Le tableau 2.4 ci-dessous résume les avantages et inconvénients notés pour chaque option.

Tableau 2.4 Comparaison des avantages/inconvénients des différents scénarios de déviation du ruisseau Bibou

Scénarios	Avantages	Inconvénients	Commentaires
Scénario 1 : construction d'une digue sur le lac amont pour dévier le ruisseau à l'ouest du site minier	Sépare les eaux de contact de l'eau propre.	Coût élevé : excavation sur près de 10 km.	La construction d'une digue sur le lac Amont (PE2) n'est pas souhaitée de la part des utilisateurs du territoire. Cependant le maintien de la déviation
	Aucun changement nécessaire tout au long de l'opération/fermeture.	Construction d'une digue sur un lac non impacté : ouvrage à risque, pourrait impacter le mouvement du poisson.	

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Scénarios	Avantages	Inconvénients	Commentaires
			du ruisseau à partir de la construction à la fermeture est un élément d'importance pour les utilisateurs du territoire.
	Gestion de l'eau est simplifiée autour de la fosse sud-ouest.	Risque d'inondation (en cas de barrage de castor) de la vallée le ruisseau ne serait plus le point bas de la vallée.	
		Risque d'infiltration (perte d'eau de surface) dépendamment de la perméabilité du sol.	Le ruisseau pourrait être imperméabilisé par section.
		Lac Amont (PE2) serait impacté par l'infrastructure proposée : remontée du niveau d'eau.	Le lac Amont (PE2) est utilisé par les utilisateurs du territoire pour la pêche et la chasse à l'oie.
Scénario 2 : Maintenir le cours d'eau dans son état d'origine dans la mesure du possible.	Peu ou pas de modification sur les sections naturelles du ruisseau.	Aucune séparation des eaux de contact et eaux propres.	Irait à l'encontre de la Directive 019.
		Le mouvement du poisson serait restreint à partir du lac Amont ainsi qu'à partir du lac A.	
	Aucun aménagement de digue.	Le tracé du ruisseau changerait avec le temps avec l'agrandissement et l'aménagement des infrastructures.	L'aménagement des infrastructures se ferait autour du ruisseau actuel pour limiter l'impact sur le ruisseau Bibou; défi technique et opérationnel.
		Élimination de la halde à stérile en bordure du PARM qui améliore la stabilité du futur PARM.	
Scénario 3 : Créer un canal de déviation qui amènerait l'eau du lac Amont (PE2) dans un autre bassin versant	Très peu de gestion d'eau nécessaire.	Déficit en eau fraîche possible pour les opérations ainsi que pour maintenir la connectivité hydraulique du lac A.	
	Réduction des coûts d'excavation.	Un canal devrait tout de même être créé pour permettre aux effluents miniers d'être rejetés.	
	Moins de contraintes en lien avec l'aménagement des différentes infrastructures proposées.	Processus d'autorisation plus complexe et coûteux (état de référence doit couvrir bassin versant voisin, coût d'autorisation plus dispendieux).	
		Impact sur 2 bassins versants au lieu d'un seul.	
		Gestion de l'eau (effluents miniers) serait tout de même nécessaire en	

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Scénarios	Avantages	Inconvénients	Commentaires
		exploitation et en fermeture.	
		Perte de l'apport principal en eau au lac A (PE43).	

À la suite des discussions avec les utilisateurs du territoire, il a été convenu que les scénarios 2 et 3 comportaient plus d'inconvénients que d'avantages et ils ont été délaissés en faveur du scénario 1. Bien que le scénario 1 était l'option la plus envisageable autant du point de vue opérationnel qu'environnemental, la présence d'une digue à l'exutoire du lac Amont n'était pas souhaitée de la part des utilisateurs du territoire pour plusieurs raisons, mais notamment pour des questions de sécurité et pour l'impact potentiel de la remontée du niveau du lac Amont (ennoisement du secteur environnant, entrave au mouvement du poisson, qualité de l'eau du lac Amont).

Il a donc été convenu avec les utilisateurs du territoire que l'équipe d'ingénierie analyserait davantage le scénario 1 en vérifiant toutes les options qui n'impliqueraient pas l'aménagement d'une digue sur le lac Amont. À la suite de cette analyse, un autre atelier serait organisé avec les utilisateurs du territoire.

Comme convenu, un deuxième atelier sur la gestion de l'eau a eu lieu en mars 2024. Lors de cet atelier, des représentants de la nation crie de Mistissini, le Conseil Cri de la Santé et services sociaux de la Baie-James, du gouvernement de la Nation crie ainsi que les personnes présentes lors de l'atelier effectué en 2022 étaient présents. En premier lieu, un sommaire des scénarios présentés en 2022 incluant leurs avantages et inconvénients a été présenté. Les raisons pour lesquelles le scénario 1 a été retenu ont été expliquées et les préoccupations exprimées par les utilisateurs face à ce scénario ont été résumées.

À la suite de ces explications, l'équipe d'ingénierie de WSP a présenté ses démarches depuis l'atelier de 2022 qui comprenait une analyse approfondie sur la topographie du secteur afin de trouver une solution qui n'impliquerait pas l'aménagement d'une digue sur le lac Amont. Deux éléments importants ont permis à l'équipe d'ingénierie de proposer un scénario qui reprenait les aspects positifs du scénario 1, sans la nécessité d'aménager une digue sur le lac Amont, afin de monter le niveau d'eau, soit :

1. L'aménagement d'une berme de protection en aval du lac Amont qui permettrait de débiter la déviation en aval du lac amont;
2. L'excavation du canal de déviation à travers une vallée en aval de la fosse J4 qui permettrait à la déviation du ruisseau Bibou vers le lac A, selon la topographie actuelle.

L'emplacement de ces deux éléments est donné à la figure 2.9.

VARIANTES ÉTUDIÉES

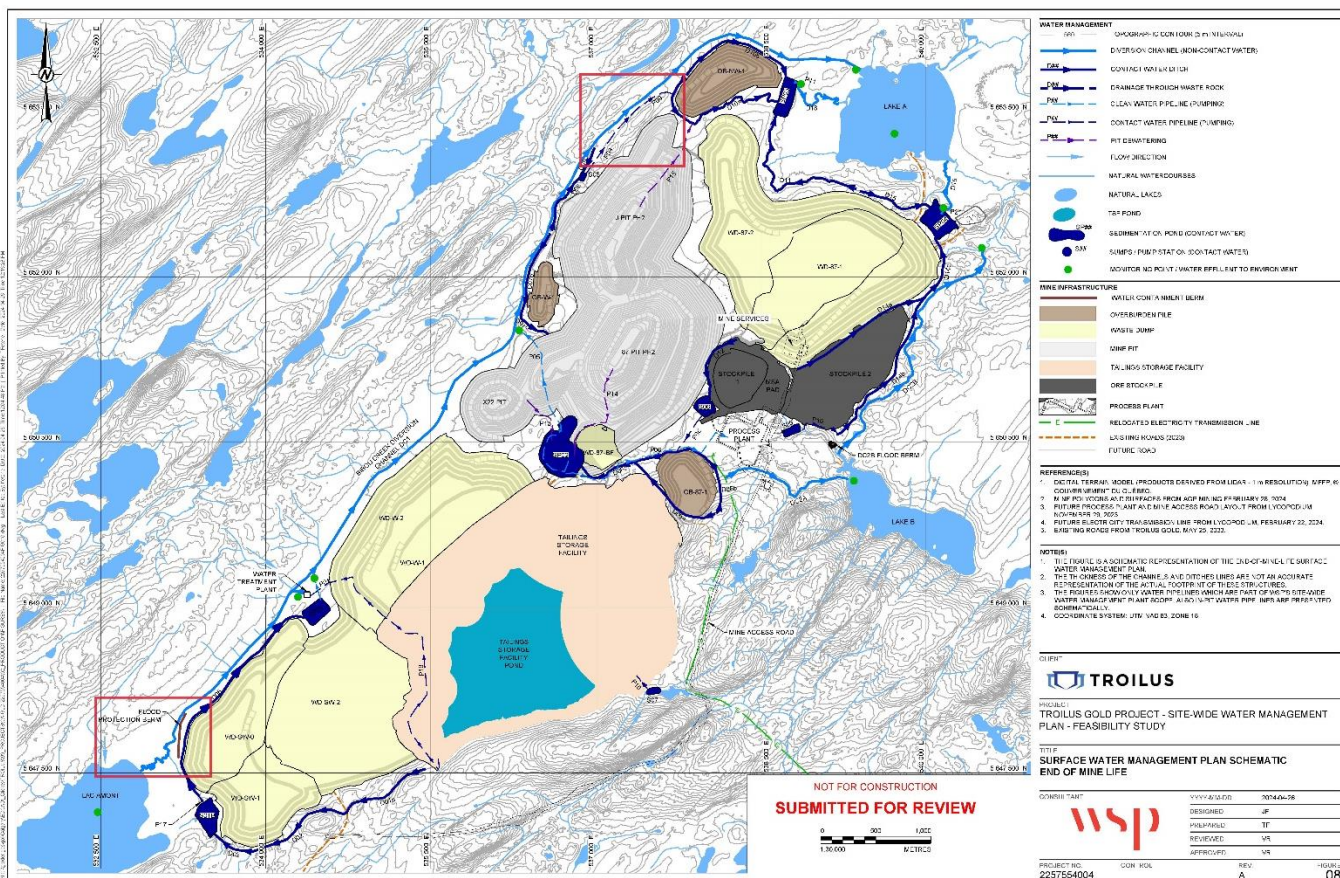


Figure 2.9 Tracé de déviation du ruisseau Bibou - Scénario sans aménagement de digue

En effet, l'aménagement d'une berme de protection contre l'inondation en aval du lac Amont ainsi que l'excavation du tracé à travers une montagne pour que le tracé du ruisseau emprunte une vallée en aval de la fosse J4 permettrait d'éviter l'aménagement d'une digue sur le lac Amont.

Cela dit, ce scénario impliquerait de nouveaux risques tels que la stabilité de l'ouvrage dans la section d'excavation au niveau de la fosse J4. Ce risque serait acceptable lors des opérations, mais trop important en période de post-restauration lorsque l'ouvrage ne ferait plus l'objet d'un suivi.

