



PROJET TROILUS GOLD-COPPER

**GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES &
ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES VARIANTES DE
GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES NON-DANGEREUSES**

Soumis à :

Troilus Gold Corp

334, 3e Rue
Chibougamau, QC G8P 1N5

Préparé par :

BluMetric Environnement Inc.

1682 Woodward Drive
Ottawa, ON K2C 3R8

240181-02
2 août 2024

PROJET TROILUS GOLD-COPPER

GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES & ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES VARIANTES DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES NON-DANGEREUSES



Soumis à :



Troilus Gold Corp.
334, 3e Rue
Chibougamau, Québec
G8P 1N5

Soumis par :



BluMetric Environnement inc.
1682 Woodward Drive
Ottawa, ON K2C 3R8

Numéro de projet : 240181-02

2 août 2024

SIGNATURE – PUBLICATION

Le contenu de cette étude, nommée Projet Troilus Gold-Copper – Gestion des matières résiduelles et Analyse préliminaires des variantes, se limite à la description des matières résiduelles (MR) du Nouveau projet Troilus Gold-Copper et à l'identification de variantes possibles dans la gestion de ces MR non dangereuses en fonction des contraintes biophysiques et humaines et de la situation géographique du site de Troilus dans la région Eeyou Istchee Baie-James. Ce rapport présente une ébauche de la méthode de gestion proposée des matières résiduelles et est conçu en vue de la consultation avec les parties prenantes et autres utilisateurs du territoire afin de tenir compte de leurs recommandations. Le contenu et les résultats de ce rapport ne peuvent être extrapolés à d'autres composantes du Projet Troilus Gold-Copper.

PRÉLIMINAIRE

Préparé par _____ Seule la version finale du rapport sera signée
Emma Formankova, M.Sc.
Spécialiste en environnement
Et

PRÉLIMINAIRE

Par _____
Léonard Agassounon, géo., Ph.D.
Hydrogéologue sénior & Chef d'équipe – Gestion des eaux et modélisation

PRÉLIMINAIRE

Vérfié par _____
François Richard, géo., Ph.D.
Hydrogéologue sénior, Chef de discipline – Ressources en eau

Version	Description
2 août 2024	Rapport préliminaire soumis par BluMetric



SOMMAIRE

La société d'exploration minière canadienne Troilus Gold Corp. (Troilus) vise la réouverture de l'ancienne mine d'or et de cuivre Troilus située à environ 175 km au nord de Chibougamau. Cette étude, menée dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), vise à récapituler la gestion prévue par Troilus des matières résiduelles surtout solides et à analyser les options de gestion des matières résiduelles non-dangereuses lors des phases de construction, d'exploitation et de fermeture du site. L'objectif de ce rapport est de présenter la gestion des matières résiduelles surtout les matières solides non dangereuses et particulièrement d'examiner les variantes de gestion de matières résiduelles en vue de recommander celle ayant le moindre impact environnemental, tout en favorisant le développement durable conformément aux lignes directrices individualisées et à la politique québécoise de gestion des matières résiduelles (Valorisation des matières résiduelles non dangereuses : réduction, réemploi, recyclage).

Depuis le début des opérations sur le site de la mine Troilus en juin 1996, Troilus a utilisé le dépôt en tranchées ouvertes (DET) pour la gestion des matières résiduelles provenant des opérations de la mine. En 2006, conformément au nouveau *Règlement sur l'Enfouissement et l'Incinération des Matières Résiduelles* (REIMR), Troilus a transformé le DET existant en un Lieu d'Enfouissement En Tranchée (LEET). Le 23 février 2010, Troilus a obtenu un certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les Changements Climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), attestant la mise en conformité du DET avec les nouvelles normes réglementaires du REIMR et autorisant la poursuite de l'exploitation du site sous sa nouvelle appellation jusqu'à sa fermeture. Le certificat d'autorisation délivré en début de construction spécifiait que la superficie totale du futur dépôt en tranchée ne devait pas dépasser 21 344 m². Actuellement, le site est utilisé à 90 % de sa capacité, avec une tranchée ouverte non exploitée représentant 52 % de la superficie totale, capable d'accueillir environ 5 000 m³ de matières résiduelles supplémentaires.

Trois variantes de gestion de matières résiduelles non-dangereuses sont proposées. Ces variantes suivent les principes de conservation des ressources, en appliquant l'approche « 3RV-E » visant la réduction des matières résiduelles à la source, leur réemploi, recyclage et valorisation.

- Variante 1: Disposer des matières résiduelles au LEET de la Ville de Chibougamau
- Variante 2: Installer un incinérateur à petite échelle sur le site minier Troilus
- Variante 3: Développer un enfouissement en tranchée sur le site minier Troilus



ACRONYMES

3RV-E	Réduction à la source, Réemploi, Recyclage et Valorisation
CBJNQ	Convention de la Baie James et du Nord Québécois
CQNH	Centre de Données sur le Patrimoine Naturel du Québec
DET	Dépôt en Tranchées
ECCC	Environnement et Changements Climatiques Canada
EEE	Espèce Exotique Envahissante
ÉIE	Étude d'Impact sur l'Environnement
GES	Gaz à Effet de Serre
GRHQ	Géobase du Réseau Hydrographique du Québec
IPCC	Inter-governmental Panel on Climate Change (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur les Changements Climatiques)
LCPE	Loi Canadienne sur la Protection de l'Environnement
LEET	Lieu d'Enfouissement en Tranchée
LQE	Loi sur la Qualité de l'Environnement
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les Changements Climatiques, de la Faune et des Parcs
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
MRD	Matières Résiduelles Dangereuses
MRND	Matières Résiduelles Non Dangereuses
REIMR	Règlement sur l'Enfouissement et l'Incinération des Matières Résiduelles



TABLE DES MATIÈRES

SIGNATURE – PUBLICATION	i
SOMMAIRE	ii
ACRONYMES	iii
1 INTRODUCTION	4
2 CADRE RÉGLEMENTAIRE	5
2.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE FÉDÉRAL.....	5
2.1.1 Loi Canadienne sur la Protection de l'Environnement (1999).....	5
2.2 CADRE RÉGLEMENTAIRE PROVINCIAL.....	5
2.2.1 Politique Québécoise de Gestion des Matières Résiduelles.....	5
2.2.2 Loi sur la Qualité de l'Environnement.....	5
2.2.3 Règlement sur l'Enfouissement et l'Incinération de Matières Résiduelles	6
3 MÉTHODOLOGIE	6
3.1 COLLECTE ET ANALYSE DES RAPPORTS PRÉCÉDENTS ET DONNÉES DISPONIBLES.....	6
3.2 ESTIMATION DES TYPES, QUANTITÉS ET VOLUMES DE MATIÈRES RÉSIDUELLES PRODUITES.....	7
3.3 ÉVALUATION ET COMPARAISON DES OPTIONS DE GESTION DE MATIÈRES RÉSIDUELLES	8
4 DESCRIPTION DU SITE DE LA MINE TROILUS	9
4.1 INFRASTRUCTURES DU SITE DE LA MINE TROILUS.....	9
4.2 MILIEU PHYSIQUE	10
4.2.1 Topographie	10
4.2.2 Géologie	10
4.2.3 Climat	10
4.2.4 Milieux Hydriques	11
4.3 MILIEU BIOLOGIQUE	11
4.3.1 Faune	11
4.3.1.1 Mammifères.....	11
4.3.1.2 Faune aquatique	12
4.3.1.3 Faune aviaire	12
4.3.1.4 Herpétofaune	12
4.3.2 Végétation.....	12
5 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	13
5.1 HISTORIQUE.....	13
5.2 DESCRIPTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	14



5.2.1	Généralités	14
5.2.1.1	Matières Résiduelles Dangereuses (MRD)	14
5.2.1.2	Matières Résiduelles Non Dangereuses (MRND).....	15
5.2.2	Phase de Construction	16
5.2.3	Phase d'Exploitation	17
5.2.4	Phase de Fermeture	17
5.3	MÉTHODES DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	18
5.3.1	Description du Lieu d'Enfouissement en Tranchée Existant	18
5.3.2	Application d'une Politique 3RV-E.....	19
5.3.2.1	Spécificités du Compostage sur le Site Minier Troilus	19
5.3.2.2	Spécificités du Recyclage sur le Site Minier Troilus	20
5.3.3	Variante de Gestion de Matières Résiduelles	20
5.3.3.1	Variante 1 : Disposition des Matières Résiduelles au LEET de la Ville de Chibougamau	20
5.3.3.2	Variante 2 : Installer un Incinérateur à Petite Échelle sur le Site Minier Troilus. ...	21
5.3.3.3	Variante 3 : Extension ou Construction d'un LEET sur le Site Minier Troilus.....	21
6	ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GAZ A EFFETS DE SERRE	24
6.1	QUANTIFICATION DES GAZ À EFFET DE SERRE	24
6.2	LIMITE DU SYSTÈME ET INVENTAIRE DE SOURCES D'ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	24
6.3	RÉSULTATS	27
6.3.1	Limites et Hypothèses	27
6.3.1.1	Hypothèses générales appliquées à l'exercice de quantification des GES:.....	27
6.3.1.2	Hypothèses appliquées au "Statut Quo"	27
6.3.1.3	Hypothèses appliquées à la "Variante 1"	27
6.3.1.4	Hypothèses appliquées à la "Variante 2"	28
6.3.1.5	Hypothèses appliquées à la "Variante 3"	28
6.3.2	Émissions Annuelles de Gaz à Effet Serre	28
7	COMPARAISON DES VARIANTES DE GESTION DE MATIÈRES RÉSIDUELLES	29
8	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	31
9	RÉFÉRENCES	33



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Registre des matières résiduelles déposées au LEET par Troilus Gold-Copper Corp. durant la période de 2009-2022	13
Tableau 2 :	Inventaire des matières résiduelles dangereuses (First Quantum Minerals Ltd., 2012).....	15
Tableau 3 :	Estimation des quantités et types de matières résiduelles domestiques produites..	16
Tableau 4 :	Enjeux associés aux caractéristiques du site du LEET.....	22
Tableau 5 :	Procédés contribuant (gris) aux émissions de GES par variante proposée.....	25
Tableau 6 :	Facteurs de conversion des émissions de gaz à effet de serre (adapté de ECCC, 2024)	25
Tableau 7 :	Estimation d'émissions de gaz à effet de serre par variante proposée (tCO ₂ eq/an)	29
Tableau 8 :	Critères de comparabilité des variantes 1, 2 et 3a et 3b	30
Tableau 9 :	Résultats de comparabilité des critères d'impact attribué aux variantes 1, 2 et 3a et 3b	30
Tableau 10 :	Évaluation multicritère de l'impact cumulé des variantes 1, 2 et 3a et 3b	(Appendice C)
Tableau 11 :	Légende et équations de calcul d'émissions de gaz à effet de serre ...	(Appendice C)
Tableau 12 :	Inventaire des procédés pour estimation d'émission de GES	(Appendice C)

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Zone de développement du projet Troilus Gold-Copper et disposition des infrastructures projetées
Figure 2 :	Emplacement du lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) existant
Figure 3 :	Localisation du LEET existant et de l'emplacement proposé pour l'option de son extension (variante 3a)
Figure 4 :	Localisation du LEET existant, l'option de son extension (variante 3a) et l'option d'un nouveau site LEET proposé (variante 3b)

LISTE DES APPENDICES

Appendice A :	Limitations et conditions
Appendice B :	Figures
Appendice C :	Tableaux



1 INTRODUCTION

Dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) d'un projet de réouverture et d'extension de l'ancienne mine d'or et de cuivre Troilus Gold Corp. (Troilus), une ébauche a été effectuée de la gestion des matières résiduelles comprenant une analyse des variantes, pour la gestion des matières résiduelles non dangereuses qui pourront être générées par le nouveau Projet Troilus Gold-Copper. Cette analyse se base sur des lignes directrices individualisées au projet, rédigées par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2022¹; AEIC, 2022²).

Les limitations et conditions de l'étude présentées à l'**Appendice A** font partie intégrante du rapport et doivent être prises en compte pour une bonne compréhension des informations qui y sont utilisées.

Ce rapport inclut une description préliminaire des matières résiduelles projetées sur le site Troilus (**Figure 1, Appendice B**), au cours du cycle de vie du projet. Plus précisément lors de la construction du site, de son exploitation et de sa fermeture en fin de projet. Ainsi, dans un premier temps, une distinction entre les matières résiduelles dangereuses et non-dangereuses produites est effectuée. Des variantes de gestion de matières résiduelles non-dangereuses sont également proposées. Ces variantes se conforment aux principes de conservation des ressources, en appliquant l'approche « 3RV-E » (réduction à la source, réemploi, recyclage et valorisation). L'objectif de cette analyse est de comparer les variantes proposées et de recommander celle qui présente le moins d'impact sur l'environnement. L'analyse comparative des variantes considère les éléments suivants :

- Présence d'un ancien lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) et possibilité de réutilisation;
- Existence d'un *Certificat d'Autorisation (2010)*, intitulé « Transformation du Dépôt en Tranchée (DET) de Mine Troilus en Lieu d'Enfouissement en Tranchée (LET). Ce certificat encadre les conditions et modalités de la transformation du site en question;
- Contraintes d'aménagement du territoire présentes sur le site ;
- Contraintes biologiques présentes sur le site ;
- Contraintes du milieu physique présentes sur le site: climat, géologie, topographie, hydrologie ;
- Contraintes techniques, opérationnelles et financières; et
- Émissions des gaz à effet de serre (GES).