Le scénario présenté impliquait donc que la déviation soit maintenue lors de la construction, opération et fermeture, jusqu'à ce que les fosses 87 et J soient remplies d'eau et puis le ruisseau serait dévié vers les fosses à ciel ouvert ou le trop-plein s'écoulerait vers le lac A par les vestiges du tracé original du ruisseau. À cet effet, afin de respecter les recommandations des utilisateurs du territoire, la section amont de la déviation du ruisseau serait aménagée comme un habitat du poisson comprenant des méandres, des aires de repos et d'autres conditions favorables à l'établissement du poisson tandis que la section aval qui serait démantelée serait conçue pour permettre le passage du poisson, mais non comme habitat du poisson (voir figure 2.10).

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

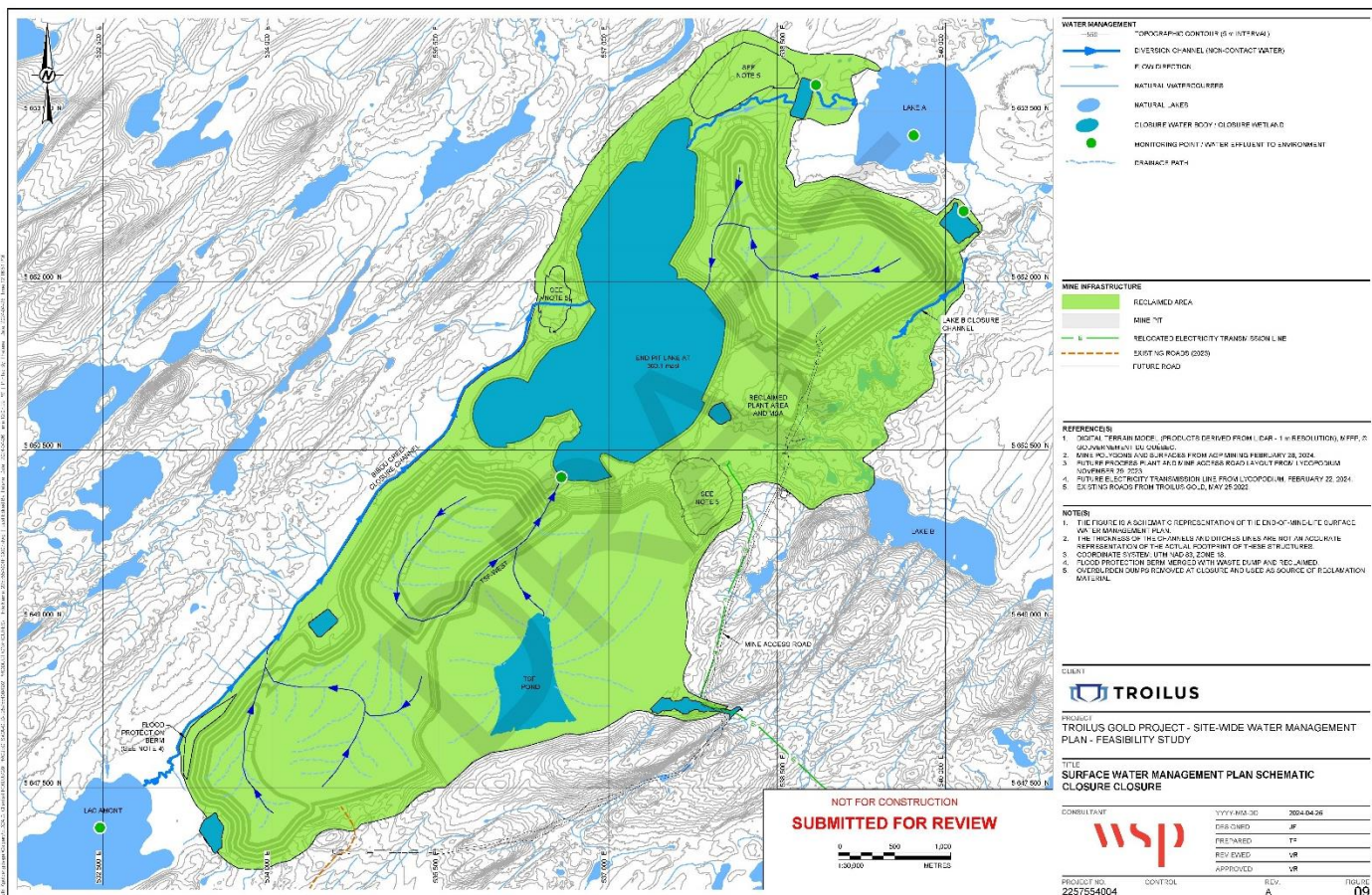


Figure 2.10 Scénario – Post-fermeture sans aménagement de digue

Les utilisateurs du territoire étaient satisfaits du nouveau tracé et de l'effort appliqué pour respecter leurs recommandations, mais insistaient pour que le tracé soit maintenu de la construction à la période post-fermeture sans modification.

L'équipe de Troilus et ses consultants en ingénierie sont présentement en élaboration d'un plan qui permettra le maintien de l'entièreté de la déviation du ruisseau Bibou selon le scénario 1 sans aménagement de digue. Ce plan fera l'objet d'une autre consultation avec les utilisateurs du territoire afin d'assurer que ce plan réponde bien à l'utilisation du territoire futur, à la sécurité des utilisateurs du territoire et à la protection de l'environnement.

Les détails de conception de la déviation du ruisseau Bibou (WSP, 2024a) incluant les mesures pour assurer le passage de l'habitat du poisson dans ce dernier sont détaillés à l'annexe C.4.

2.1.5 Transport hors site

Cette section traite du transport de concentré de cuivre contenant de l'or, du carburant et des travailleurs de la future mine.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

2.1.5.1 Transport du concentré

Le projet minier Troilus prévoit le transport quotidien d'un concentré de cuivre contenant de l'or qui sera produit directement au site vers une fonderie. La quantité produite serait de 240 tonnes par jour, ce qui représente 6 allers-retours en considérant l'utilisation d'un camion ayant une capacité de 40 tonnes.

À cette étape du projet, aucune entente définitive entre le promoteur et un acheteur (fonderie) n'a été effectuée. Cela dit, il existe deux options envisageables quant à la destination du concentré. Ces options ont été retenues à la suite d'une lettre conditionnelle d'intérêt de financement du projet et d'une étude de marché et logistique (annexes C.5 et C.6) dans le cadre de l'étude de faisabilité. En effet, Exportation et Développement Canada (« EDC ») prévoit financer le projet Troilus à raison de 300 millions de dollars US. Cet investissement, bien qu'il ne soit pas confirmé, demanderait qu'une partie de la transformation du concentré de cuivre et d'or soit effectuée au Canada. En ce sens, la Fonderie Horne située à Rouyn-Noranda représente une destination probable pour le concentré de cuivre et d'or produit par la mine Troilus.

Par ailleurs, deux organismes scandinaves de crédit à l'exportation Finnvera (Finlande) et EKN (Suède) ainsi que Euler Hermes Aktiengesellschaft (« Euler Hermes »), qui représente le ministère fédéral allemand de l'Économie et de la Protection du Climat en tant qu'organisme de crédit à l'exportation, ont signé des lettres d'intérêt de financement allant jusqu'à 1 milliard de dollars US. Ce financement, s'il est confirmé, impliquera qu'une partie du concentré de cuivre et d'or produite par la mine Troilus sera acheminé outremer.

Ainsi, les deux destinations retenues à ce stade-ci du projet sont 1) la Fonderie Horne située à Rouyn-Noranda et, 2) Le port de Québec, Saguenay ou Montréal. Le nombre de transports allant vers chaque destination demeure à définir. Afin de simplifier l'évaluation, Troilus considère que 1/3 du concentré sera envoyé vers la Fonderie Horne, ce qui représente 2 voyages par jour (aller-retour) et que 2/3 du concentré sera envoyé au port de Québec, Saguenay ou de Montréal, ce qui représente 4 voyages par jour (aller-retour).

Quatre options ont été identifiées dans l'étude concernant le transport du concentré de cuivre et d'or du projet Troilus vers la fonderie Horne ou vers un port (BluMetric, 2024b). Chaque option précise le point de départ (le site Troilus), la destination et le nombre de kilomètres à parcourir. L'étude est aussi disponible à l'annexe C.7

- **Option 1** : Cette option envisage le transport vers la fonderie Horne qui se trouve à Rouyn-Noranda (Québec) en considérant trois alternatives selon le mode de transport :
 - Option 1A : transport par voie routière (camion) entièrement. Pour cette option, dépendamment des routes qui seront empruntées, une distance allant d'environ 660 km à 700 km sera parcourue;
 - Option 1B : transport par voie routière sur une distance d'environ 212 km entre le site Troilus et Chapais, ensuite le transport se fera par voie ferroviaire sur une distance de 470 km vers la fonderie Horne. Cette option est seulement réalisable si une section de 77 km de voie ferrée est remise en fonction (Société de développement crie, 2022) ainsi que si un site de transbordement est aménagé à Chibougamau ou Chapais. Un projet concernant l'aménagement d'un centre

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

logistique de transport intermodal (Projet CLIC) a été proposé par la Ville de Chibougamau, mais jusqu'à présent ce projet n'a pas été développé davantage (Comité d'évaluation des répercussions sur l'environnement et le milieu social [COMEV], 2017).

- Option 1C : Transport par voie routière sur une distance d'environ 770 km jusqu'à Matagami. Ensuite le transport se poursuivra de Matagami à la fonderie Horne par voie ferroviaire sur une distance de 407 km. Cette option prévoit un transfert intermodal au site de transbordement de Matagami.
- **Option 2** : Cette option envisage le transport de concentré vers le port de Saguenay en considérant trois alternatives, selon le mode de transport :
 - Option 2A : ce trajet se ferait entièrement par voie routière sur une distance de 550 km;
 - Option 2B : ce trajet se ferait sur une distance parcourue par voie routière sur environ 172 km du site Troilus à Chibougamau. Ensuite le transport se poursuivra de Chibougamau au port de Saguenay par voie ferroviaire sur une distance de 385 km. Un transfert intermodal sera prévu au site de transbordement de Chibougamau dans le cas où le site de transbordement sera réaménagé.
- **Option 3** : Cette option envisage le transport de concentré vers le port de Québec en tenant compte de 2 alternatives selon le mode de transport :
 - Option 3A : ce trajet se ferait entièrement par voie routière sur une distance d'environ 694 km;
 - Option 3B : ce trajet se ferait sur une distance parcourue par voie routière sur environ 172 km entre le site Troilus et Chibougamau. Ensuite le trajet se poursuivra par voie ferroviaire sur une distance de 639 km de Chibougamau au port de Québec. Un transfert intermodal sera prévu au site de transbordement de Chibougamau dans le cas où le site de transbordement sera réaménagé.
- **Option 4** : Cette option envisage le transport de concentré vers le port de Montréal en tenant compte de 2 alternatives selon le mode de transport et le transfert vers un site de transbordement :
 - Option 4A : ce trajet se ferait entièrement par voie routière sur une distance d'environ 680 km;
 - Option 4B : ce trajet se ferait sur une distance parcourue par voie routière sur environ 171 km et le reste par voie ferroviaire sur une distance de 700 km. Un transfert intermodal serait prévu au site de transbordement de Chibougamau; et
 - Option 4C : ce trajet se fera sur une distance parcourue par voie routière sur environ 765 km et le reste du trajet se ferait par voie ferroviaire sur une distance de 944 km. Un transfert intermodal sera prévu au site de transbordement de Matagami.