¹ Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), Direction générale de l'Évaluation environnementale et stratégique, 2022. Directive pour le projet minier de construction et d'exploitation d'un gisement cuproaurifère du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James par Troilus Gold Corp. N/Réf : 3214-14-025 d'août 2022.

² Agence d'Évaluation d'Impact du Canada (AEIC), 2022. Lignes directrices individualisées relatives à l'étude d'impact – Projet minier Troilus



2 CADRE RÉGLEMENTAIRE

La gestion des matières résiduelles est encadrée par les politiques et lois provinciales et fédérales. Ce cadre réglementaire a été pris en considération pour l'élaboration des variantes de gestion de matières résiduelles proposées.

2.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE FÉDÉRAL

2.1.1 Loi Canadienne sur la Protection de l'Environnement (1999)

La Loi Canadienne sur la Protection de l'Environnement 1999 (LCPE) a pour objectif d'assurer la protection de la santé humaine et de l'environnement. La LCPE assure un cadre légal pour la prévention de la pollution et la gestion responsable des substances chimiques. La LCPE régit l'utilisation, la fabrication, l'importation et la vente de substances chimiques. Elle peut imposer des restrictions ou des interdictions sur certaines substances dangereuses. La LCPE établit des règles pour la gestion des matières résiduelles dangereuses, y compris leur entreposage, transport et élimination. Elle encourage également la réduction à la source et le recyclage.

2.2 CADRE RÉGLEMENTAIRE PROVINCIAL

2.2.1 Politique Québécoise de Gestion des Matières Résiduelles

La politique québécoise de gestion des matières résiduelles repose sur la Loi sur le développement durable (MDDEP, 2004). Cette politique a pour objectif de réduire les quantités de matières résiduelles générées, de responsabiliser l'ensemble des acteurs et de réduire le gaspillage de ressources. La politique québécoise de gestion des matières résiduelles encadre le principe d'action qui veut favoriser les modes de gestion minimisant l'impact sur l'environnement en réduisant la production de matières résiduelles et en promouvant la réutilisation, récupération et valorisation des matières (principe 3RV-E).

2.2.2 Loi sur la Qualité de l'Environnement

La Loi sur la Qualité de l'Environnement (LQE), vise à protéger l'environnement et à promouvoir le développement durable au Québec. La LQE couvre divers aspects environnementaux, tels que la gestion des matières résiduelles, la qualité de l'eau potable et la protection des milieux naturels. La section VII de la LQE présente des dispositions permettant de réduire la production de matières résiduelles, promouvoir la récupération et la valorisation des matériaux. La LQE inclut également des règlements sur la gestion des matières dangereuses, tels que le dépôt de résidus domestiques dangereux dans les écocentres et la gestion des matériaux composites.



Cette loi revient sur le principe de 3RV-E en précisant que toute politique, plan ou programme élaboré pour la gestion des matières résiduelles doit prioriser la réduction à la source et respecter l'ordre de priorité suivant pour le traitement de ces matières: le réemploi, le recyclage (y compris par traitement biologique ou épandage sur le sol), la valorisation des matières résiduelles (p.ex. valorisation énergétique, compostage) et l'élimination en dernier recours.

2.2.3 Règlement sur l'Enfouissement et l'Incinération de Matières Résiduelles

Le Règlement sur l'Enfouissement et l'Incinération de Matières Résiduelles (REIMR³) s'inscrit sous la politique québécoise de gestion des matières résiduelles. Le REIMR permet d'assurer que les activités d'élimination de matières résiduelles s'exercent dans le respect de la sécurité des personnes et la protection de l'environnement. Le REIMR liste les matières résiduelles assujetties à la réglementation et détaille les modes d'élimination et les exigences réglementaires associées aux dépôts en tranchée (DET, LEET) et incinération. Le REIMR établit la liste des matières résiduelles qui ne peuvent être éliminées dans un LEET, fournit les dispositions d'aménagement requises et encadre les exigences pour l'utilisation d'incinérateurs.

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 COLLECTE ET ANALYSE DES RAPPORTS PRÉCÉDENTS ET DONNÉES DISPONIBLES

Dans un premier temps, le contexte de l'étude et les dispositions existantes sur le site ont été analysées. Pour cela, une revue des rapports et études environnementales précédentes a été effectuée. Les références consultées incluent:

- Agence d'Évaluation d'Impact du Canada., Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee). Nd. Version Provisoire – Lignes Directrices Individualisées Relatives à L'Étude d'Impact du Projet Minier Troilus;
- Département Environnement Division Toilus. (2008-2023). Rapports annuels sur le Lieu d'Enfouissement en Tranchée (LEET) des matières résiduelles, présenté à la Direction de l'Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec et au Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques;
- Golder membre de WSP. 2022. Toilus Mining Project – Initial Project Description. N/Ref:001-21497249-Rev0. Rapport préparé pour Troilus Gold Corp;

³ Ministère de l'Environnement, de la Lutte Contre les Changements Climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2012. Guide d'application du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR) (c.Q-2, r.19). Québec, Canada.



- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2022. Directives pour le projet minier de construction et d'exploitation d'un gisement cupro-aurifère sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James par Troilus Gold Cop. N/Réf:3214-14-025. Direction Générale de l'Évaluation Environnementale et Stratégique, Québec, QC;
- Wachiih. 2020. Projet minier Troilus, État de référence du milieu récepteur; Végétation et milieux humides. Rapport Produit pour Troilus Gold Corp;
- WSP Canada Inc. 2022. Troilus Gold Project. Pre-feasibility Study. National Instrument 43-101 Technical Report. N/Ref:5138-GREP-001; et
- WSP Canada Inc. 2019. Mine de Troilus – Inventaire de la Grande Faune. Rapport Produit pour Troilus Gold Corp. 33 Pages et Appendices. Project 191-01637-00. WSP Canada Inc. 1135 Boul. Lebourgneuf Quebec (QC), Can.

Une analyse des données géographiques et de photographies aérospatiales a été effectuée pour permettre l'identification des caractéristiques du milieu (i.e., utilisation des terres, disposition des lieux, topographie). Les outils utilisés incluent l'engin Google Earth et l'engin interactif du portail *Forêt Ouverte* (<https://www.foretouverte.gouv.qc.ca/>). Les informations suivantes ont été accédées:

- Topographie
- Habitats fauniques
- Zones de chasse
- Limites territoriales forestières
- Hydrographie
- Aires protégées forestières
- Limites des perturbations naturelles, tels les feux de forêt

3.2 ESTIMATION DES TYPES, QUANTITÉS ET VOLUMES DE MATIÈRES RÉSIDUELLES PRODUITES

L'analyse présentée pour la gestion des matières résiduelles distingue le projet de la réouverture et de l'extension de l'ancienne mine d'or et de cuivre Troilus en trois phases: la phase de construction, la phase d'exploitation et la phase de fermeture. Le type, le volume et les quantités de matières résiduelles produites sont donc distinctes au cours de ces trois phases du projet. Les matières résiduelles ont été séparées en deux catégories selon la LCPE et la LQE : Les matières résiduelles dangereuses (MRD) et les matières résiduelles non-dangereuses (MRND).



Une analyse des types et des quantités annuelles de matières résiduelles disposées au LEET du site Troilus entre 2009 et 2022 a permis de donner un aperçu des matières résiduelles produites sur le site en phase de fermeture. Il est présumé que les quantités de matières résiduelles domestiques produites en phase de fermeture et de construction sont d'un ordre de grandeur comparable. Ces données ont été complétées pour estimer les quantités de matières résiduelles produites lors de la phase d'exploitation, en se basant sur les données des sites miniers Éléonore (SNC Lavalin, 2018) et Renard (Stornoway, 2021). Ces sites miniers se situent dans un milieu comparable au site à l'étude, présentant des contraintes logistiques similaires. Une estimation de la masse de matières résiduelles produites a été réalisée pour le site minier de Troilus, en supposant une proportionnalité entre le nombre de personnes présentes sur le site annuellement et les quantités de matières résiduelles produites.

Il convient de noter que ces estimations ne servent qu'à l'élaboration des variantes de gestion des déchets et présentent une marge d'erreur substantielle liée aux incertitudes et au manque de données existantes à ce stade de l'étude.

3.3 ÉVALUATION ET COMPARAISON DES OPTIONS DE GESTION DE MATIÈRES RÉSIDUELLES

Une analyse multicritère a été utilisée pour comparer les variantes proposées pour la gestion de matières résiduelles. L'objectif de cette analyse est de présenter la variante qui satisfait les attentes des communautés et celle de la mine. Les critères suivants ont été considérés:

- Empiètement sur le milieu : surface de la végétation affectée, milieux humides et hydriques affectés, potentiel de contamination de l'environnement;
- Effets sur le milieu social et culturel : utilisation des terres, présence de campements et d'habitation;
- Faisabilité technique : accessibilité, infrastructure;
- Viabilité économique; et
- Émission de gaz à effet de serre (GES).

Les variantes proposées ont été évaluées par système de pointage pondéré. À ce stade de l'étude, un poids uniforme est attribué à chaque critère et catégorie évalués. Les critères de comparabilité des variantes proposées, ainsi que leur poids respectif, pourront être modifiés dans les prochaines phases de cette étude.



Le score attribué à chaque variante est attribué de manière suivante :

$$C_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} c_{ij}$$

$$S = \sum_{i=1}^5 C_i$$

Où :

S = Score total

C_i = le score de la $i^{\text{ème}}$ catégorie d'impact (i varie de 1 à 5)

c_{ij} = le score du $j^{\text{ème}}$ critère de la $i^{\text{ème}}$ catégorie d'impact

n_i = le nombre de critères dans la $i^{\text{ème}}$ catégorie d'impact

4 DESCRIPTION DU SITE DE LA MINE TROILUS

4.1 INFRASTRUCTURES DU SITE DE LA MINE TROILUS

Le site de la mine Troilus est situé à 170 km au nord de Chibougamau (**Figure 1, Appendice B**). La ville la plus proche de la propriété est Mistissini, une communauté Cri située à environ 90 km au sud-est du site. Chibougamau, avec une population d'environ 7 500 habitants (est. 2016), est la plus grande ville du Nord-du-Québec et offre la plupart des services, des fournitures et du carburant nécessaires au projet.

L'accès au site s'effectue par l'autoroute 167 (asphaltée), la Route du Nord (gravier) et un chemin d'accès (gravier). Les routes sont entretenues tout au long de l'année. Le projet comprend le réaménagement du site, sur lequel figurant un nombre d'infrastructures. Notamment, le système de drainage du site est conçu en fonction des données de précipitations, des zones de drainage individuelles et d'un coefficient de ruissellement approprié pour dimensionner les fossés et les ponceaux (WSP, 2022). Plusieurs routes internes permettent d'accéder aux différentes installations du site (**Figure 1, Appendice B**).

Des bâtiments de services miniers seront conçus sur le site (**Figure 1 et 4, Appendice B**). Parmi ceux-ci figurent:

- Un atelier du camion de la mine;
- Un entrepôt de mines;
- Des installations de gestion des carburants;



- Un camp minier pour travailleurs; et
- Un bâtiment administratif

La gestion des eaux usées comprendra les infrastructures suivantes (Golder, 2022):

- Une usine de traitement des eaux, située en aval des installations de résidus, recueillant les eaux de ruissellement et les boues générées par le traitement de l'or et du cuivre;
- Des fossés de captation construits et acheminés vers un bassin où l'eau sera testée pour vérifier sa conformité aux normes avant son rejet dans l'environnement;
- Deux sites de rejets d'effluents finaux; et
- Un champ de lixiviation aménagé pour Les eaux usées domestiques. Un suivi environnemental y sera effectué pour préserver la qualité des eaux de surface et souterraines.

4.2 MILIEU PHYSIQUE

4.2.1 Topographie

Le site Troilus est caractérisé par une topographie plane et régulière, d'une altitude qui varie entre 349 et 523 m au-dessus du niveau moyen de la mer. Les pentes du site varient entre 0 et 8%.

4.2.2 Géologie

Le site Troilus se trouve dans le segment est des ceintures de roches vertes archéennes, la géologie régionale est caractérisée par une histoire volcano-magmatique complexe et variable, dominée par des roches volcaniques mafiques, roches et intrusions mafiques contemporaines et cogénétiques, roches volcaniques intermédiaires à felsiques et associées roches pyroclastiques. Des roches sédimentaires épicrostiques mineures et des unités ultramafiques sont observées localement. (AGP 2023).