Considérant les différents modes de transport considérés, la disponibilité des infrastructures de transport et de transit du concentré a été analysée. De même, les avantages et inconvénients des ports ont été analysés. Ces analyses sont résumées dans les tableaux 2.5 et 2.6.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Tableau 2.5 Analyse des avantages et inconvénients du site de transbordement

Site de transbordement		
Localisation	Avantages	Inconvénients
Chibougamau	<ul style="list-style-type: none"> • Site de transbordement potentiel le plus proche du site de Troilus. • Minimise la distance de transport du concentré par camion à partir du site de la mine (émissions de GES réduites). • Minimise la distance et le temps de transport par train entre le site de transbordement et les installations portuaires visées. • Minimise l'achalandage des routes liées au transport par camions par le projet. • Permet d'avoir une liaison potentielle avec les ports de Saguenay, Montréal ou Québec via le réseau Canadien National. • Minimise potentiellement l'importance de la flotte de wagons et de camions suivant la réduction du temps des cycles (une analyse détaillée sera requise). • Maximise les retombées économiques pour la ville de Chibougamau. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'implémentation du site de transbordement est en cours de discussion avec les autorités compétentes et n'est pour le moment pas encore existant. Cette option ne peut être retenue tant et aussi longtemps que le projet n'est pas réalisé.
Matagami	<ul style="list-style-type: none"> • Seule installation disponible, fonctionnelle et le plus proche du site Troilus. • Dispose d'entrepôts fermés pour stockage de concentré et d'installations adaptées au transbordement de matériel en vrac. • Permet une liaison directe au port de Montréal et à la fonderie Horne par voie ferroviaire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Longue distance à parcourir par camion. • Longue distance à parcourir par train. • Émissions de GES plus importantes liées au transport.

Tableau 2.6 Analyse des avantages et inconvénients du port

Localisation	Avantages	Inconvénients
Saguenay (secteur de la grande Anse)	Port situé le plus à proximité du site Troilus. Le Port est doté d'une infrastructure ferroviaire reliant directement la zone industrialo-portuaire de Saguenay au réseau de chemin de fer national.	Capacité limitée du port pour l'entreposage de matériel en vrac. Installations non adaptées pour le transbordement de vrac d'un gros volume.
Québec (secteur Beauport)	Deuxième port situé le plus à proximité du site Troilus. Le secteur de Beauport du port de Québec est un secteur stratégique de vrac solide, desservi en matière d'intermodalité offrant un accès direct aux réseaux routiers et ferroviaires.	Les trains devront possiblement transiter par Montréal pour arriver au port de Québec (une analyse détaillée sera requise).
Montréal (Quais 39, 40, 41, 42, 43, 46, 98, 99, 100)	Les installations portuaires de Montréal disposent des équipements et systèmes nécessaires avec des navires en vrac, dômes de stockage fermé pour l'entreposage de concentré, de systèmes de chargement intermodal et automatisé (convoyeur). Le port dispose d'un système ferroviaire à quai accessible par l'entremise des réseaux ferroviaires du Canadien National (CN).	Port le plus éloigné du site Troilus.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Sélection d'options

Considérant les contraintes de disponibilité d'infrastructures ferroviaires et de site de transbordement, l'alternative la plus réaliste est le transport de concentré effectué entièrement par voie routière. De plus, étant donné que le transport implique des contraintes sociales, les tracés évitent de passer par les centres-villes. Des discussions demeurent en cours et il est probable que la destination finale du concentré soit séparée entre la fonderie Horne et le port de Québec, permettant d'acheminer le concentré outremer. Ceci réduira davantage l'impact du transport du concentré sur les infrastructures routières et la circulation sur les routes 167 Sud et 113. Les tracés proposés et le nombre de transports à prévoir demeurent un aspect évolutif du projet faisant l'objet de discussion avec les entités concernées.

Il est à noter que Troilus supporte l'initiative du projet de réaménagement du site de transbordement de Chibougamau et priorisera le transport de son concentré par voie ferroviaire si le projet du CLIC va de l'avant.

Tableau 2.7 Tableau comparatif des options de transport

Option	Trajet	Caractéristiques	Distance	Temps de trajet
1 A : Transport par voie routière vers la fonderie Horne	Troilus →Route du nord →Chibougamau →Chapais→Lebel-sur-Quévillon→Amos →Rouyn-Noranda	Le trajet routier est sélectionné selon les zones de camionnage autorisées sans restriction de charge en passant par Senneterre, ensuite Amos.	691 km	8 h 30
2 A : Transport par voie routière vers le port de Saguenay	Troilus →Route du nord →Chibougamau →Chapais→Saint-Félicien →Roberval →Saguenay	Le port de Saguenay constitue le port le plus proche du site minier Troilus. Le terminal maritime de Grande-Anse est voué à la réception, à l'expédition et au transbordement de marchandises générales et spécialisées, et vracs solides. Les installations du port ont des capacités limitées pour le transbordement de vrac d'un gros volume.	550 km	7 h
3 A : Transport par voie routière vers le port de Québec	Troilus →Route du nord →Chibougamau →Chapais→Saint-Félicien→Québec	Ce trajet comprend un chemin de tracé sans restriction pour le camionnage. Le secteur de Beauport du port de Québec est un secteur stratégique de vrac solide, desservi en matière d'intermodalité grâce à son accès direct aux réseaux routiers et ferroviaires.	694 km	8 h 30

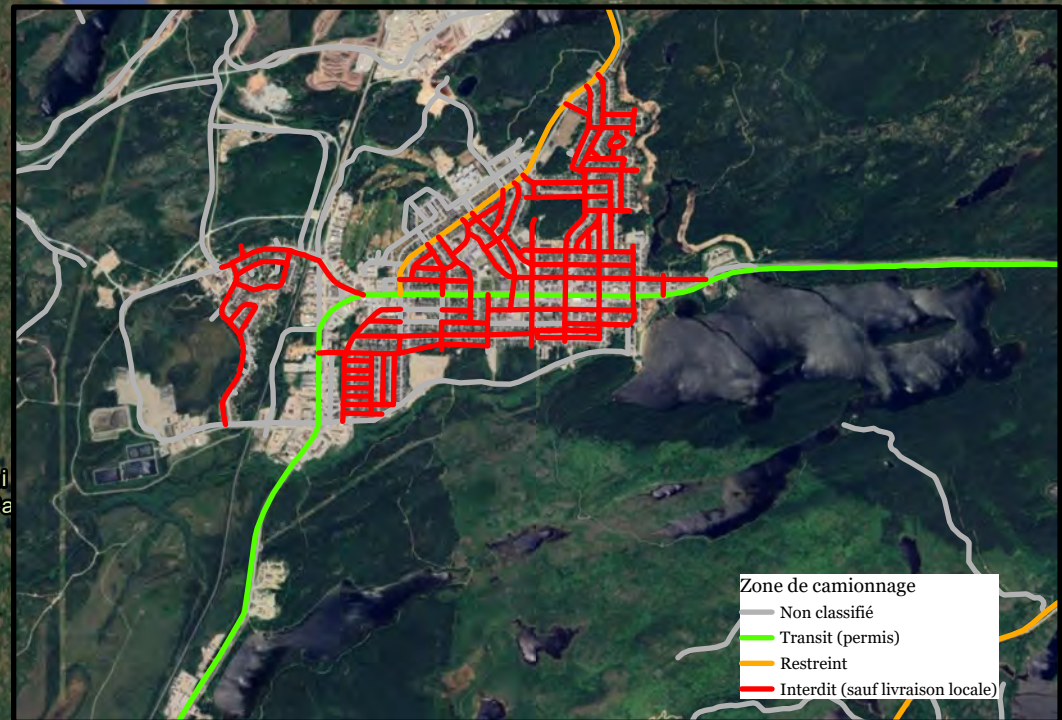
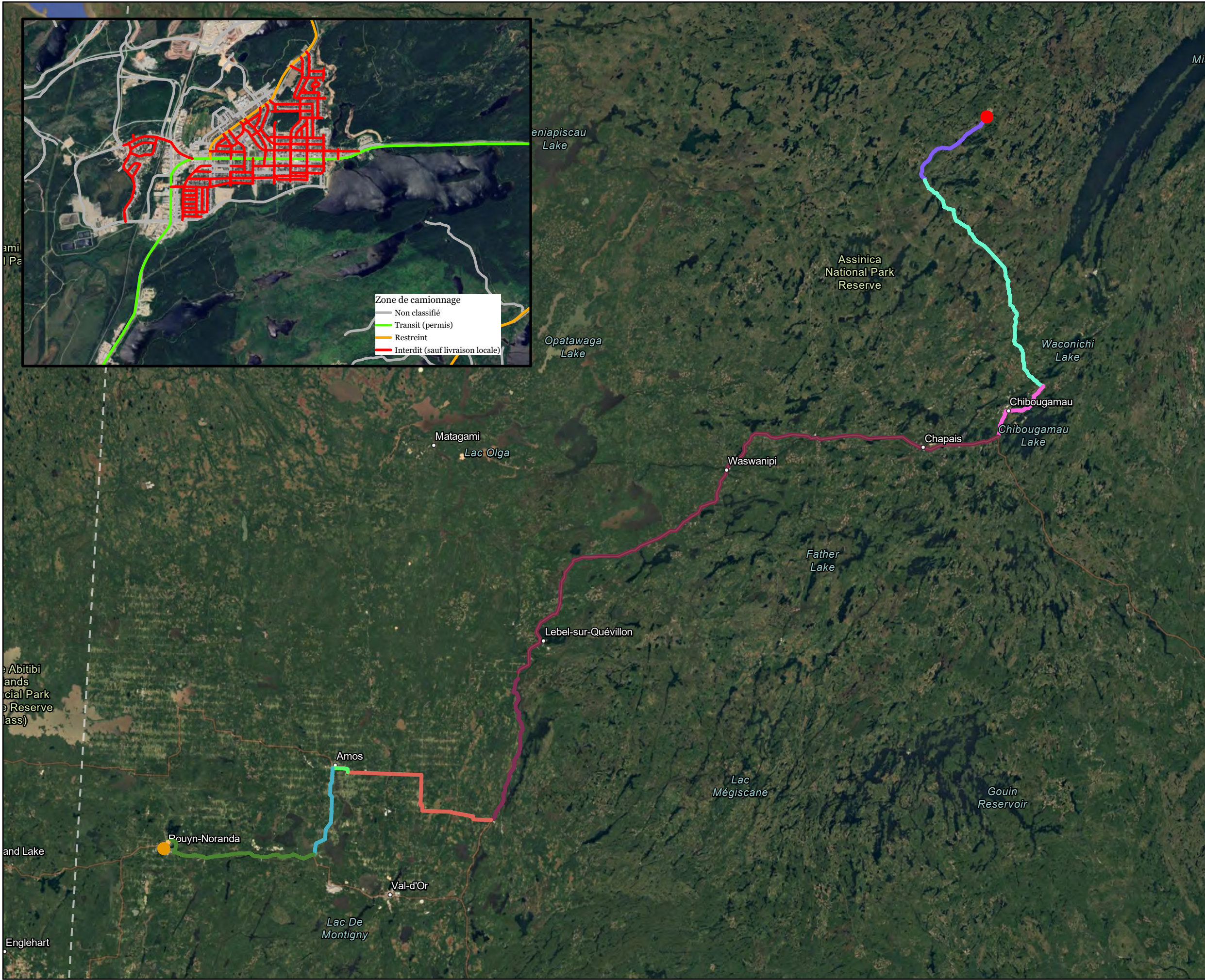
Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Option	Trajet	Caractéristiques	Distance	Temps de trajet
4A : Transport par voie routière vers le port de Montréal	Troilus →Route du nord →Chibougamau →Shawinigan →Trois-Rivières →Montréal	Le trajet routier est sélectionné selon les zones de camionnage autorisées sans restriction. Trajet plus long par voie routière.	873 km	10 h 30 min

Considérant que le concentré est censé avoir deux destinations, les options retenues sont donc l'option 1A pour le transport de concentré vers la fonderie Horne et l'option 3A pour le transport de concentré vers le port de Québec.

Les tracés retenus pour le transport de concentré vers la fonderie Horne et le port de Québec sont présentés aux cartes 2.3 et 2.4 ci-dessous.



Zone de camionnage

- Non classifié
- Transit (permis)
- Restreint
- Interdit (sauf livraison locale)

LÉGENDE / LEGEND

- Mine Troilus
- Fonderie Horne

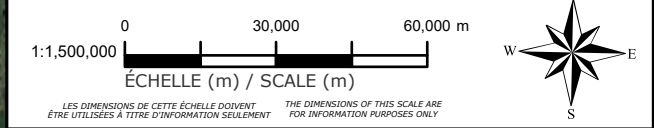
Réseau routier - Troilus à Fonderie Horne (704,9km)

- Chemin d'accès (44 km)
- Route du nord (108 km)
- Route 167 (32 km)
- Route 113 (335,8 km)
- Route 386 (74,8km)
- Route 111 (7,4km)
- Route 109 (39km)
- Route 117 (Ouest) (67,8km)
- Av. Marcel Baril (0,6km)

3				
RÉV.	DESCRIPTION	DD/MM/YY	BY	VERIF.

RÉFÉRENCES/REFERENCES
Base Map: Bing, 06 June 2023

NOTES
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDIQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11"X17" DRAWING FORMAT.



CLIENT
Troilus Gold Corp.

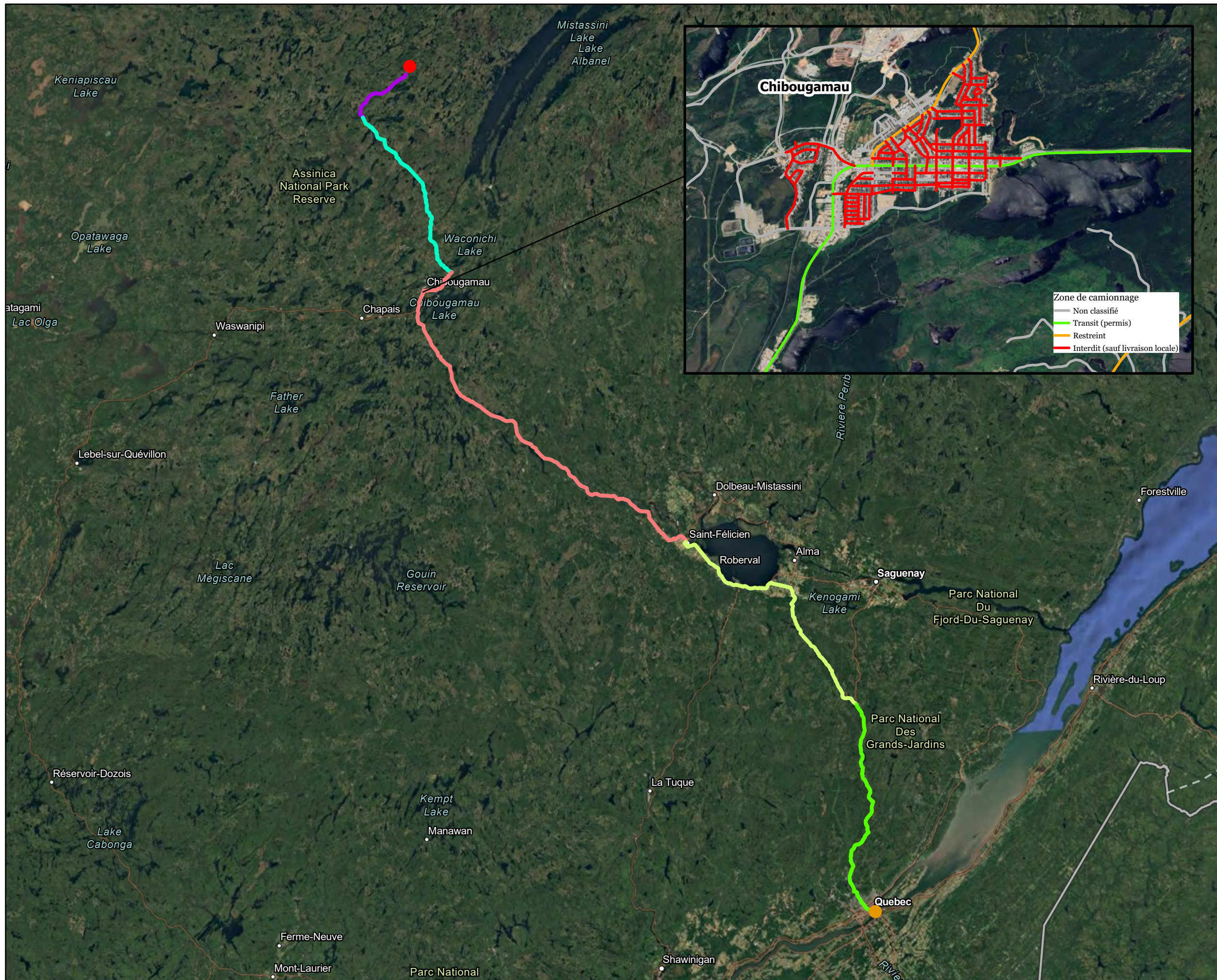
PROJET/PROJECT
Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project

TITRE/TITLE
Variante 1-A: transport du concentré de cuivre de la mine Troilus à la fonderie Horne - Voie routière / Copper Concentrate Transportation Route from the Troilus Mine to the Horne Foundry - Road Transport

NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485
DATE 06/ 18/ 2025

CONÇU / CHECKED S. Sene
RÉVISÉ / VERIFIED C. Gardois

DESSINÉ / DRAWN M. Baker
Figure No. 2.3
ED./REV. 3



LÉGENDE / LEGEND

- Mine Troilus
- Port de Québec

Réseau Routier (694 km)

- Chemin d'accès (44 km)
- Route du Nord (107 km)
- Route 167 (250 km)
- Route 169 (155 km)
- Route 175 / Autoroute Laurentienne (130 km)
- Rue Saint-Paul (0,6 km)
- Boul Charest (0,8 km)
- Quai Saint-André (0,4 km)

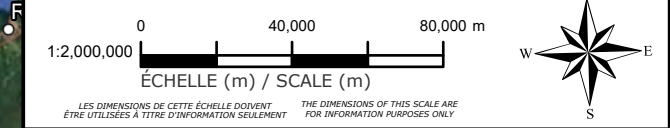
Zone de camionnage

- Non classifié
- Transit (permis)
- Restreint
- Interdit (sauf livraison locale)

2				
RÉV.	DESCRIPTION	DD/MM/YY	BY	VERIF.

RÉFÉRENCES/REFERENCES
 Base Map: Bing, 06 June 2023

NOTES
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11"X17" DRAWING FORMAT.



CLIENT
Troilus Gold Corp.

PROJET/PROJECT
Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project

TITRE/TITLE
Variant 3-A: transport du concentré de cuivre de la mine Troilus au port de Québec - Voie routière / Copper Concentrate Transportation Route from the Troilus Mine to the Quebec City Port - Road Transport

NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485	DATE 06/ 18/ 2025
CONÇU / CHECKED S. Sene	RÉVISÉ / VERIFIED C. Gardois
DESSINÉ / DRAWN M. Baker	Figure No. 2.4
	ED./REV. 2

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

En raison de la nature confidentielle et de la nécessité d'assurer la sécurité lors du transport des lingots d'or, aucune information détaillée sur les modalités de transport ne pourra être divulguée. Le nombre de transports de lingots d'or sera négligeable comparé à celui du concentré, étant donné qu'environ un lingot d'or sera produit par jour. De plus, les transports seront effectués de manière aléatoire afin de limiter leur prévisibilité, conformément aux exigences de sécurité liées à la manipulation de lingots d'or. Lors de l'opération historique, le transport était réalisé par hélicoptère, une solution qui pourrait également être réutilisée pour les futures opérations.