4.2.3 Climat

Le site Troilus est situé dans le Nord-Ouest du Québec où les précipitations moyennes annuelles sont de 996 mm. Les mois de juillet et septembre sont les mois les plus humides (accumulant respectivement 124 mm et 130 mm de précipitations moyennes) et les mois de février et mars sont les mois les plus secs (accumulant respectivement 39 mm et 50 mm de précipitations moyennes). La vitesse moyenne du vent sur 2 ans est de 45 km/h (WSP, 2022). Le milieu climatique du site est caractérisé par des longs hivers froids et des étés courts et doux. Les données climatiques proviennent de la station météorologique de Chapais, Québec ID : 7091299.



4.2.4 Milieux Hydriques

Le site du projet minier de Troilus se trouve dans le bassin versant de la rivière Rupert, plus précisément dans le sous-bassin versant du lac Boisfort. Des cours d'eau, milieux humides, lacs et fosses sont présents sur le site à l'étude (Golder, 2022). Plus précisément:

- Les principaux cours d'eau du site sont reliés au lac A par deux affluents;
- Le bassin versant à la sortie du lac A, recevant de l'eau du site de Troilus, couvre une superficie d'environ 58 km²;
- Les crues printanières représentent environ 33 % du débit annuel, tandis que les basses eaux surviennent en hiver, avec un débit pouvant être inférieur à 8 % du débit annuel; et
- Les débits de crue varient selon les zones, allant de 2 à 5 m³/s au parc, de 1 à 2 m³/s dans la zone de la mine et de 5 à 10 m³/s à la sortie du lac A.

4.3 MILIEU BIOLOGIQUE

4.3.1 Faune

4.3.1.1 Mammifères

Neuf espèces de micromammifères petits mammifères ont été identifiées dans la zone du projet. Ces espèces sont : le Campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*), le Campagnol à dos roux de Gapper (*Myodes gapperi*), le Campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*), le Phénacomys (*Phenacomys ungava*), le Peromyscus (*Peromyscus sp.*), le Grand polatouche (*Glaucomyssabrinus*), l'Écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), la Musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*) et la Musaraigne pygmée (*Sorex hoyi*). Parmi ces espèces, seul le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. L'espèce ne possède pas de statut de protection au niveau fédéral (Wachih et Faunenord 2020). Trois espèces de chiroptères sont présentes dans la région du Nord-du-Québec, soit la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la petite chauve-souris brune.

Quatre espèces de grande faune ont été identifiées sur le territoire du site à l'étude : le caribou forestier (*Rangifer tarandus*), l'orignal (*Alces alces*), l'ours noir (*Ursus americanus*) et le loup gris (*Canis lupus*) (WSP, 2019). Le caribou forestier (*Rangifer tarandus*) est une espèce considérée comme menacée au Canada et vulnérable au Québec (Golder, 2022). La zone d'étude du projet minier Troilus est située dans l'unité de conservation QC6 du programme de rétablissement du caribou des bois, population boréale au Canada, et la partie centre de l'aire d'application du plan de rétablissement du caribou forestier au Québec (Golder, 2022).



4.3.1.2 Faune aquatique

Huit espèces de poissons sont présentes sur le site Troilus : le cisco de lac (*Coregonus artedii*), le doré (*Sander vitreus*), le grand brochet (*Esox lucius*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), le meunier noir. (*Catostomus commersonii*), le méné rapide (*Rhinichthys cataractae*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et la perchaude (*Perca flavescens*) (Wachih, 2019b) (Golder, 2022).

4.3.1.3 Faune aviaire

62 espèces aviaires différentes ont été observées dans la zone du projet minier Troilus (Golder, 2022). Parmi celles-ci figurent cinq (5) espèces en péril dont : l'engoulevent d'amérique (*Chordeiles minor*), le hibou des marais (*Asio flammeus*), le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*), le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) et l'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*). Parmi les espèces répertoriées, plusieurs sont inscrites comme espèces menacées, ou espèces protégées à l'Appendice 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP) en 2017.

4.3.1.4 Herpétofaune

Sept espèces d'herpétofaune ont été répertoriées dans la zone du site à l'étude. Plus précisément, quatre espèces d'anoures : la pimette (*Pseudacris crucifer*), le crapaud d'amérique (*Anaxyrus americanus*), la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*) et la grenouille nordique (*Lithobates septentrionalis*), deux espèces d'urodèles, la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) et la salamandre à points bleus (*Ambystoma laterale*), ainsi qu'une espèce de reptile, la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*).

4.3.2 Végétation

Le site de la mine Troilus se trouve dans une zone de végétation boréale, plus précisément dans la sous-zone de forêt boréale continue. En générale, les principales espèces d'arbres présentes dans la zone du projet sont le pin gris (*Pinus banksiana*) et l'épinette noire (*Picea mariana*). D'autres espèces sont également présentes, mais en densités moindres, soit le bouleau à papier (*Betula papyrifera* var. *papyrifera*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et le mélèze laricin (*Larix laricina*). Il convient de noter que des coupes forestières ont eu lieu ces dernières années au sud du lac Amont (Wachih, 2020).



5 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Des variations sont anticipées dans les quantités et la composition des matières résiduelles, selon les différentes phases du projet (construction, exploitation, fermeture). Ces variations requièrent l'élaboration de plans de gestion de matière résiduelles spécifiques à chacune de ces étapes du projet.

5.1 HISTORIQUE

Le **Tableau 1** détaille les quantités par catégorie de matières résiduelles déposées au LEET du site au cours de la période d'exploitation de 2009-2022. La plupart des matières résiduelles reçues au LEET au cours de cette période étaient des matières résiduelles de construction, suivi par les matières résiduelles domestiques provenant du camp des employés, de l'usine et des bureaux. On remarque une grande quantité des matières résiduelles de construction générées au cours des années 2011 et 2012 qui sont dues aux activités de démolition durant cette période.

Tableau 1 : Registre des matières résiduelles déposées au LEET par Troilus Gold-Copper Corp. durant la période de 2009-2022

Année	Type	Quantité (tonnes/an)	Total (tonnes/an)
2009	Matières résiduelles domestiques	94,93	187,83
	Styromousse - Drain de fondation	1	
	Bois - Isolant - Styromousse	1	
	Rebuts de bois - pvc - divers	2	
	Bois - Plastique	1	
	Sols - Rebuts divers - nettoyage	87,9	
2010	Matières résiduelles domestiques	139,4	244,05
	Matières résiduelles diverses	50,51	
	Matières résiduelles de construction	54,14	
2011	Matières résiduelles domestiques	17,48	2 888,01
	Matières résiduelles de construction	2 870,53	
2012	Matières résiduelles domestiques	14,94	2 885,47
	Matières résiduelles de construction	2 870,53	
2013	Matières résiduelles domestiques	2,9	3,782
	Matières résiduelles de construction	0,823	
2014	Matières résiduelles domestiques	0,998	0,998
2015	Matières résiduelles domestiques	1,8	1,8
2016	Matières résiduelles domestiques	2	2
2017	Matières résiduelles domestiques	1,7	2,74
	Matières résiduelles de construction	1,04	
2018	Matières résiduelles Domestiques	6,5	8,23
	Matières résiduelles de construction	1,04	
	Matières résiduelles provenant des familles autochtones	0,69	



Année	Type	Quantité (tonnes/an)	Total (tonnes/an)
2019	Matières résiduelles domestiques	13,91	20,91
	Déchets et Construction	7	
2020	Matières résiduelles domestique	6,5	7,53
	Matières résiduelles construction	0,35	
	Matières résiduelles provenant des familles autochtones	0,68	
2021	Matières résiduelles domestique	18,71	19,76
	Matières résiduelles construction	0,37	
	Matières résiduelles provenant des familles autochtones	0,68	
2022	Matières résiduelles domestique	17,9	19,06
	Matières résiduelles construction	0,48	
	Matières résiduelles provenant des familles autochtones	0,68	

5.2 DESCRIPTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

De manière générale, les matières résiduelles générées sur le site minier Troilus sont séparées en deux (2) catégories selon la LCPE: Les MRD, et les MRND.

5.2.1 Généralités

5.2.1.1 Matières Résiduelles Dangereuses (MRD)

Le site minier de Troilus génère des MRD suite à ses opérations et à l'utilisation du site. Chaque matière dangereuse présente sur le site doit être accompagnée d'une fiche signalétique conforme au produit et d'un formulaire d'inscription des achats. Le **Tableau 2** décrit les principales MRD produites. La gestion de ces matières suit un protocole spécifique élaboré conformément à la réglementation de la LQE et de la LCPE (First Quantum Minerals Ltd., 2012).

Les MRD sont séparées en fonction de leur catégorie et de leur état physique (liquide ou solide). Des mesures de gestion des déversements accidentels sont mises en place, pour chaque type de MRD. Un registre d'inventaire des MRD est maintenu sur le site. Les contenants sont identifiés et entreposés dans des conteneurs jusqu'à leur récupération pour disposition finale dans un établissement accrédité pour la gestion des MRD. Il est attendu que la gestion des MRD continue de suivre le protocole existant. Ce protocole est réglementé afin d'assurer la conformité et la sécurité environnementale au cours des trois phases du projet.



Tableau 2 : Inventaire des matières résiduelles dangereuses (First Quantum Minerals Ltd., 2012)

Matières Résiduelles Dangereuses Liquides	Entreposage
Diluants et peinture	Barils à bouchons
Huiles usées	Barils à bouchons
Carburants usés	Barils à bouchons
Antigel (Glycol)	Barils à bouchons
Solvants usés	Barils à bouchons
Eau contaminée	Barils à bouchons
Graisses usées	Chaudière en plastique de 20L ou baril d'acier à couvercle
Rebuts huileux (ex. chiffons, bois contaminé)	Barils à couvercle
Filtres à huile (véhicule, camion)	Barils à couvercle
Accumulateurs électriques (batteries)	Boîte Quadrex de 400L
Piles sèches diverses (alkaline, nickel-cadmium, lithium)	Chaudière en plastique 12L
Contenants aérosols vides	Barils à couvercle
Contenants métalliques contaminés par matière dangereuse	Barils à couvercle
Contenants plastiques contaminés par matière dangereuse	Sacs en plastique résistants 205L
Produits SIMDUT mis en retrait	
Tubes fluorescents et lampes haute pression	Contenants en carton d'origine
Sols contaminés	

5.2.1.2 Matières Résiduelles Non Dangereuses (MRND)

Les facteurs suivants sont pris en considération pour estimer les quantités de matières résiduelles qui seront générées durant la période de dix ans d'exploitation de la mine Troilus:

- Le nombre de personnes hébergées au sein du camp des employés;
- Les activités de construction et de démolition du site minier; et
- Les processus d'exploitation de la mine.

Présentement aucune donnée permettant d'estimer les quantités de matières résiduelles générées sur le site en période d'exploitation régulière n'est disponible. Pour permettre une estimation préliminaire des quantités de matières résiduelles à gérer, une extrapolation a été effectuée, suivant les données statistiques moyennes de production de matières résiduelles domestiques sur les sites miniers Renard et Éléonore (Stornoway 2021, SNC Lavalin 2018).

Stornoway estime qu'en 2021, en moyenne 0,0063 t/j par personne de matières résiduelles ont été déposées dans le LEET du site. De plus, Stornoway estime que sur l'ensemble des matières résiduelles produites annuellement, 49% ont été recyclés, revalorisés ou compostés et 51% ont été éliminées (Stornoway, 2021). Cette distribution a été appliquée à la projection des quantités de matières résiduelles produites sur le site minier Troilus. Le site minier Troilus prévoit une occupation sur le site de 1 100 personnes durant les deux premières années de construction et environ 450 personnes



durant la période d'exploitation. Le **Tableau 3** résume une estimation des quantités par type de matières résiduelles produite durant les phases de construction et opération.

Tableau 3 : Estimation des quantités et types de matières résiduelles domestiques produites

Types de matières résiduelles	Quantité durant la phase de construction (tonnes/an)	Quantité durant la phase d'opération (tonnes/an)	Fraction*
Papier	844,22	345,36	17%
Matières organiques	1 407,04	575,61	28%
Métaux	47,49	19,43	1%
Plastiques	79,15	32,38	2%
Verre	68,59	28,06	1%
Autres matières	2 562,82	1 048,43	51%
Total	5 025,14	2 055,74	100%

* Fractions attribuée suivant les statistiques provinciales (Recyc-Québec, 2021) et les données de la mine Éléonore (SNC-Lavalin, 2018).

5.2.2 Phase de Construction

La phase de construction du site minier de Troilus est estimée durer deux années consécutives. Il est prévu que cette phase génère principalement des matières résiduelles de construction, notamment:

- Gypse et plâtre;
- Bois;
- Bardeaux d'asphalte;
- Briques ;
- Métaux;
- Papiers et cartons;
- Plastiques;
- Pneux;
- Matières dangereuses (carburant, solvants, huiles, peinture);et
- Matières résiduelles domestiques.