2.1.5.2 Transport du carburant

L'acheminement du carburant se fera exclusivement par voie routière, aucune autre option n'étant envisageable. L'approvisionnement en carburant en vrac sera assuré par une installation de stockage située sur le site de la mine, permettant d'approvisionner à la fois les camions miniers et les véhicules légers. Les camions de livraison seront reliés aux pompes de déchargement par des tuyaux flexibles, transférant le diesel dans des réservoirs de stockage en vrac situés dans une enceinte de confinement.

2.1.5.3 Transport des employés

Le transport des employés vers le site minier Troilus est basé sur l'option historique utilisée lors du projet initial. Il s'effectuera par voie routière, avec des autobus. Ceux-ci partiront de quatre points d'attache prédéfinis : Chapais, Chibougamau, Mistissini et Oujé-Bougoumou, en fonction du nombre de travailleurs issus des communautés concernées. Les déplacements entre ces points et le site minier seront assurés selon les quarts de travail, en aller-retour.

2.2 Variantes technologiques

2.2.1 Mode d'exploitation (mine à ciel ouvert vs souterraine)

Les ressources minérales du projet Troilus comprennent les quatre principales zones minéralisées, soit : 87, J4, X22 et SW.

Troilus a examiné plusieurs options technologiques pour extraire le minerai, soit par voie souterraine, fosses à ciel ouvert, ou une combinaison des deux.

Option 1 : Exploitation souterraine

Troilus a étudié l'exploitation par voie souterraine. Ce mode d'exploitation comporte de nombreux avantages au niveau environnemental, soit une empreinte au sol réduite et une quantité amoindrie de roche stérile à gérer et à entreposer sur le site.

Les inconvénients associés à ce mode d'exploitation sont principalement économiques, avec des coûts en capitaux initiaux très élevés.

Par ailleurs, la nature du gisement ne se prête malheureusement pas à l'exploitation souterraine à cause de la faible teneur en cuivre et en or du minerai. En effet, la rentabilité du projet passe par le traitement

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

d'un grand volume de minerai pour être en mesure de récupérer une quantité économique de cuivre et d'or.

Option 2 : Exploitation à ciel ouvert et souterraine

En 2020, l'étude économique préliminaire du projet a évalué le potentiel d'exploitation des fosses à la fois à ciel ouvert et souterraine. Cette option était considérée dans le cas où il n'y avait pas suffisamment de minerai disponible à exploiter à ciel ouvert pour avoir une longévité adéquate de mine. À la suite de cette étude technique, davantage de forages d'exploration ont été faits sur la propriété, augmentant ainsi grandement la quantité de minerai disponible exploitable par des fosses à ciel ouvert. Toutefois, l'exploitation souterraine reste un complément possible au tonnage et à la teneur d'alimentation de l'usine.

Option 3 : Exploitation à ciel ouvert

Cette option a fait l'objet d'une analyse technique lors de l'étude de faisabilité de 2024 (voir Annexe C.8) et tient compte également des activités minières antérieures. L'évaluation de ce mode d'exploitation tient compte de la taille des ressources, la teneur, la distribution des teneurs et la proximité de la topographie des gisements. De plus, cette option permettrait l'exploitation de toutes les zones minéralogiques.

Sélection d'options :

- Option 1 : L'option d'exploitation par voie souterraine uniquement ne permet pas un projet viable et cette option n'a pas été retenue;
- Option 2 : Cette option présente des coûts élevés de capitaux initiaux et n'a donc pas été retenue;
- Option 3 : Cette option s'est avérée viable, tant du point de vue économique, qu'environnemental ou social. L'option 3 est donc celle qui a été retenue.

2.2.2 Traitement du minerai

Troilus a examiné plusieurs options technologiques pour l'extraction de l'or et du cuivre du procédé d'usinage : la lixiviation en tas, la concentration conventionnelle incluant le cyanure et la concentration conventionnelle sans cyanure.

Option 1 : Lixiviation en tas

Cette option implique un procédé de traitement du minerai à très faible coût pour la récupération de l'or. Le processus consiste à construire un tas de minerai sur un revêtement imperméable et à appliquer une solution de lixiviation au cyanure au sommet du tas. L'or est dissous à mesure que la solution de lixiviation s'infiltré à travers le tas. La solution riche en or est collectée au fond du tas et est traitée en usine pour récupérer l'or. La solution traitée est ensuite reforcifiée avec du cyanure et réappliquée sur le tas. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que la récupération économique soit atteinte. Le tas est ensuite restauré par rinçage avec de l'eau, du remodelage et de la végétalisation.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Les avantages sont :

- Un coût d'investissement très faible par rapport aux autres options de traitement :
 - Le minerai peut être traité avec des particules de taille beaucoup plus grossière que d'autres procédés tels que la flottation et la cyanuration, de sorte qu'aucun broyeur coûteux n'est nécessaire;
 - Le traitement implique le pompage de la solution et des opérations simples pour récupérer l'or;
 - L'usine de traitement est petite par rapport aux autres procédés puisque le traitement du minerai s'effectue à l'extérieur.
- Des coûts d'exploitation très faibles :
 - Le minerai est déplacé une seule fois vers une plateforme de lixiviation où il est traité en appliquant une solution;
 - Il n'y a pas de deuxième manipulation du minerai une fois mis en place;
 - Peu de gros équipements, donc les coûts d'énergie / carburant sont faibles;
 - La restauration s'effectue par rinçage suivi d'un remodelage et d'une revégétalisation.

Les inconvénients sont :

- La récupération est faible (environ 75 % de récupération de l'or et négligeables pour le cuivre);
- Le cuivre contenu dans le minerai consomme du cyanure, ce qui fait augmenter les coûts et la quantité de cyanure utilisé;
- Prends beaucoup d'espace au sol, grande empreinte environnementale;
- Risque environnemental plus élevé que le procédé conventionnel étant donné l'utilisation de cyanure à l'air libre;
- Acceptabilité sociale compromise.

Option 2 : Procédé conventionnel avec du cyanure

Le procédé conventionnel avec le cyanure comprend les étapes de concassage, de broyage, de séparation de l'or par gravité, de flottation et de cyanuration. Les résidus vont ensuite à une usine de destruction du cyanure et sont envoyés dans le parc à résidus sous forme de pulpe.

Les avantages sont :

- Une excellente récupération de l'or, du cuivre et de l'argent. (Environ 95 % pour l'or et le cuivre);
- Un risque environnemental limité puisque le procédé prend place entièrement dans des bâtiments fermés;
- Une plus faible empreinte au sol.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Les inconvénients sont :

- Un coût des produits chimiques (cyanures et produits pour le détruire) très élevé;
- Un risque élevé pour la santé-sécurité lors de la manipulation et de l'entreposage des produits chimiques;
- Un parc à résidus contenant des traces de cyanure;
- Une acceptabilité sociale amoindrie.

Option 3 : Procédé conventionnel sans cyanure

Le procédé conventionnel sans cyanure comprend les étapes de concassage, de broyage, de séparation de l'or par gravité et de flottation. Les résidus sont ensuite envoyés dans le parc à résidus sous forme de pulpe.

Les avantages du procédé sont :

- Une bonne récupération de l'or, du cuivre et de l'argent (environ 92 % pour l'or et le cuivre);
- Un risque environnemental faible puisque le procédé prend place entièrement dans des bâtiments fermés et il n'y a pas de cyanure;
- Une plus faible empreinte au sol;
- Un risque faible pour la santé-sécurité en ce qui concerne l'utilisation de produits chimiques;
- Une acceptabilité sociale améliorée.

Les inconvénients du procédé sont :

- Une récupération un peu plus faible sans cyanure.

Sélection d'une option :

- Option 1 : Cette option a été étudiée en y intégrant des tests métallurgiques de récupération. Elle permet un plus petit pourcentage de récupération et présente un risque environnemental plus élevé. Elle n'a donc pas été retenue;
- Option 2 : Cette option a été étudiée en y intégrant des tests métallurgiques de récupération. Elle présente plus d'inconvénients que d'avantages et elle n'a pas été retenue;
- Option 3 : Cette option a été étudiée en y intégrant des tests métallurgiques de récupération. Elle présente plus d'avantages que d'inconvénients sur le plan environnemental et constitue l'option retenue.

2.2.3 Gestion des résidus miniers

La gestion des résidus miniers représente un défi de taille pour tout projet minier. De plus, la gestion des résidus doit viser à réduire l'impact sur les sols, les eaux souterraines, les eaux de surface et sur l'utilisation du territoire tout en restant techniquement et économiquement réalisable. La gestion des

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

résidus miniers pour le projet minier Troilus comprend aussi d'autres particularités telles que l'existence d'infrastructure de stockage de résidus déjà en place. À cet effet la réutilisation d'infrastructure lorsque cette option ne présente pas de risque additionnel pour l'environnement ou la santé et sécurité des personnes a été considérée.

La gestion des résidus miniers proposée ci-dessous a fait l'objet de consultation avec les utilisateurs du territoire afin que leurs recommandations et commentaires puissent être pris en compte. À cet effet, les plans proposés découlent des commentaires et des recommandations reçus.

De plus, le plan de minage a été élaboré afin d'optimiser les zones d'empreinte sur le site et de maximiser le potentiel de réutilisation des fosses en tant que lieu de stockage des résidus miniers.

La gestion des résidus miniers est séparée en deux sections. La première section traite la gestion des résidus provenant de l'usine de traitement du minerai. La deuxième section traite la gestion des résidus des stériles.

2.2.3.1 Gestion des résidus provenant de l'usine de traitement du minerai

Un parc à résidus miniers existant est présent sur les lieux du projet. Cette infrastructure représente une grande empreinte au sol et sa capacité restante a été évaluée par Golder et Associés en 2019 (voir annexe C.9). Il a été évalué que le PARM pourrait encore accueillir 169 Mt de résidus si des rehaussements en amont sont considérés. Le projet minier devrait produire autour de 380 Mt de résidus miniers durant ses 22 années d'opérations donc la capacité restante dans le PARM existant n'est pas suffisante pour stocker les résidus produits pour la durée de vie de la mine. Bien que Troilus ait examiné la possibilité d'aménager un nouveau parc à résidus pour entreposer le restant des résidus produits, il serait avantageux d'un point de vue technique, économique, environnemental et social d'utiliser les fosses à ciel ouvert comme lieu d'entreposage des résidus qui pourront être entreposés sur le PARM existant.

L'impact sur les eaux souterraines et le potentiel de drainage minier acide des résidus n'est pas traité dans ce chapitre, mais cette évaluation est présentée au chapitre 5.2. Considérant les données de suivis historiques et les études géochimiques, l'entreposage des résidus en fosses demeure l'option qui présente le plus de potentiel et le moins d'impacts environnementaux selon les évaluations effectuées. La séquence d'entreposage ainsi que le type de résidus envisagés sont décrits davantage au chapitre 3 de l'ÉIES.

2.2.3.2 Gestion des stériles miniers

Le nouveau projet minier Troilus implique l'entreposage de 1,171 Mt de nouveaux stériles miniers provenant des quatre fosses à ciel ouvert prévues. Considérant les réalités du terrain du site du projet, il faudrait s'assurer que l'aménagement prévu des haldes à stériles soit à l'intérieur du bassin versant de la mine afin de limiter les risques de contamination des eaux de surface et souterraines d'un autre bassin versant et aussi d'assurer une saine gestion des eaux de contact et des eaux propres. De plus, comme analysé pour plusieurs autres infrastructures, une emphase sur la réutilisation des aménagements en place et la réduction de nouvelles zones impactées a été privilégiée.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Plusieurs haldes à stériles sont déjà en place sur le site minier Troilus. Cependant, l'agrandissement prévu des deux fosses existantes (fosses 87 et J4) fait en sorte que quelques-unes d'entre elles devront être déplacées. Dans une optique de réduction de l'empreinte du projet et des coûts liés au transport des stériles, il est prévu que les haldes à stériles existantes qui ne demandent pas d'être déplacées soient réutilisées et agrandies en respectant les contraintes de stabilité établies par WSP (2024b) (voir annexe C.10). Le remblayage de certaines fosses serait aussi préconisé à la suite de leur remplissage avec des résidus provenant de l'usine de traitement du minerai. Enfin, une halde à stériles pourrait être aménagée en bordure de la digue du parc à résidus miniers pour à la fois augmenter la stabilité du PARM et réduire davantage l'empreinte au sol pour le nouveau projet.

2.2.4 Gestion des eaux (approvisionnement et rejet)

La gestion des eaux est un aspect important de tout projet minier. Dans le cas de la mine Troilus, qui se situe à la tête de son bassin versant, plusieurs options ont été évaluées en lien avec la gestion de l'eau au site. Dans le cadre des solutions de rechange envisagées pour la gestion des eaux, les aspects suivants ont été étudiés davantage :

- Traitement de l'eau usée provenant du parc à résidus;
- Traitement des eaux usées domestiques;
- Approvisionnement en eau potable.

Les scénarios proposés en lien avec la déviation du ruisseau Bibou ne sont pas traités dans cette section, car elle fait l'objet d'une section distincte (section 2.1.4), étant donné l'importance accordée à cet élément par les utilisateurs du territoire.

2.2.4.1 Traitement de l'eau usée provenant du bassin sur le parc à résidus

Le type de technologie à prévoir pour le traitement des eaux usées provenant du parc à résidus a fait l'objet d'une analyse selon les paramètres qui pourraient présenter des concentrations supérieures aux normes de rejet en vigueur.

En vue de la nouvelle opération minière proposée, Troilus a mandaté WSP (2024c) pour effectuer une analyse des types de traitement possibles pour les eaux de surface provenant du bassin sur le parc à résidus. Cette analyse a aussi été présentée aux utilisateurs du territoire pour commentaires lors de l'atelier de gestion des eaux qui a eu lieu en 2024.

Les contaminants qu'on prévoit retrouver dans l'eau contenue dans le bassin du parc à résidus sont essentiellement des matières en suspension au-delà des critères de rejets provinciaux et fédéraux. Cette hypothèse est basée sur les données historiques et la nature des résidus provenant du concentrateur. En sachant que l'usine de traitement de l'eau déjà en place devra être remplacée lors de l'opération (fin de vie, rehaussement de la digue), l'analyse des types d'unité de traitement pour les matières en suspension qui remplacera l'usine de traitement en place s'est basée sur les critères suivants :

- Efficacité du traitement;
- Fiabilité et complexité;

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

- Maintenance;
- Coûts.

Soulignons que les critères établis sont considérés d'importance égale dans le cadre de l'analyse comparative.

Les différentes technologies de traitement qui ont été vérifiées sont décrites ci-dessous et présentées aux figures 2.11 à 2.14 :

- Décanteur à lamelles (sédimentation);
- Ballast et clarificateur à lamelles (sédimentation);
- Filtre à disques (séparation membranaire);
- Ultrafiltration (séparation membranaire).

L'analyse comparative des technologies proposée est présentée aux tableaux 2.8 à 2.11.

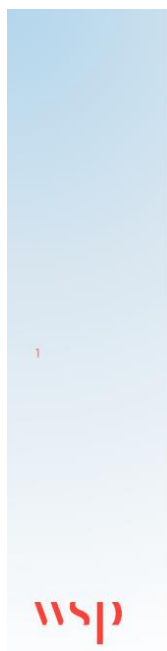
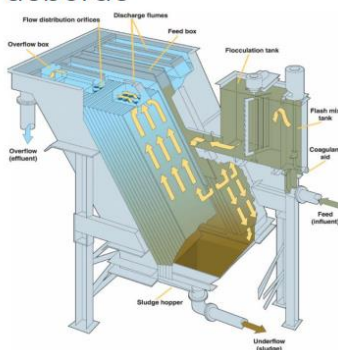


Figure1: Technologies : Clarificateur à lamelles

- -Les solides en suspension sont introduits dans des plaques inclinées et se déposent dans une chambre de collecte.
- -L'eau clarifiée déborde



Picture source:
Parkson
Lamella EcoFlow

Figure 2.11 Technologie de clarificateur à lamelles

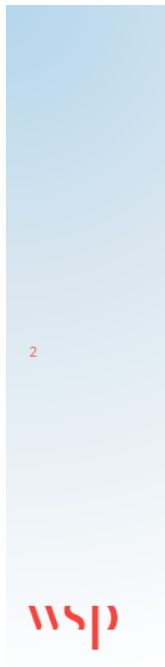
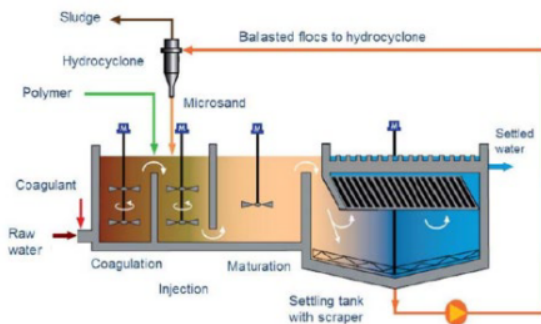


Figure 2: Technologies : Ballast + clarificateur à lamelles

- Coagulant, floculant et micro-sable ajoutés à l'eau pour la décantation des solides en suspension.
- Les matières solides sont séparées et éliminées à l'aide d'un clarificateur lamellaire solide-liquide.
- Les micro-sables et les boues sont récupérés par hydrocyclone.



Picture source:
Veolia Water Technologies Canada
ACTIFLO Ballasted Flocculation

Figure 2.12 Technologies de ballast et de clarificateur à lamelles

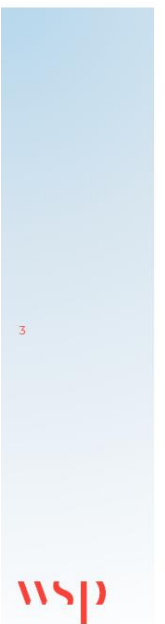
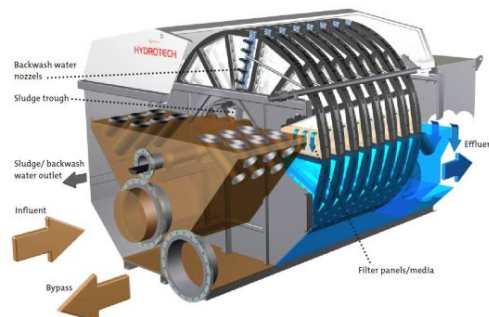


Figure 3: Technologies : Filtres à disques

- L'eau passe à travers des disques filtrants immergés avec un tissu filtrant.
- Les cycles de lavage à contre-courant éliminent les solides accumulés.



Picture source:
Hydrotech, [Pranger Enterprises | Mechanical Contractors](#)

Figure 2.13 Technologies des filtres à disques



Figure 4: Technologies : Ultrafiltration

- L'eau est pompée à travers des membranes semi-perméables.
- La surface de la membrane accumule des particules, un lavage à contre-courant périodique rétablit les performances.



Picture source:
Koch
Puron MP System

Figure 2.14 Technologies de ballast et de clarificateur à lamelles

Tableau 2.8 Analyse comparative des types de traitement des eaux usées - technologies utilisant la sédimentation

Critères	Clarificateur à lamelles		Ballast+ clarificateur à lamelles	
	Pointage (1 à 5)	Commentaires	Pointage (1 à 5)	Commentaires
Efficacité du traitement	3	Élimination efficace des matières en suspension (MES), mais les particules fines peuvent être sensibles à la dose de floculation.	5	Élimination efficace des MES à l'aide d'un coagulant, floculant et matériau de lestage.
Fiabilité	5	Fonctionnement plus simple, moins d'entretien pour les équipements mécaniques. Repose sur le mélange et la floculation. Moins fiable avec les solides fins.	5	La lamelle de base n'a pas de pièces mobiles. La recirculation du ballast nécessite une pompe (standard) et un hydrocyclone (sans pièces mobiles), ainsi qu'une manipulation standard des matériaux.
Complexité	5	Pas de pièces mécaniques mobiles.	4	Plus complexe que la lamelle seule, mais des commandes simples et une large plage de fonctionnement possible pour traiter les eaux usées présentant de différentes concentrations en MES ainsi que divers débits de rejet.
Exigences en matière d'entretien	5	Entretien de base uniquement, l'équipement de base (lamelle) n'a pas de pièces mobiles et ne nécessite qu'une inspection et un nettoyage périodiques.	5	Exigences supplémentaires en matière d'entretien associées à la circulation du ballast.
Tolérance aux changements de qualité/concentration de l'eau influente	3	Nécessite l'expérience active de l'opérateur pour optimiser l'enlèvement des particules fines.	5	Les microsables offrent un meilleur traitement des particules fines, peu importe le débit rejeté.
Pointage final	21		24	

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Une technologie de traitement de l'eau est notée entre 1 (la plus mauvaise) et 5 (la meilleure). La meilleure note possible est de 25.