Les quantités exactes de ces matières ne peuvent être estimées à ce stade de l'étude. Le **Tableau 3** détaille l'estimation des quantités de matières résiduelles domestiques produites annuellement lors de la phase de construction.



5.2.3 Phase d'Exploitation

La phase de construction du site minier de Troilus est estimée durer dix années consécutives. Il est prévu que cette phase génèrera diverses matières résiduelles de construction, et principalement de déchets domestiques. Le **Tableau 3** détaille l'estimation des quantités de matières résiduelles domestiques produites annuellement lors de la phase d'exploitation. Le **Tableau 1** donne un aperçu des quantités de matières résiduelles produites sur le site minier Troilus entre 2009 et 2022.

Les matières résiduelles domestiques sont séparée de la façon suivante:

- Matières organiques compostables;
- Matières recyclables (plastique, verre, carton, métaux); et
- Matières résiduelles ultimes

5.2.4 Phase de Fermeture

La phase de construction du site minier de Troilus est estimée durer deux années consécutives. Il est prévu que cette phase génèrera principalement des matières résiduelles de construction, notamment des matières résiduelles de démolition, incluant:

- Gypse et plâtre;
- Bois;
- Bardeaux d'asphalte;
- Briques ;
- Métaux;
- Papiers et cartons;
- Plastiques;
- Pneux;
- Matières dangereuses (carburant, solvants, huiles, peinture);et
- Matières résiduelles domestiques.

Les quantités exactes de ces matières ne peuvent être estimées à ce stade de l'étude. Cependant, l'historique des matières résiduelles déposées au LEET du site minier Troilus entre 2009 et 2022 lors d'opération de démolition sur le site (**Section 5.1**) révèle que 2 870,53 tonnes de déchets de construction ont été produites annuellement en 2011 et 2012.



5.3 MÉTHODES DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Chacune des trois phases (construction, exploitation et fermeture) du projet doit considérer des méthodes de gestion de matières résiduelles spécifiques et adaptées aux quantités et types de matières résiduelles générées (**Tableau 3**). De manière générales, la gestion des matières résiduelles doit considérer les circonstances particulières du site. Celles-ci incluent:

- L'accessibilité routière pour le transport de matières résiduelles;
- Les caractéristiques du milieu, les modalités et emplacements existants pour la gestion de matières résiduelles;
- La mise en place d'infrastructures de base pour prévenir le rejet de substances toxiques sur site (ex. plan d'entreposage, plan de gestion de déchets, formation);
- Un plan de surveillance environnemental (p.ex. qualité des eaux de surfaces/souterraines);
- Une évaluation du flux de matières résiduelles pour l'amélioration continue en planification et gestion; et
- Une mobilisation et partenariat avec les collectivités et communautés environnantes.

5.3.1 Description du Lieu d'Enfouissement en Tranchée Existant

Depuis 1996, la gestion des matières résiduelles produites sur le site de la mine Troilus se faisait par dépôt en tranchées ouvertes (DET). En 2006, conformément au Règlement sur l'Enfouissement et l'Incinération des Matières résiduelles (REIMR), Troilus a transformé le site du DET existant en un Lieu d'Enfouissement En Tranchée (LEET). Le 23 février 2010, Troilus a obtenu un certificat d'autorisation du MELCCFP attestant la mise en conformité du DET avec les nouvelles normes réglementaires du REIMR et le droit de poursuivre l'exploitation de ce site sous sa nouvelle appellation LEET jusqu'à sa fermeture.

Le LEET se trouve au nord-est du site d'exploitation (**Figure 2, Appendice B**). Deux lacs d'une superficie de 81,04 ha et 15,3 ha sont situés approximative à 500 m au nord du site. Le site est contourné par plusieurs cours d'eau. La superficie totale du LEET existant est de 21 344 m². Présentement, le site est utilisé à 90 % de sa capacité totale, avec une tranchée ouverte exploitée à 52 % de sa capacité. Une superficie non encore exploitée pourrait accueillir une tranchée supplémentaire d'une capacité d'environ 5000 m³.

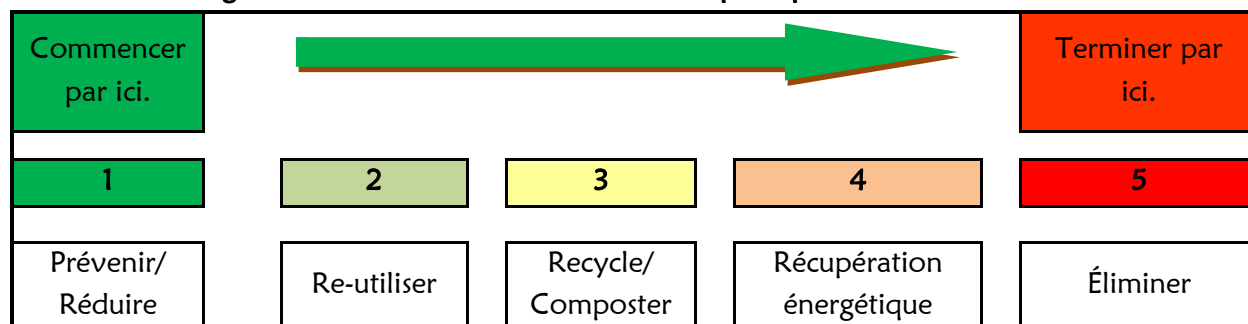


5.3.2 Application d'une Politique 3RV-E

Les bonnes pratiques en matière de gestion des matières résiduelles englobent toutes les activités liées au contrôle de la production, au stockage, à la collecte, au transport, au traitement et à l'élimination des matières résiduelles, en veillant à la sécurité des personnes et à la protection de l'environnement (MELCCFP, 2024). Ces pratiques visent à adopter un programme sur le principe de 3RV-E : Réduction, Réutilisation, Recyclage, Valorisation et Élimination (voir schéma ci-bas). Ce principe favorise la minimisation des matières résiduelles, ainsi que sur leur traitement et leur élimination de manière responsable.

Suivant les estimations des quantités de matières résiduelles générées sur le site minier de Troilus, l'application du principe 3RV-E, incluant le compostage sur le site et le triage des matières résiduelles pour le recyclage, permettra de réduire significativement les quantités de matières résiduelles qui devront être disposées par la suite.

Hiérarchie de la gestion de matières résiduelles selon le principe 3RV-E



5.3.2.1 Spécificités du Compostage sur le Site Minier Troilus

Le compostage est un moyen simple de réduire les quantités de matières résiduelles à gérer. Il permet de valoriser les matières organiques et de séquestrer les matières riches en carbone. Plusieurs méthodes de compostage sont recommandées pour les sites éloignés, les deux plus fréquemment utilisées étant le compostage en cuve et le compostage en andains (ECCC, 2017).

Il est important de noter que les résidus organiques, et particulièrement les résidus alimentaires, attirent les animaux vers la décharge, notamment les ours, les carcajous, les renards et les souris. En raison de cet enjeu sécuritaire, il est recommandé d'adopter la méthode de compostage en cuve. Cette méthode permettra de:

- Réduire les interactions avec la faune; et
- Accroître la sécurité des travailleurs.



Les matières résiduelles organiques générées sur le site du camp Troilus seront déposées dans des poubelles dédiées, déposées périodiquement dans un composteur en cuve. Les produits du compostage peuvent être utilisés pour la réhabilitation de LEET.

L'adoption d'un programme de compostage permet également de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Plus précisément, cette approche permet de réduire les matières résiduelles déposées au LEET ainsi que les émissions de méthane (CH₄) associées à la décomposition organique.

5.3.2.2 Spécificités du Recyclage sur le Site Minier Troilus

Les plastiques, papiers, cartons, métaux et verres seront triés des autres matières résiduelles directement à la source. Ces matières recyclables seront entreposées dans les conteneurs appropriés.

Les matières résiduelles recyclables seront stockées dans un emplacement spécifiquement dédié sur le site minier Troilus, et collectées périodiquement par l'entreprise *Recyclage Ungava*, qui est chargée de la collecte sélective des matières recyclables dans la zone du projet. Par la suite, les matières résiduelles recyclables seront traitées dans un centre spécialisé pour recyclage.

5.3.3 Variantes de Gestion de Matières Résiduelles

Suivant l'application d'une politique 3RV-E, trois (3) variantes de gestion de matières résiduelles ultimes sont identifiées. Celles-ci sont décrites ici.

5.3.3.1 Variante 1 : Disposition des Matières Résiduelles au LEET de la Ville de Chibougamau

Selon le plan de gestion des matières résiduelles révisé 2023-2030 de la Ville de Chibougamau, celle-ci possède et opère un LEET d'une capacité de 300 000 m³ ou 195 000 tonnes. Ce site est équipé de cellules d'enfouissement techniques et de traitement du lixiviat, d'un écocentre, d'installations pour le traitement des boues de fosses septiques résidentielles (BFS), d'installations pour le traitement des sols contaminés, ainsi que d'une sablière et d'une gravière.

Les matières résiduelles générées au sein de la mine Troilus peuvent être périodiquement acheminées vers le LEET de Chibougamau pour y être éliminées. Cela nécessitera la collecte et le transport des matières résiduelles sur une distance d'environ 170 km jusqu'au LEET de Chibougamau.



Considérations de coûts:

- Infrastructure pour entreposage de matières résiduelles sur le site entre les périodes de collecte;
- Collecte et transport périodique de matières résiduelles du site minier Troilus à Chibougamau; et
- Traitement et disposition de déchets au LEET de Chibougamau.

5.3.3.2 Variante 2 : Installer un Incinérateur à Petite Échelle sur le Site Minier Troilus.

L'incinération est un mode de gestion des matières résiduelles qui consiste à faciliter l'oxydation thermique des matières avec de l'oxygène à des températures suffisamment élevées pour enflammer et brûler les résidus, les réduisant ainsi en cendres. Cette méthode permet de réduire considérablement le volume des matières résiduelles à disposer. Cependant, l'incinération des matières résiduelles émet des particules atmosphériques hautement toxiques, notamment des dioxines et des furanes. De plus, cette option présente des contraintes techniques et économiques concernant l'installation et l'exploitation d'un incinérateur sur le site minier de Troilus.

Considérations de coûts:

- Aménagement de territoire pour installation d'incinérateur;
- Achat de l'incinérateur;
- Maintenance de l'incinérateur;
- Opération et approvisionnement énergétique pour l'incinérateur;
- Gestion des produits secondaires (i.e., cendres); et
- Formation et personnel dédié au fonctionnement de l'incinérateur.

5.3.3.3 Variante 3 : Extension ou Construction d'un LEET sur le Site Minier Troilus.

Cette variante propose d'agrandir le LEET existant ou, alternativement, d'établir un nouveau LEET sur le site. Le **Tableau 4** présente les défis et considérations environnementales liées à l'établissement d'un LEET. Ces considérations sont importantes pour assurer une gestion responsable des matières résiduelles dans la région.



Le règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles au Québec précise les dispositions d'aménagement relatives à la distance entre le lieu d'enfouissement et tout cours ou plan d'eau, ainsi que toute installation de captage d'eau superficielle ou souterraine destinée à la consommation humaine (MELCC, 2012). Ces dispositions sont les suivantes :

- La distance minimale entre la zone des tranchées et tout cours ou plan d'eau est de 150 m;
- La distance minimale entre la zone des tranchées et toute installation de captage d'eau superficielle ou souterraine destinée à la consommation humaine est de 500 m. Cette prescription n'est toutefois pas applicable lorsque le lieu d'enfouissement n'est aucunement susceptible d'altérer la qualité de ces eaux; et
- Le fond des tranchées doit être à une distance minimale d'un mètre au-dessus du roc et du niveau des eaux souterraines. Tout abaissement du niveau de ces eaux par pompage, drainage ou autrement est interdit.

Tableau 4 : Enjeux associés aux caractéristiques du site du LEET

Caractéristique du milieu	Enjeux associés
Topographie	Pente du terrain, drainage
Climat	Précipitations, variations saisonnières
Géologie	Nature du sol, contamination, stabilité géotechnique
Végétation	Impacts sur la biodiversité
Hydrologie	Proximité de cours d'eau et plan d'eau, contamination
Accès	Infrastructure routière, logistique

Les caractéristiques du milieu et les enjeux associés sont détaillés dans la **Section 4**. Les considérations spécifiques à la Variante incluent les éléments suivants:

- Les sites proposés se trouvent sur les terres de catégorie III, les communautés autochtones possèdent un droit de chasse, de pêche et de piégeage en tout temps, sous réserve du principe de conservation. Trois territoires de chasse convergent sur le site du projet, soit celui de la famille Neeposh (M39A), des familles Awashish et Brien (M34) et de la famille Petawabano (M40);
- Les lieux proposés font partie d'un habitat de chauves-souris et espèces d'oiseaux, due à la présence d'un forêt sur le lieu; et
- La géologie locale (**Section 4.2.2**), ainsi que le type de roche sur laquelle les matières résiduelles sont déposées est un facteur de détermination de l'infiltration du lixiviat et la prévention de la contamination des eaux souterraines.



Considérations de coûts:

- Aménagement du territoire pour construction d'un LEET;
- Gestion du LEET;
- Infrastructure pour gestion de produits secondaires (i.e., lixiviat); et
- Formation et personnel dédié aux opérations du LEET.

5.3.3.3.1 Variante 3a: Extension du lieu d'enfouissement en tranchée existant.

L'extension proposée du LEET se situe sur un terrain adjacent au LEET existant (**Figure 3, Appendice B**). Ce terrain, d'une superficie totale de 3,06 hectares, se trouve au nord du lieu actuel dans une zone présentant des conditions environnementales similaires en termes de topographie, climat, géologie, végétation (**Section 5.3.1**). Le terrain est positionné de façon à éviter tous les cours d'eau, plans d'eau et zones d'écoulement potentiels. Les particularités du site proposé pour la Variante 3a sont:

- La topographie du lieu est plane et régulière avec des courbes de niveau variant entre 360 et 370 m. La pente du site varie entre 0 et 8 %;
- La présence de pentes avec dénivelé variant entre 51 et 71 % au sud du lieu d'enfouissement favorise le drainage gravitaire du LEET;
- Le lieu se trouve à une distance approximative de 300 m au sud du lac A (81,04 ha) et à 250 m au sud-est d'un autre petit lac sans nom de 15,3 ha;
- Le site est contourné par des cours d'eau qui relient les deux lacs;
- L'extension du LEET existant nécessitera un défrichement du milieu sur 3.06 ha; et
- Le lieu d'enfouissement a une route d'accès de 4 km reliant le lieu aux anciens campements.

5.3.3.3.2 Variante 3b: Établissement d'un nouveau lieu d'enfouissement

Le nouveau lieu d'enfouissement proposé se trouve aux coordonnées géographiques suivantes: longitude -74,431719, latitude 51,00607, à une altitude de 418 m, à une distance de 1 km à l'est du campement (**Figure 4, Appendice B**). Les particularités du site proposé pour la Variante 3b sont:

- La topographie du lieu est plane et régulière avec des courbes de niveau variant entre 415 et 418 m. La pente du site varie entre 4 et 8 %;
- Le lieu se trouve à une distance approximative de 500 m au nord d'un lac sans nom et à 230 m à l'ouest d'un lit d'écoulement permanent (GRHQ, nd);
- Le lieu proposé représente un habitat potentiel aux chauves-souris et espèces d'oiseaux, dû à la présence d'une forêt sur le lieu;



- Un chemin d'accès de 250 m devra être tracé pour rejoindre le chemin existant vers le campement. Un cours d'eau se trouve entre le site proposé et le chemin actuel; et
- La construction du nouveau LEET va entraîner un défrichement du milieu sur 3,06 ha.

6 ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GAZ A EFFETS DE SERRE

6.1 QUANTIFICATION DES GAZ À EFFET DE SERRE

Un exercice de quantification des gaz à effet de serre (GES) émis par les variantes 1, 2 et 3 proposées (**Section 5.3.3**) a été réalisé. Cet exercice inclut les procédés d'aménagement, de gestion, d'opération et de transport des matières résiduelles domestiques générées lors de la phase d'exploitation du projet. Les variantes proposées incluent l'adhésion au programme "3RV-E" (**Section 7**). En guise de comparaison, cet exercice inclut également l'analyse des émissions de GES attribuées à un scénario *Statut Quo*. Ce scénario exclut l'application d'un programme "3RV-E". Cet exercice repose sur les lignes directrices du *Guide de quantification des émissions de GES du MELCCFP* (MELCCFP, 2019).

La limite du système comparatif de quantification d'émissions de GES par variante proposée définit les processus, activités et interactions spécifiques incluses dans l'exercice. Cette limite délimite la portée de l'exercice et permet d'établir un ordre de grandeur comparable entre les variantes proposées. L'analyse proposée prend en compte uniquement les émissions attribuées au secteur de gestion de matières résiduelles. Elle ne tient pas compte de la phase de production, de l'entretien et de la fin de service des systèmes, et de la machinerie utilisée pour accomplir la gestion de matières résiduelles. Ainsi, cette analyse permet d'établir un échelon comparatif entre les différentes variantes proposées, mais reste restreinte aux limites de système comparatif établi.

Les procédés inclus dans l'inventaire des sources de gaz à effet de serre sont présumés être proportionnels à la quantité de matières résiduelles produite.

6.2 LIMITE DU SYSTÈME ET INVENTAIRE DE SOURCES D'ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Le schéma ci-dessous décrit la limite du système, appliquée à l'exercice de quantification d'émissions de GES par variante proposée. Suivant cette limite de système, un inventaire de procédés et activités contribuant à l'émission de GES par variante a été réalisé. **Le Tableau 5** résume cet inventaire. **Le Tableau 11 de l'Appendice C** détaille les équations appliquées pour le calcul d'émissions de GES. **Le Tableau 12 de l'Appendice C** détaille l'inventaire de procédés. **Le Tableau 6** les facteurs de conversion d'émissions attribués (ECCC, 2024). Les activités contribuant à l'émission de GES incluent:



- Les émissions attribuables aux sources de combustion mobiles (transport, opération de machinerie lourde);
- Les émissions attribuables aux déchets incinérés sont estimées en fonction de la composition de matières résiduelles domestiques produits;
- Les émissions attribuables à la perte de stock de carbone forestier (par déboisement);
- Les émissions provenant de la décomposition organique dans un site d'enfouissement; et
- Les émissions attribuables à la consommation énergétique de bâtiment utilisé pour la collecte, le stockage et le triage de matières résiduelles.

Tableau 5 : Procédés contribuant (gris) aux émissions de GES par variante proposée

Procédés	Status Quo	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Collecte des matières résiduelles domestiques				
Transport vers l'installation de recyclage (Chibougamau)				
Opérations liées au compostage de matières organiques sur le site				
Transport vers l'installation de gestion de matières résiduelles résiduels				
Opérations au LEET				
Incinération sur place à l'aide d'un incinérateur de matières résiduelles				
Gestion des résidus d'incinération				
Gestion du lieu d'enfouissement				
Déboisement de terrain				
Crédit pour compostage (séquestration de carbone organique)				

Légende	N/A	Applicable
----------------	-----	------------

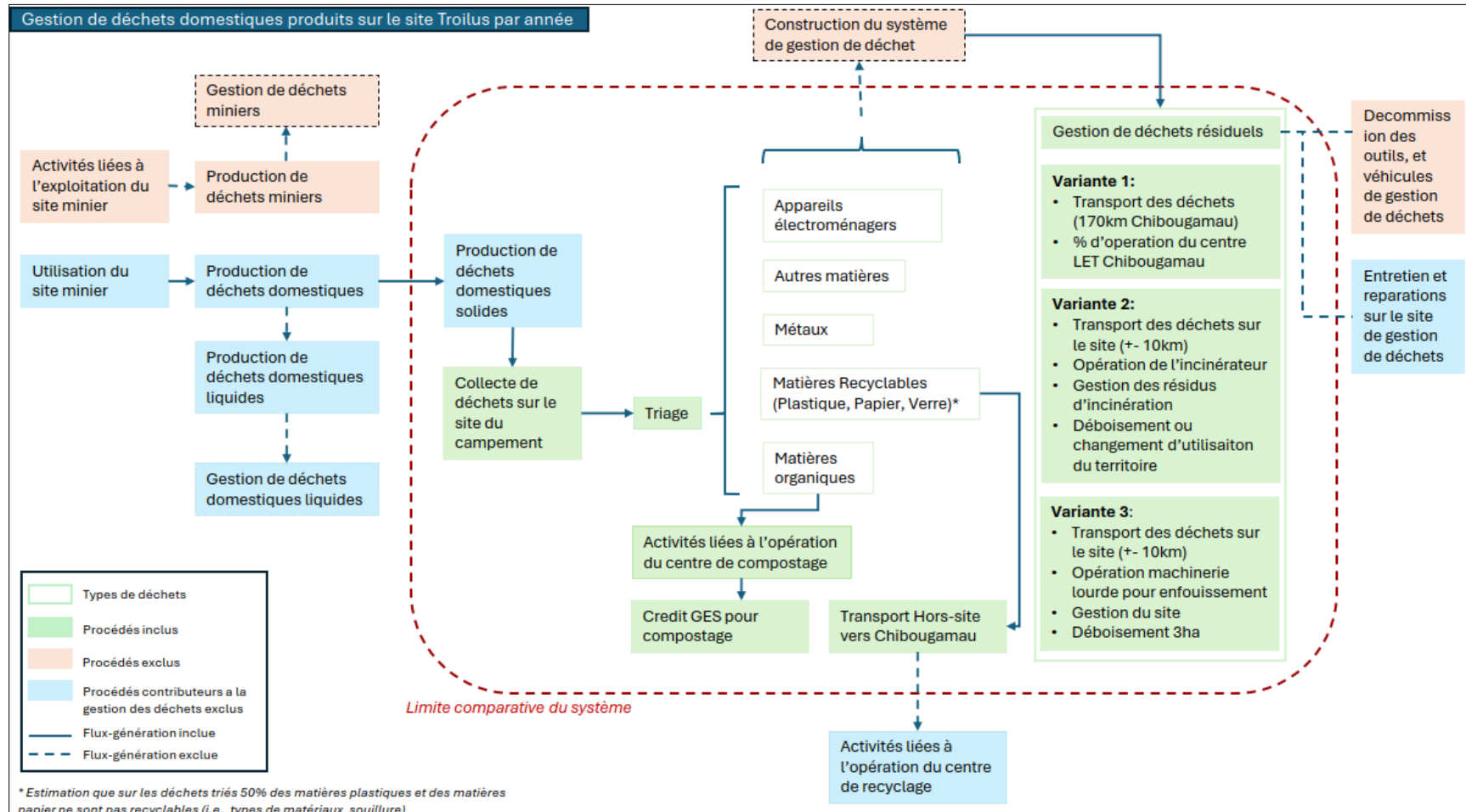
Tableau 6 : Facteurs de conversion des émissions de gaz à effet de serre (adapté de ECCC, 2024)

Facteur d'émission	kgCO ₂ eq	tCO ₂ eq	kWh	L (diesel)	L (essence)
kgCO ₂	1	0,001	0,0017	2,681	2,307
kgCH ₄	84	0,084		0,000078	0,0001
kgNO ₂	298	0,298		0,000022	0,00002



Le schéma ci-bas illustre la limite d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre (GES) :

Limite comparative du système appliquée pour l'évaluation des émissions de GES par variante proposée



6.3 RÉSULTATS

6.3.1 Limites et Hypothèses

Plusieurs hypothèses sont émises pour estimer la fréquence de gestion et d'opération de machinerie, ainsi que la consommation de carburants et d'énergie par procédé et activité incluse. Celles-ci sont présentées ci-après.

6.3.1.1 Hypothèses générales appliquées à l'exercice de quantification des GES:

- La production de matières résiduelles reste constante sur chaque année d'opération du système de gestion de matières résiduelles domestiques;
- Le nombre de travailleurs (450) reste constants sur chaque année d'opération du système de gestion de matières résiduelles domestiques;
- La collecte de déchets s'effectue par un véhicule sur l'ensemble du site Troilus. Ce véhicule complète un trajet par semaine de moins de 5 km sur l'ensemble du site;
- Le transport vers Chibougamau de 87,37 tonnes de matières résiduelles produites par mois, s'effectue par l'intermédiaire de 10 voyages de véhicule (camion); et
- L'application du programme "3RV-E" réduit la masse de matières résiduelles domestiques produite, auquel sont applicables les variants 1, 2 et 3.

6.3.1.2 Hypothèses appliquées au "Statut Quo"

- L'utilisation de machinerie pour les opérations au LEET comprend un chargeur. La consommation moyenne de carburant d'un chargeur 25 L/h. L'exercice assume une utilisation d'environ 3 h par session mensuelle alloué au déchargement de matières résiduelles résiduels sur le site d'enfouissement;
- Les émissions de GES attribuables à la perte de capacité de séquestration de CO₂ causée par le déboisement de terres boréales sur 100 ans, sont pondérées sur 1 an; et
- Des émissions de GES attribuées à la décomposition organique sont ajoutée aux opérations du LEET

6.3.1.3 Hypothèses appliquées à la "Variante 1"

- Le LEET Chibougamau gère les matières résiduelles générées par une population de 7 500 personnes (un total de 16 500 kg de déchets par jour). Le pourcentage attribué à la gestion des matières résiduelles (i.e., consommation d'énergie des opérations du LEET Chibougamau) est de 6 %, proportionnel aux volumes de matières résiduelles traités; et



- Les émissions attribuables au déboisement causé par l'aménagement d'un LEET sur le site sont appliquées à la variante 1, comme équivalence causée au LEET de Chibougamau.