La note totale est la somme des notes pour tous les critères, chaque critère étant pondéré de manière égale.

Tableau 2.9 Analyse comparative des types de traitement des eaux usées - technologies utilisant la filtration

Critères	Filtres à disques		Ultrafiltration	
	Pointage (1 à 5)	Commentaires	Pointage (1 à 5)	Commentaires
Efficacité du traitement	5	Élimination efficace des MES grâce à diverses options de tissu filtrant.	5	Élimination robuste des MES, indépendamment de la qualité de l'influent.
Fiabilité	5	Intervention minimale de l'opérateur. Les toiles filtrantes doivent être remplacées périodiquement. Risque d'encrassement Nécessite la mise en place d'un circuit de lavage à contre-courant et des étapes de fonctionnement complexes.	3	Hautement automatisé Les modules d'UF doivent être remplacés périodiquement. Risque d'encrassement Nécessite la mise en place d'un circuit de lavage à contre-courant et des étapes de fonctionnement. Sensible à la charge en MES de l'influent.
Complexité	4	Implique des disques filtrants immergés, un équipement rotatif et un lavage à contre-courant périodique, mais est généralement simple à utiliser.	2	Automatisé, mais complexe, nécessite des opérateurs qualifiés.
Exigences en matière d'entretien	4	Le lavage à contre-courant nécessite une gestion des eaux usées, de l'équipement et de l'entretien. Nettoyage périodique et remplacement des toiles.	2	Procédures de nettoyage en place périodiques. Remplacement périodique de la membrane.
Tolérance aux changements de qualité/concentration de l'eau influente	4	Peut faire face à des changements rapides de MES avec un lavage à contre-courant. Limité par la plage maximale de traitement des MES.	2	La taille définie des pores entraîne une sensibilité à la charge initiale en MES Peut nécessiter une augmentation de la fréquence des lavages à contre-courant, bien que cette opération soit automatisée - intervention minimale requise.
Pointage final	22		14	

Une technologie de traitement de l'eau est notée entre 1 (la pire) et 5 (la meilleure). La meilleure note possible est de 25.

La note totale est la somme des notes pour tous les critères, chaque critère étant pondéré de manière égale.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Tableau 2.10 Sommaire de l'analyse des technologies de traitement des eaux

Résultat total			
Sédimentation		Filtration	
Clarificateur à lamelles	Ballast + clarificateur à lamelles	Filtres à disques	Ultrafiltration
21	24	22	14
Commentaires			
<ul style="list-style-type: none"> • Fiable • Peu d'entretien • Facile à utiliser • Utilise uniquement des coagulants et des floculants comme produits chimiques 	<ul style="list-style-type: none"> • L'ajout d'un lest de microsable améliore la décantation des particules dans les lamelles • Le lestage de microsable augmente la complexité et le coût des opérations 	<ul style="list-style-type: none"> • Des opérations flexibles • Contrôle facile • Faible (voire inexistante) consommation de produits chimiques • Coûts d'entretien importants pour le nettoyage et le remplacement des toiles filtrantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement complexe • Maintenance fréquente • Pas d'utilisation typique pour les applications à haute teneur en MES

Tableau 2.11 Résumé de l'analyse technologique et des coûts avec recommandations

	Sédimentation		Filtration			
	Clarificateur à lamelles	Ballast et clarificateur à lamelles	Clarificateur à lamelles	Ballast + clarificateur à lamelles		
Note de la technologie	21	24	22	14		
Coût du cycle de vie sur 20 ans (CAD)	19 902 100 \$	1 Unité 21 644 200 \$	2 Unités 24 139 600 \$	1 Unité 20 409 700 \$	2 Unités 26 525 000 \$	41 299 500 \$
Avantage	Système simple pour les besoins d'assèchement de base	Le ballast améliore la décantation dans le clarificateur lamellaire Technologie éprouvée sur le site RECOMMANDÉ	Faibles ajouts de produits chimiques, opérations simples RECOMMANDÉ	Convient à l'élimination des particules fines et aux exigences d'effluents à faible teneur en MES		
Inconvénient	Performance dépend de la précision du dosage du floculant	Réactif supplémentaire (microsable) augmente les coûts de construction et d'exploitation et implique des opérations plus complexes	Tissu filtrant sensible à la taille des particules	Coûts et complexité d'exploitation les plus élevés, complexité d'exploitation la plus élevée.		

2.2.4.2 Sélection de technologie de traitement

La sélection d'une unité de traitement utilisant un procédé de sédimentation avec ballast et clarificateur à lamelles a fait l'unanimité à la fois chez les consultants de WSP ainsi que lors de la présentation des types de traitement analysés lors de l'atelier de gestion des eaux en 2024 avec les utilisateurs du territoire. Une des raisons pour laquelle l'usage de cette technologie a été bien reçu est qu'elle a fait ses preuves lors de l'ancienne opération (1996 à présent) et qu'il s'agit d'une technologie qui est bien connue à la fois dans le domaine minier que par les utilisateurs du territoire pour le projet minier Troilus. Certains d'entre eux ont proposé d'agir en tant qu'opérateurs d'usine de traitement des eaux utilisant cette technologie.

a) Traitement des eaux usées domestiques

Le traitement des eaux usées domestiques issues du campement des travailleurs et du secteur industriel a été analysé afin de proposer une technologie adaptée aux besoins futurs et aux conditions climatiques du site. Il était essentiel de sélectionner une solution capable de traiter des eaux usées à débit variable, en tenant compte des fluctuations climatiques, tout en garantissant le respect des normes en vigueur.

À cet effet, l'équipe de Troilus a effectué une revue des différentes technologies en lien avec le traitement des eaux usées domestique. Les critères d'évaluation pour la sélection d'une technologie de traitement des eaux usées domestiques sont les suivants :

- Adaptabilité (débit journalier variable);
- Facilité d'opération;
- Performance;
- Coûts.

Les différentes technologies de traitement des eaux usées domestiques examinées ainsi que leur fonctionnement et les avantages et inconvénients sont décrits dans le tableau 2.12 ci-dessous.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Tableau 2.12 Technologie et fonctionnement de traitement des eaux usées domestiques examinées

Technologie	Fonctionnement	Avantages	Inconvénients
Bioréacteur à membrane (MBR)	Technologie de traitement des eaux usées qui combine la biodégradation des micro-organismes et la filtration membranaire pour séparer les solides et les liquides.	Meilleure qualité des effluents; Faible encombrement et une plus grande facilité d'automatisation; Utilise moins d'espace qu'avec un système conventionnel.	Coûts d'investissement et d'exploitation sont généralement plus élevés que ceux des systèmes conventionnels. Les coûts d'exploitation et de maintenance comprennent le nettoyage des membranes et le contrôle de l'encrassement, ainsi que le remplacement éventuel des membranes; Coûts énergétiques sont également plus élevés en raison de la nécessité d'un lavage à l'air pour contrôler la croissance bactérienne sur les membranes; Utilisation de produits chimiques pour produire des biosolides acceptables pour l'élimination (Environmental Protection Agency [EPA] 2007, voir annexe C.11).
Bioréacteurs à membrane avec lit mobile (SMBR)	Utilisent un lit mobile de matériaux de support, tels que le plastique ou la céramique, pour cultiver des micro-organismes qui biodégradent les contaminants présents dans l'eau traitée. Les réacteurs MBBR sont également faciles à utiliser et offrent une grande efficacité de séparation des polluants.	Requiert peu d'espace pour l'installation; Facile à exploiter, il ne nécessite pas de recirculation des boues ni de contrôle du temps de séjour des cellules; Excellente qualité des effluents; Capacité à supporter les pics de charge et les variations de débit; Il s'agit d'un système à fonctionnement continu, qui ne nécessite pas d'attention constante ni d'interruption du traitement.	Coûts initiaux du système; Besoins élevés en énergie; Besoins en entretien qui peuvent s'avérer complexes.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Technologie	Fonctionnement	Avantages	Inconvénients
Traitement biologique avec filtration de type Bionest	<p>Le traitement biologique d'un système Bionest est effectué par les bactéries naturellement présentes dans les eaux usées. Celles-ci se fixent et se développent sur le média filtrant permanent grâce à un apport en oxygène généré par une pompe à air. Elles forment ainsi un biofilm qui épure les eaux. Les fluides traités sont ensuite redirigés vers un champ de polissage. À titre comparatif, la taille de ce dernier est 60 % plus petite que celle d'un champ d'épuration conventionnel.</p>	<p>Composantes simples et robustes; Faibles coûts d'installation, d'opération et d'entretien; Système modulaire, qui peut être augmenté en fonction des besoins; Performances de traitement stables, même l'hiver.</p>	<p>Nécessite un champ d'épuration dans la plupart des cas; Besoin en électricité constante; Entretien comme la vidange peut s'avérer complexe et coûteuse.</p>
Conventionnel : filtres à sable	<p>Une installation septique traditionnelle est composée d'une fosse septique reliée à un champ d'épuration qui, dans la plupart des cas, consiste en un réseau de tuyaux perforés placés sur une couche de gravier et de sable. Ce type de système est souvent la solution de choix en raison de sa simplicité et de la perméabilité élevée du sol en place. Les coûts d'achat et d'installation sont modestes et l'entretien se limite essentiellement à la vidange régulière de la fosse septique.</p>	<p>Moins coûteux Entretien simple</p>	<p>Nécessite plus d'espace que les autres systèmes; Performance moins élevée par rapport à d'autres options.</p>

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

2.2.4.3 Sélection de technologie de traitement

Les différentes technologies ci-haut ont été examinées selon leur capacité d'adaptabilité, leur facilité d'opération, leur performance et leur coût d'aménagement et d'exploitation. Le tableau 2.13 ci-dessous résume les constats pour chaque technologie.