6.3.1.4 Hypothèses appliquées à la "Variante 2"

- Les valeurs utilisées pour estimer les émissions produites par l'incinération des matières résiduelles suivent l'approche Niveau 1 (IPCC 2006);
- L'incinérateur et le site d'enfouissement se situe au maximum à 5 km du campement ou du site où sont entreposés les déchets;
- La capacité d'incinération de l'incinérateur est au maximum de 3 t/j de déchets par jour. Après 3RV-E, il reste 1 048,43 t/an de déchets, soit 87,37 t/mois de déchets à incinérer. On peut donc estimer une incinération continue approximative de 31 jours par mois; et
- La consommation énergétique d'un incinérateur n'excède pas 1000 kWh/jour

6.3.1.5 Hypothèses appliquées à la "Variante 3"

- Les émissions de GES attribuables à la perte de capacité de séquestration de CO₂, causée par le déboisement de terres boréales sur 100 an, sont pondérées sur 1 an; et
- L'utilisation d'un chargeur lors des opérations de déchargement de matières résiduelles sur le site du LEET assume une consommation moyenne de diesel de 25 L/h. La durée des opérations est estimée d'environ 5 h par session mensuelle.

6.3.2 Émissions Annuelles de Gaz à Effet Serre

Le **Tableau 7** détaille les émissions de GES attribuées aux 3 Variantes de gestion de matières résiduelles proposées, ainsi qu'au scénario *Statut Quo*. Une marge d'incertitude doit être prise en compte sur les résultats présentés. Les résultats sont présentés en tCO₂eq, les facteurs de conversions sont présentés dans le **Tableau 6** (ECCC, 2024).

De manière générale:

- Entre les scénarios proposés, la Variante 2 émet les plus grandes quantités de GES ;
- Le scénario *Statut Quo* émet:
 - 60,7 % de tCO₂eq de plus que la Variante 1;
 - 7,1 % de tCO₂eq de moins que la Variante 2; et
 - 58 % de tCO₂eq de plus que la Variante 3.
- Les Variante 1 et 3 émettent des quantités de GES (tCO₂eq) équivalentes annuellement;
- La Variante 2 émet environ 70 % de quantité de GES (tCO₂eq) de plus que les Variantes 1 et 3;



- L'adhésion d'un programme 3RV-E permet de réduire le volume de matières résiduelles à disposer et traiter; et
- L'établissement d'un programme de compostage peut permettre la séquestration de carbone organique.

Tableau 7 : Estimation d'émissions de gaz à effet de serre par variante proposée (tCO₂eq/an)

Procédés	Statut Quo	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Collecte des matières résiduelles domestiques	5,56	2,22	2,22	2,22
Opérations liées au compostage de matières organiques sur le site		0,982	0,982	0,982
Transport vers l'installation de gestion de matières résiduelles résiduels	2,43	55,671	1,63	1,63
Opération de LEET	111,089	55,671		67,13
Incinération de matières résiduelles			632,5	
Gestion des résidus d'incinération			NA	
Gestion du lieu d'enfouissement	NA	NA		NA
Déboisement de terrain	492,32	316,404	21,09	316,404
Total	611,4	380,27	658,42	386,74

7 COMPARAISON DES VARIANTES DE GESTION DE MATIÈRES RÉSIDUELLES

L'objectif principal de cette analyse est de sélectionner la variante présentant l'impact environnemental le plus faible et favorisant le développement durable selon le principe de 3RV-E, tout en étant socio-économiquement viable.

La comparaison des variantes proposées a été effectuée à l'aide d'une analyse multicritère. Un pointage pondéré est attribué aux variantes proposées. Le pointage est distribué sur une échelle de 0 à 5, suivant le niveau d'impact attribué (impact nul (0) à très élevé (5)). La pondération des cinq catégories d'impact, et de leurs critères (**Tableau 8**) est uniforme (chaque critère étant assigné un poids identique, en l'absence de toute indication de priorité à ce stade de l'étude). Le **Tableau 8** détaille les intervalles d'évaluation pris en compte pour chaque critère de catégorie d'impact. Les intervalles retenus sont spécifiques au site de la mine Troilus faisant l'objet de la présente évaluation.

Le **Tableau 9** décrit les pointages attribués aux variantes 1, 2, 3a et 3b par catégorie de critère évalué. La variante proposée ayant le score total le plus élevé est considérée comme ayant l'impact cumulé le plus important.

Le **Tableau 10 (Appendice C)** détaille les paramètres des critères d'impact évalués, ainsi que le pointage attribué par variante de gestion de matières résiduelles proposée.



Tableau 8 : Critères de comparabilité des variantes 1, 2 et 3a et 3b

Catégorie d'impact	Critères	Intervalles d'évaluation appliqué à l'étude
Empiètement du le milieu naturel	Habitat faunique	Niveau d'impact entre 0 et 10 espèces, incluant impact sur habitat
	Végétation	Étendue d'empiètement entre 0 et 5 ha
	Milieux hydriques	Proximité d'un milieu hydrique entre 0 et 500 m
	Topographie	Potentiel de ruissellement hors site
	Proximité d'aires protégées forestières	Proximité d'une aire protégée entre 0 et 10 km
Effet sur le milieu socio-culturel	Milieu d'importance socio-culturelle autochtone	Niveau d'importance et utilisation du territoire (nul à très élevé)
	Proximité et densité de population, présence de campements	Proximité de 0 à 10 km
Faisabilité technique	Infrastructure routières et chemin d'accès	Niveau de nécessité de développement d'infrastructure routière (nul à très élevé)
	Autre infrastructure, demande énergétique	Niveau de nécessité de développement d'infrastructure autre pour la viabilité de la variante proposée (nul à très élevé)
Viabilité économique	Estimation des coûts	Niveau d'investissement monétaire (nul à très élevé)
Émission de GES	Estimation des émissions de GES	Émission de 0 à 700 tCO ₂ / an

Tableau 9 : Résultats de comparabilité des critères d'impact attribué aux variantes 1, 2 et 3a et 3b

Niveau d'impact	Point	Scores des Critères Évalués																			
		Empiètement sur le milieu				Effet sur le milieu socio-culturel				Faisabilité technique				Viabilité économique				Émission de GES			
		1	2	3a	3b	1	2	3a	3b	1	2	3a	3b	1	2	3a	3b	1	2	3a	3b
Variante																					
Très élevé	5																		5		
Élevé	4							3.5							4		4				
Moyen	3			2.93	2.66		2.5		2.5			2.5				3		3		3	3
Faible	2					2					2.25		1.75	2							
Négligeable	1	1	1.2																		
Nul	0									0											



8 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La gestion des matières résiduelles sur le site minier Troilus doit considérer les MRD et le MRND générées lors des trois phases du projet: construction, exploitation et fermeture. Pour cela, les méthodes de gestion choisies doivent être adaptées à ces phases, en tenant compte des quantités et des types de matières résiduelles générées à chaque étape.

Une approche 3RV-E devrait être favorisée pour réduire les quantités de matières résiduelles produites à la source, inclure une politique de recyclage et de compostage, et minimiser l'impact environnemental global.

Une analyse des variantes de gestion des matières résiduelles a été réalisée, comparant les options suivantes:

- Variante 1: Disposition des matières résiduelles au LEET de la Ville de Chibougamau;
- Variante 2: Installation d'un incinérateur à petite échelle sur le site minier Troilus; et
- Variante 3: Extension (Variante 3a) ou construction (Variante 3b) d'un LEET sur le site minier Troilus.

L'analyse comparative des variantes suggère que la variante causant le moins d'impact cumulé est la Variante 1, alors que la Variante 2 est la moins désirable. Les impacts potentiels des Variantes 1 et 3 sont comparables. Entre les Variantes 3a et 3b, la Variante 3b présente le moins d'impact. Cette étude demeure préliminaire et pourrait être approfondie avec des données supplémentaires sur les quantités de déchets, notamment en période d'exploitation minière. La méthodologie utilisée comporte une certaine marge d'incertitude. Les recommandations suivantes pourraient être considérées pour affiner les conclusions:

1. Attribuer un poids aux critères et aux catégories d'impact évalués:
 - Consulter les communautés locales pour déterminer l'importance relative de chaque critère et établir un échelon d'importance.
2. Ajouter une analyse économique:
 - Évaluer les coûts associés à chaque variante, y compris les coûts initiaux et les coûts opérationnels à long terme.
3. Intégrer un barème d'acceptabilité sociale:
 - Évaluer l'acceptabilité sociale des différentes variantes en tenant compte des opinions des parties prenantes locales et des impacts sociétaux.
4. Préciser l'évaluation des émissions de GES:
 - Ajouter des données plus précises sur les sources des émissions de GES pour chaque variante.



5. Ajouter un volet sur la pollution atmosphérique:
 - Évaluer les impacts des variantes sur la qualité de l'air local et régional, en tenant compte des émissions de polluants atmosphériques autres que les GES.



9 RÉFÉRENCES

AGP Mining Consultants Inc. (AGP). 2023. Rapport technique et estimation des ressources minérales sur le projet Or-Cuivre Troilus, Québec, Canada. Rapport Préparé pour Troilus Cold Corp. AGP Mining Consultant Inc. 246-132K Commerce Park Drive, Barrie ON, Canada

Environment et Changement climatique Canada (ECCC). 2024. Émission Factors and Reference Values. Version 2. Canada's Greenhouse Gas Offset Credit System. Ottawa. Canada

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2023. Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement: Réacheminement et élimination des matières résiduelles solides. Consulté le 20 février 2024. Disponible à: www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateursenvironnementaux/reacheminement-elimination-dechets-solides.html.

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2017. Gestion des déchets solides pour les collectivités éloignées du Nord. Document d'orientation technique et de Planification. Gatineau, Québec, Canada. En 14-263/2016F-PDR. ISBN:978-0-660-06692-9.

First Quantum Minerals Lts. Division Troilus. 2012. Procédure pour la gestion des déchets domestiques, des matières recyclables et des matières dangereuses résiduelles. Révision 2015. Ref: PROC-TRoENV01. 11pages.

Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ). Nd. Consulté le 12 février 2024. Disponible à: <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/grhq>

Golder membre de WSP. 2022. Toilus Mining Project – Initial Project Description. N/Ref:001-21497249-Rev0. Rapport préparé pour Troilus Gold Corp.

Intergovernmental Pannel on Climate Change (IPCC). 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

Ministère de l'Environnement, de la Lutte Contre les Changements Climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2022. Guide de quantification des émissions de gaz a effet de serre. 2022, 114p. Quebec, Canada.



Ministère de l'Environnement, de la Lutte Contre les Changements Climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). nd. Politique québécoise de gestion des matières résiduelles. Consulté le 12 février 2024. Disponible à : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/pgmr/>

Recyc-Québec. 2023. Bilan 2021 de la gestion des matières résiduelles au Québec. ISBN: 978-2-550-94646-. Bibliothèque et Archives Nationales du Québec., Québec, Canada.

SNC Lavalin. 2018. Suivi et surveillance environnemental du site minier Éléonore en vertu du Certificat d'autorisation Global. Les Mines Opinaca Ltée. Rapport final. Newmont Goldcorp Éléonore. 173p.+Appendices

Stornoway. 2021. Programme Environnemental et du Milieu Social. Rapport annuel du suivi 2021. Mine Renard. Service Environnementa – Les Diamants Stornoway (Canada) Inc.

WACHIIH. 2020. Projet minier Troilus – État de référence de la végétation et des milieux humides. Rapport préparé pour Troilus Gold. 33 p. + Appendices

WSP Canada Inc. 2022. Troilus Gold Project. Pre-feasibility Study. National Instrument 43-101 Technical Report. N/Ref:5138-GREP-001. Rapport Produit pour Troilus Gold Corp.

WSP Canada Inc. (WSP). 2019. Mine de Troilus – Inventaire de la Grande Faune. Rapport Produit pour Troilus Gold Corp. 33 Pages et Appendices. Project 191-01637-00. WSP Canada Inc. 1135 Boul. Lebourgneuf Quebec (QC), Can.



APPENDICE A

Limitations et conditions



Limitations et conditions

Les conclusions présentées dans ce rapport découlent de l'interprétation de résultats obtenus à partir des informations disponibles. Ce rapport doit être lu dans son intégralité puisque des sections prises hors contexte peuvent être trompeuses. Il est important de souligner que le contenu de ce document ne constitue pas une opinion légale.

Ce rapport a été préparé par BluMetric Environnement inc. à la demande de Troilus Corporation (Troilus). Son contenu reflète la meilleure opinion des membres du personnel de BluMetric Environnement inc. L'utilisation qu'une tierce partie pourrait faire de ce rapport est sous son entière responsabilité. BluMetric Environnement inc. n'accepte pas la responsabilité des dommages, s'il y a lieu, subis par cette tierce partie à cause de décisions prises en se basant sur ce rapport.

Dans l'éventualité où de nouvelles informations deviendraient disponibles et mettraient en lumière des pratiques ou activités potentiellement nuisibles à l'environnement, BluMetric Environnement inc. devra en être avisée afin de réviser les conclusions de ce rapport et faire les modifications qui en découlent, correspondantes à ces nouvelles informations. Afin de respecter le côté confidentiel de l'étude, la divulgation de toute information contenue dans ce rapport est sous la responsabilité du client.

BluMetric Environnement inc. ne pourra être tenue responsable des dommages résultants de toute modification future aux règlements, normes ou critères applicables. De plus, BluMetric Environnement inc. ne pourra être tenue responsable de dommages résultants de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que BluMetric Environnement inc. et de changements ultérieurs aux conditions du site, à moins d'avoir été prévenue par le client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport.



APPENDICE B

Figures



Figure 1 : Zone de développement du projet Troilus Gold-Copper et disposition des infrastructures projetées

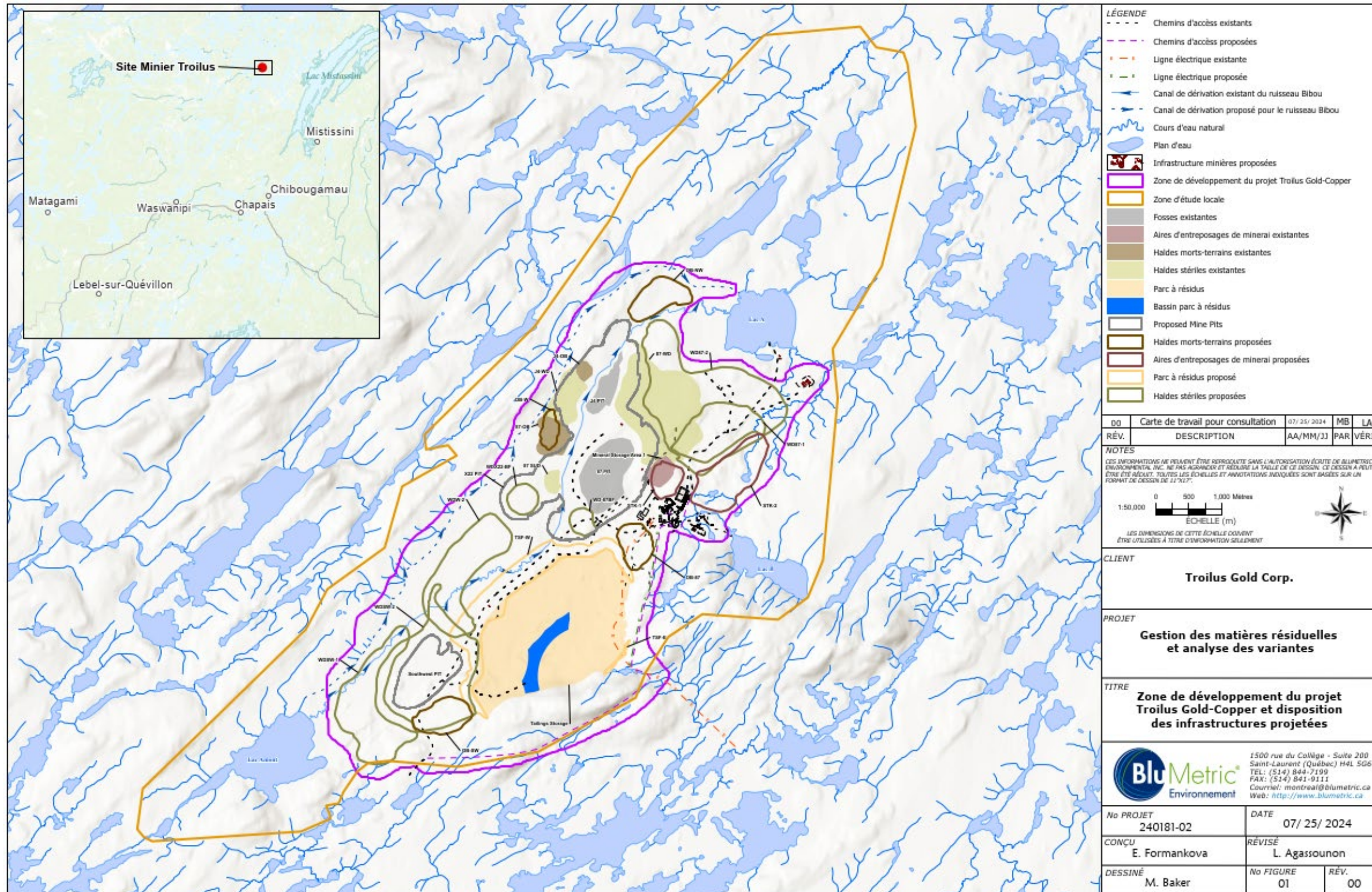


Figure 2 : Emplacement du lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) existant

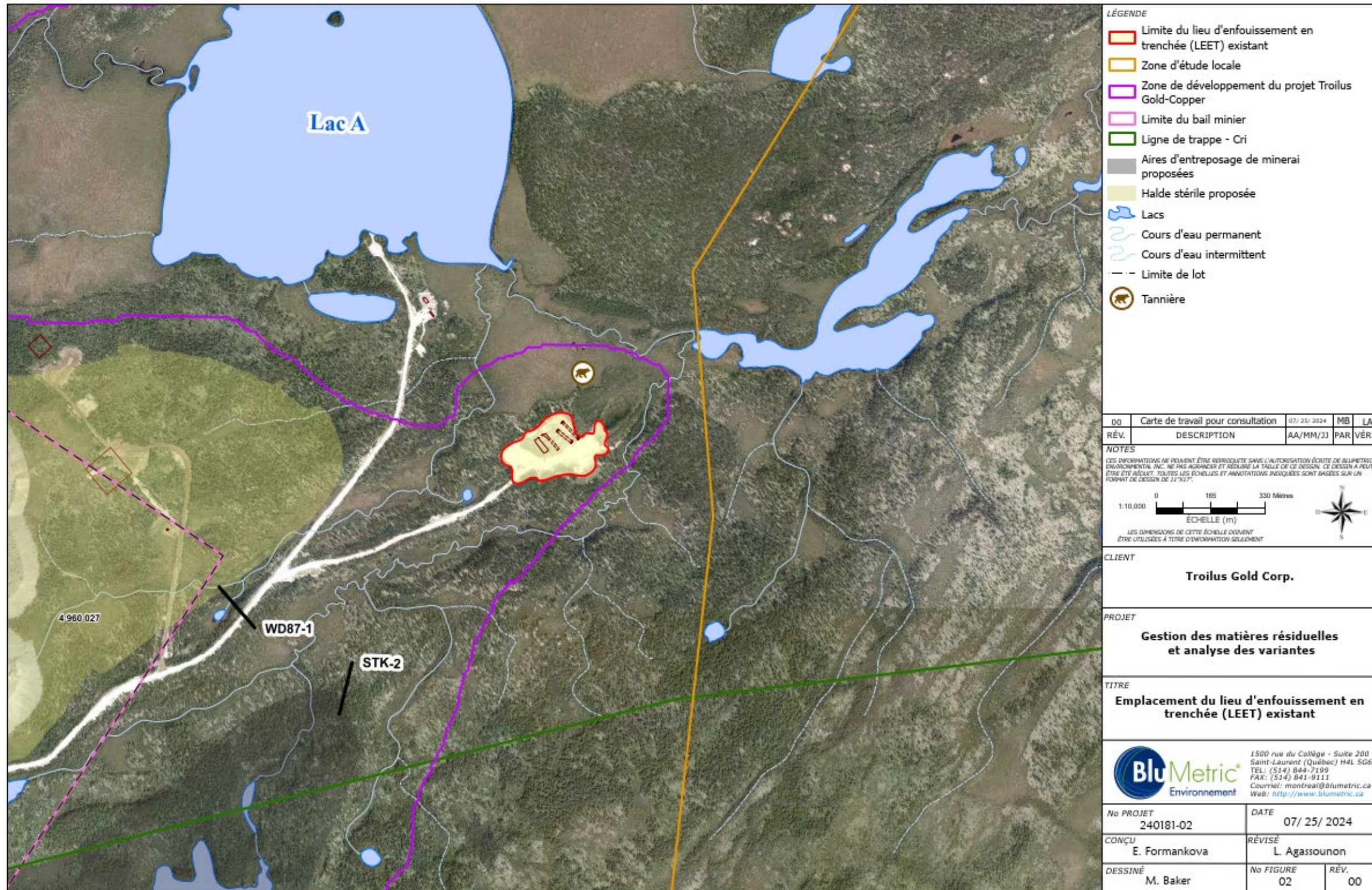


Figure 3 : Localisation du LEET existant et de l'emplacement proposé pour l'option de son extension (variante 3a)

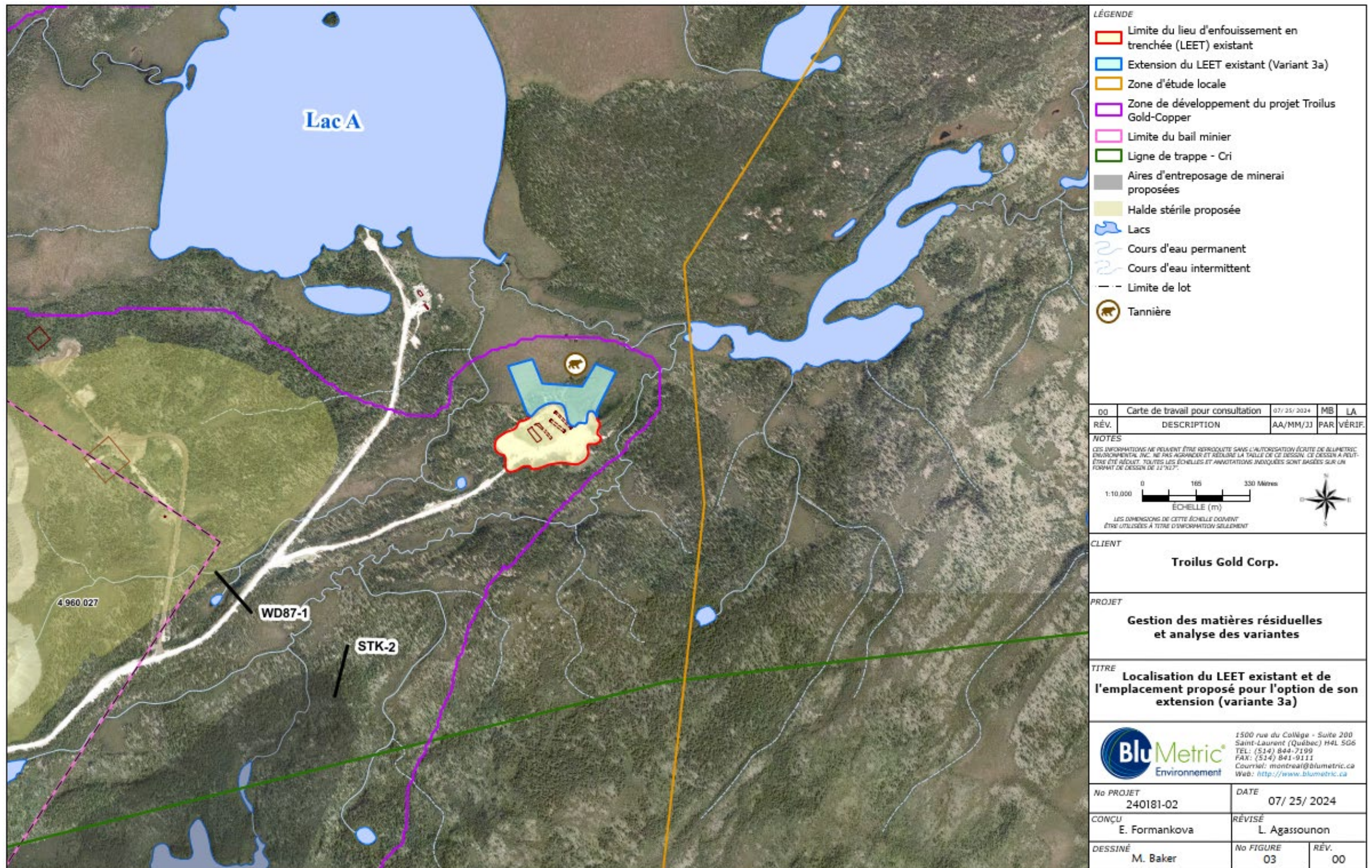
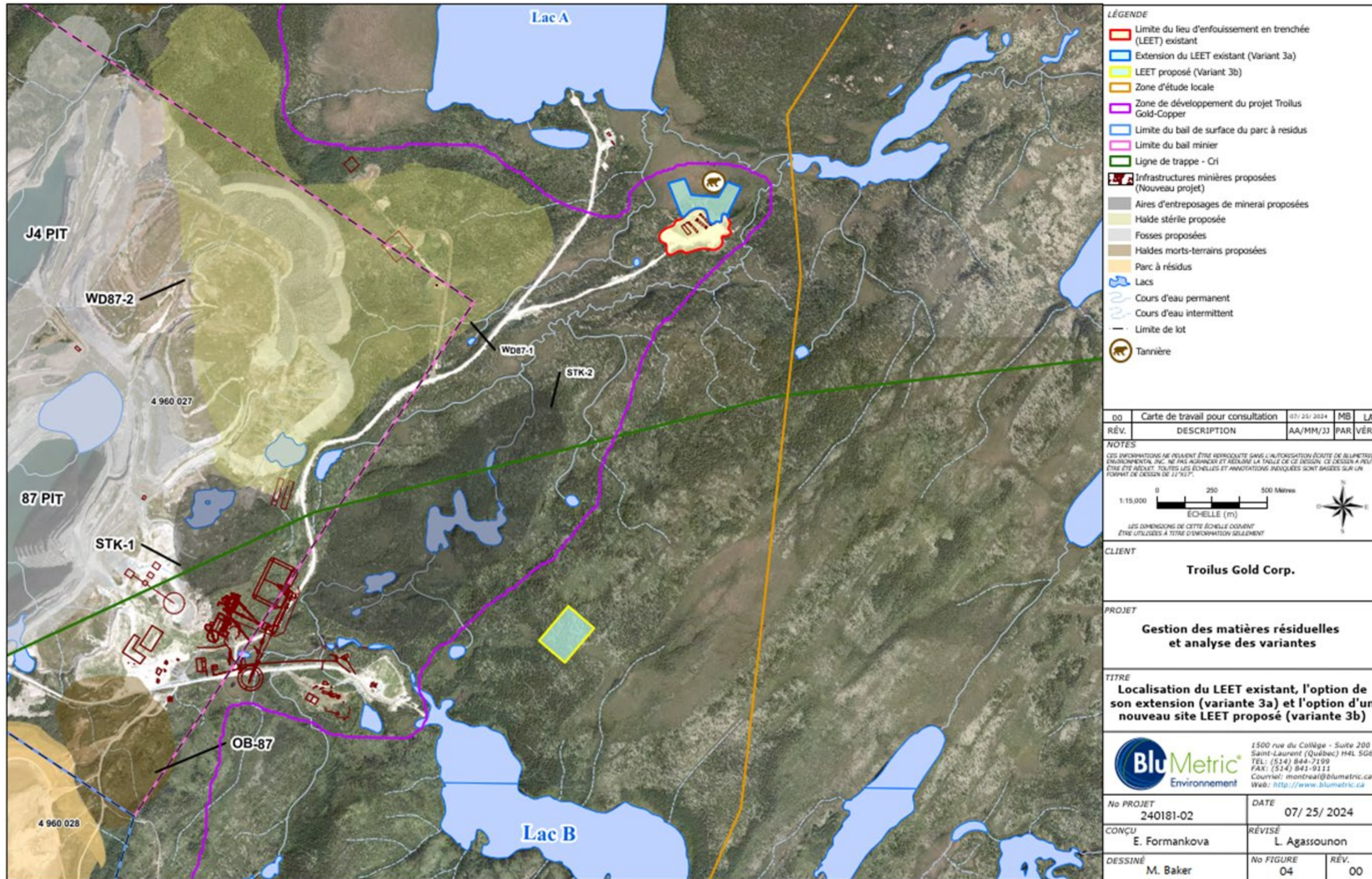