Tableau 2.13 Évaluation des différentes technologies de traitement

Type de technologie	Adaptabilité (débit journalier variable)	Facilité d'opération	Performance	Coût
Bioréacteur à membrane (MBR)	Élevée. Convient à divers types d'eaux usées, y compris celles avec forte charge organique ou contaminants spécifiques.	Modérée à élevée. Nécessite une surveillance régulière des membranes, gestion du colmatage et maintenance spécialisée.	Très bonne. Offre une haute qualité de l'effluent avec une réduction efficace des matières en suspension, demande biologique en Oxygène (DBO), et certains nutriments. Réduction notable des odeurs et des bactéries.	Relativement élevé. Investissement initial important pour l'installation et les membranes, coûts d'entretien et de remplacement des membranes.
Bioréacteurs à membrane avec lit mobile (SMBR)	Bonne. Adapté aux eaux usées domestiques ou industrielles, avec une flexibilité pour des flux variables.	Modérée. Demande une gestion efficace du lit mobile, mais généralement moins sensible au colmatage que le MBR classique.	Très bonne. Similaire au MBR en termes de qualité d'effluent, avec un encrassement potentiellement moindre grâce au lit mobile.	Élevé. Coûts initiaux et d'entretien comparable au MBR, mais avec optimisation possible par la présence du lit mobile.
Traitement biologique avec filtration de type Bionest	Bonne. Adapté à une large gamme d'eaux usées, y compris celles avec charges organiques modérées.	Faible à modérée. Facile à gérer avec une maintenance régulière, moins sensible au colmatage.	Bonne. Réduction efficace de DBO/ demande chimique en Oxygène (COD), mais moins performante pour la séparation fine ou la réduction de certains nutriments ou contaminants.	Modéré. Coûts d'installation et d'exploitation inférieurs aux technologies membranaires.
Conventionnel : filtres à sable	Limitée. Plus adaptée à des eaux prétraitées ou pour des applications spécifiques, moins efficaces pour traiter directement des eaux fortement chargées.	Faible. Facile à exploiter et à entretenir, mais nécessite souvent un prétraitement.	Moyenne. Bonne pour la clarification et la réduction des matières en suspension, mais peu efficace pour la réduction de DBO, nutriments ou pathogènes.	Faible. Investissement initial et coûts d'exploitation faibles.

Toutes les technologies examinées présentent des avantages et des inconvénients. Cependant la technologie de traitement des eaux usées domestiques modulaire Bionest nous apparaît à ce moment-ci comme étant la meilleure option pour les futurs besoins du projet. En effet, le fait que ce système puisse être bonifié pour répondre aux débits et aux normes de rejets changeants permettrait à Troilus de maintenir ses opérations et ses objectifs en matière d'eaux usées domestiques.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

2.2.4.4 Approvisionnement en eau potable

Le projet Troilus, situé sur l'ancien site minier de Troilus (opéré de 1996 à 2010) dispose de puits d'eau potable existants dans le secteur du campement, permettant de couvrir les besoins futurs en eau lors des phases de construction et d'exploitation.

Lors de la précédente opération, ces puits souterrains ont suffi à répondre à la demande sans problèmes majeurs de qualité ou de rabattement accru. Cela suggère que, dans le cadre de la nouvelle phase, où le nombre d'employés sera similaire, ces ressources seront également adéquates.

Une production combinée de 161 m³/j, issue de l'ancien puits du campement permanent (96 m³/j) et du puits du campement temporaire (65 m³/j), suffit pour assurer l'approvisionnement en eau potable de 805 personnes, en utilisant une consommation de 200 L par jour par personne. Cet approvisionnement est largement suffisant pour la période de construction et pourrait être renforcé si nécessaire par une prise d'eau en surface, à condition d'y associer un système de traitement adapté.

En effet, le secteur du campement Troilus est situé à proximité d'une source d'eau de surface non affectée par les activités minières. Cette ressource pourrait être exploitée pour répondre aux besoins en eau potable durant la période de construction, lorsque la demande est plus importante. Un traitement approprié, tel qu'un traitement par UV ou autre, serait nécessaire pour éliminer les coliformes et garantir la potabilité de l'eau si son utilisation devenait indispensable.

2.2.5 Sources d'énergie

La sélection des sources d'énergie à prioriser pour le nouveau projet minier Troilus et l'infrastructure prévue est principalement influencée par la faisabilité technique et économique d'implantation de sources d'énergie renouvelable à proximité du site. La réutilisation d'infrastructures existantes est privilégiée. Le site du projet minier Troilus est déjà alimenté par Hydro-Québec grâce à une ligne électrique existante et installée depuis le projet antérieur. En effet, l'alimentation des diverses infrastructures et divers équipements mobiles et fixes associée au projet serait effectuée avec de l'énergie renouvelable grâce à cette ligne d'alimentation existante. Cela dit, le bloc d'alimentation énergétique en demande présentement n'a pas encore été confirmé par Hydro-Québec. Advenant le cas qu'une partie du bloc énergétique n'est pas raccordée, Troilus devra trouver des sources d'alimentation propre à son projet.

Dans cette optique, l'intégration des énergies renouvelables dans le cadre du projet de mine Troilus représente une opportunité stratégique pour réduire sa dépendance sur Hydro-Québec, tout en favorisant une exploitation plus durable et respectueuse de l'environnement. En s'appuyant sur le potentiel de la région, plusieurs options peuvent être envisagées pour alimenter le site en énergie propre et locale.

Potentiel d'énergie solaire : La région où se situe le projet minier Troilus bénéficie d'un ensoleillement significatif durant l'année. L'installation de panneaux photovoltaïques permettrait de produire une quantité substantielle d'électricité, particulièrement durant la saison estivale. Ces installations, modulaires et évolutives, pourraient couvrir une part importante des besoins énergétiques du projet minier, notamment pour les opérations de surface et certains processus ne nécessitant pas une puissance continue.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

Énergie éolienne : La région possède également un potentiel éolien intéressant. La mise en place de parcs éoliens permettrait de générer de l'électricité de façon régulière, surtout lors des périodes venteuses. La complémentarité entre solaire et éolien pourrait assurer une production d'énergie plus stable, réduisant la nécessité de recourir à des sources d'énergie fossile ou à des achats d'électricité externes.

Micro-réseaux et stockage : La création d'un micro-réseau intégré, combinant production locale d'énergie renouvelable et systèmes de stockage (batteries ou autres technologies), peut assurer une alimentation fiable et continue, même lors des fluctuations de production. Ce système permettrait de diminuer la dépendance à Hydro-Québec, tout en garantissant la stabilité des opérations minière.

Avantages environnementaux et économiques : L'autonomie énergétique grâce aux énergies renouvelables contribuerait à réduire l'empreinte carbone du projet Troilus, en ligne avec les objectifs de développement durable. Par ailleurs, à long terme, cette stratégie pourrait s'avérer économiquement avantageuse, en limitant les coûts liés à l'achat d'électricité.

Troilus en 2024 a procédé à l'installation de sources d'énergie renouvelable directement au site tel qu'une éolienne et des panneaux solaires. Ceci est fait afin de valider le potentiel énergétique d'éoliennes et de panneaux solaires à plus grande échelle dans le secteur de la mine Troilus en prévision du nouveau projet proposé, bien que la majorité de l'énergie nécessaire pour le nouveau projet soit prévue provenir de la ligne électrique déjà en place qui est entretenue par Hydro-Québec.

Selon le bloc énergétique accordé par Hydro-Québec et l'énergie produites par les essais pilotes d'énergie renouvelable au site Troilus, les variantes concernant les sources d'énergie à mettre en place pourront être davantage examinées.

Le potentiel énergétique des sources d'énergies renouvelables pourra confirmer l'utilisation d'une flotte électrique ainsi que la réduction possible de la demande électrique du projet en période de pointe.

L'alimentation de la machinerie lourde et des équipements mobiles est prévue se faire par carburant (diesel), qui sera transporté par camion-citerne vers le site minier. La possibilité d'utiliser davantage d'équipements lourds électriques fera l'objet d'analyses lors de l'ingénierie de détail ainsi que selon le potentiel des sources d'énergies renouvelables présentement à l'étude.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

VARIANTES ÉTUDIÉES

2.3 Références

- AGP Mining Consultants Inc. (AGP). 2024. Rapport Étude de faisabilité Troilus, Québec, Canada. Rapport préparé pour Troilus Cold Corp.
- AGP Mining Consultants Inc. (AGP). 2020. Preliminary economic assessment of the Troilus Gold project. Disponible en ligne : https://troilusgold.com/_resources/pdfs/PEA-Troilus-Gold-Project-FINAL-20201014.pdf?v=031206
- BluMetric Environnement. 2024a. Rapport préliminaire d'analyse des variantes_Chemin d'accès et ligne électrique. Ref 240181-03
- BluMetric Environnement. 2024b. Rapport préliminaire d'analyse des variantes_transport de concentré. Ref 240181-01
- Comité d'évaluation des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEV). 2017. Projet de centre logistique intermodal de Chibougamau. Disponible en ligne : <https://comev.ca/fiches-de-projet/projet-de-centre-logistique-intermodal-de-chibougamau-phase-ib/>
- Environmental Protection Agency (EPA) - United States. 2007. Wastewater Management Fact Sheet. Membrane Bioreactors. Disponible en ligne : https://www.epa.gov/sites/default/files/2019-08/documents/membrane_bioreactor_fact_sheet_p100il7g.pdf
- Golder Associates Ltd. 2019. Report on Tailings review and expansion potential. Ref: 001_18107725_Rev0
- Société de développement Crie. 2022. La Grande Alliance. Rapport provisoire – Étude de faisabilité du programme d'infrastructures. Disponible en ligne : <https://www.lagrandealliance.quebec/wp-content/uploads/2022/11/LGA-Rapport-provisoire.pdf>
- WSP. 2024a. Appendix D Bibou Creek Stream Diversion. 059-2254554004-RevA
- WSP 2024b. Stockpiles stability assessment and geotechnical foundations Recommendations. Ref: 061-2257554005-Rev0
- WSP. 2024c. Troilus Project Operational Site-Wide Water Management Plan. 801 p.
- WSP. 2023. Technical memorandum -014-2257554001-mta-reva, Option analysis for the stream diversion system, Troilus Gold project, Quebec.