Figure 4 : Localisation du LEET existant, l'option de son extension (variante 3a) et l'option d'un nouveau site LEET proposé (variante 3b)



APPENDICE C

Tableaux



Tableau 10 : Évaluation multicritère de l'impact cumulé des variantes 1, 2 et 3a et 3b

Critères	Indicateur(s)	Intervalle évalué	Variante 1		Variante 2		Variante 3a		Variante 3b	
			Points	Justificatif	Points	Justificatif	Points	Justificatif	Points	Justificatif
Empiètement sur le milieu naturel										
Habitats fauniques	Espèces menacées ou espèces a statut protégé au niveau fédéral ou provincial	Impact sur 0 à 10 espèces menacées	1	Collision avec caribou forestier	3	Potentiel d'impact sur campagnol de lemming, et sur espèce d'oiseau par pollution atmosphérique	3	Potentiel d'impact sur campagnol de lemming, caribou forestier	3	Potentiel d'impact sur campagnol de lemming, caribou forestier
Végétation	Surface de déboisement	Entre 0 et 3 ha	0	N/A	1	0.2 ha	5	3 ha	5	3 ha
	Étendue d'empiètement sur espèces végétales	Entre 0 et 3 ha	1	Utilisation et maintenance de route	1	0.2 ha et circulation	5	3 ha et circulation	5	3 ha et circulation
Milieux hydriques	Proximité de lacs et de cours d'eau	Distance de 0 à 500 m	0	N/A	3	Information manquante sur l'emplacement. Hypothèse: distance similaire à la variante 3	4	300 m du lac A et 250 m d'un autre petit lac sans nom. Le site est contourné par les cours d'eau.	3	500 m du lac A et 230 m d'un autre petit lac sans nom. Le site est contourné par les cours d'eau.
	Milieux humides	Potentiel d'impact de contamination d'un milieu humide	2	Ruissellement, lixiviat	0	N/A	3	Ruissellement, lixiviat	3	Ruissellement, lixiviat
	Eaux souterraines	Potentiel d'impact de contamination des eaux souterraines	4	Lixiviat, transport de contaminant	0	N/A	4	Lixiviat, transport de contaminant	4	Lixiviat, transport de contaminant
Topographie	Pente: potentiel d'érosion, ravins et dépressions défavorisant le ruissellement	Entre 0 et 20 %	1	N/A	0	N/A	2	La pente du site varie entre 0 et 8 %.	1	La pente du site varie entre 4 et 8 %.
Aires protégées forestières	Proximité d'une aire protégée forestière	De 0 à 10km d'une aire protégée	0	N/A	1	Approx. 9 km du refuge biologique #02661R036	1	8.7 km du refuge biologique #02661R036	1	8.3 km du refuge biologique #02661R036
Moyenne			1		1.2		2.93		2.66	
Effet sur le milieu social et culturel										
Milieu d'importance socio-culturelle autochtone	Territoire de chasse et pêche	Fréquence d'utilisation du territoire pour chasse et pêche	0	N/A	3	Territoire de chasse des familles Awashish et Brien (M34).	3	Territoire de chasse des familles Awashish et Brien (M34).	3	Territoire de chasse de la famille Petawabano (M40)
	Territoire culturel et/ou religieux	Fréquence d'utilisation du territoire	N/A	À définir	N/A	À définir	N/A	À définir	N/A	À définir
Population	Proximité de villes, villages, hameaux ou campement(s)	Niveau de densité de campements (nul à très élevé)	4	2.5 km de la Ville de Chibougamau	2	Information manquante sur l'emplacement. Hypothèse: distance similaire à la variante 3b	4	Campements aux bordures du lac A, approx. à 300 m du site	2	Campements aux bordures du lac A, approx. à 2 km du site.
Moyenne			2		2.5		3.5		2.5	
Faisabilité technique										
Infrastructure routière	Besoin de développer une infrastructure routière, chemins d'accès	Niveau de nécessité de développement d'infrastructure routière (nul à très élevé)	0	Infrastructure existante	1	Développement de chemin d'accès secondaires	1	Développement de chemin d'accès secondaires	1	Développement de chemin d'accès secondaires

Critères	Indicateur(s)	Intervalle évalué	Variante 1		Variante 2		Variante 3a		Variante 3b	
			Points	Justificatif	Points	Justificatif	Points	Justificatif	Points	Justificatif
Faisabilité technique										
Autre infrastructure	Réseau d'approvisionnement énergétique	Niveau de nécessité de développement d'infrastructure autre pour la viabilité de la variante proposée (nul à très élevé)	0	N/A	4	Alimentation énergétique continue suffisante pour combustion par incinérateur	0	N/A	0	N/A
	Développement d'infrastructure pour gestion de matières secondaires	Niveau de nécessité de développement d'infrastructure autre pour la viabilité de la variante proposée (nul à très élevé)	0	N/A	3	Installation d'un incinérateur, système de captage de particules.	4	Déboisement, développement d'un système de gestion de lixiviat, remédiation de contamination	5	Déboisement, aménagement du site, développement d'un système de gestion de lixiviat, remédiation de contamination
Moyenne			0		2,25		2,5		1,75	
Viabilité économique										
Estimation des coûts	Niveau d'investissement monétaire	Niveau d'investissement monétaire (nul à très élevé)	2	Faible	4	Élevé	3	Moyen	4	Élevé
Moyenne			2		4		3		4	
Émission de gaz à effet de serre										
Émission annuelles de GES	Estimation d'émissions de GES annuelle excluant politique 3RV-E	Émission de 0 à 500 tCO ₂ /an	3	380,27 tCO ₂ /an	5	658,42 tCO ₂ /an	3	386,74 tCO ₂ /an	3	386,74 tCO ₂ /an
Moyenne			3		5		3		3	
Pointage TOTAL			8		14,95		14,93		13,91	

Tableau 11 : Légende et équations de calcul d'émissions de gaz à effet de serre

Titre	Équation	Légende	Source
Émissions attribuables aux sources de combustion mobiles	$E_{CO_2} = Q \times F \times D$	<p>E_{CO2}: Émission (tCO_{2eq}) Q_{combustible}: Quantité de carburant (L) F: Facteur d'émission spécifique au carburant D: Distance de déplacement (km)</p>	MELCCFP, 2022
Émissions annuelles de CO ₂ attribuables à l'incinération de déchet	$E_{CO_2} = MSW \times \sum (WF_i \times dm_i \times Cf_i \times FCf_i \times Of_i \times F_{CO_2})$	<p>E_{CO2}: Émission (tCO_{2eq}) MSW: Quantité totale de déchets solides incinérés (t/an) WF_i: Fraction du type de déchet (i) dans les déchets solides municipaux Dm_i: Teneur en matière sèche de la composante I des déchets solides municipaux Cf_i: Teneur carbone de la matière sèche de la composante i FCf_i: Fraction de carbone fossile dans le carbone total de la composante i Of_i: Facteur d'oxidation F_{CO2}: Facteur de conversion C en CO₂</p>	IPCC, 2006
Émissions de CH ₄ attribuables à l'incinération de déchet	$E_{CH_4} = \sum IW_i \times FI_{CH_4}$	<p>E_{CH4}: Émission (GgCH₄/an) IW_i: Quantité de déchets solides de type I incinérés (Gg/an) FI_{CH4}: Facteur d'émission global de CH₄ pour incinérateur d'opéraiton discontinue de petite capacité (kgCH₄/Gg)</p>	IPCC, 2006
Émissions de NO ₂ attribuables à l'incinération de déchet	$E_{NO_2} = \sum IW_i \times FI_{NO_2}$	<p>E_{NO2}: Émission (GgNO₂/an) IW_i: Quantité de déchets solides de type I incinérés (Gg/an) FI_{CH4}: Facteur d'émission global de NO₂ pour incinérateur d'opéraiton discontinue de petite capacité (kg NO₂/Gg)</p>	IPCC, 2006



Titre	Équation	Légende	Source
Émissions attribuables à la perte de stock de carbone forestier (déboisement)	$E_{CO_2} = A \times Q_{ms} \times T_x \times C_{bois} \times F_{CO_2}$	<p>E_{CO2}: Émission (tCO₂/an) A: Nombre d'hectare déboisés (ha) T_x: Taux de biomasse souterraine/aérienne Q_{ms}: Quantité de matière sèche par hectare déboisé (t/ha) C_{bois}: Teneur en carbone du bois F_{CO2}: Facteur de conversion C en CO₂</p>	MELCCFP, 2022
Perte de sequestration de carbone sur 100 ans	$E_{CO_2} = A \times T_x \times C_{bois} \times F_{CO_2} \times CBA \times 100$	<p>E_{CO2}: Émission (tCO_{2eq}) A: Nombre d'hectare déboisés (ha) T_x: Taux de biomasse souterraine/aérienne CBA: Taux annuel de croissance de la biomasse aérienne (t/ha/an) C_{bois}: Teneur en carbone du bois F_{CO2}: Facteur de conversion C en CO₂</p>	MELCCFP, 2022
Émission de CH ₄ provenant de la décomposition organique dans un site d'enfouissement	$E_{CH_4} = \sum (DOC_m \times f_{CH_4} \times \frac{16}{12}) \times (1 - Of_i)$	<p>E_{CH4}: Émission (GgCH₄/an) DOC_m: Masse de DOC compostable (Gg) f_{CH4}: Fraction de CH₄ dans les gaz générés au site d'enfouissement Of_i: Facteur d'oxydation 16/12: Ratio des masses molaires CH₄/CO₂</p>	IPCC, 2006
Crédit d'émission CO ₂ pour compostage	$E_{CO_2} = M_{org} \times F_{CH_4} \times GWP$	<p>E_{CO2}: Émission (tCO_{2eq}) M_{org}: Masse de déchets organiques (t) F_{CH4}: Facteur de production de méthane (tCH₄/t déchets) GWP: Potentiel de Réchauffement Climatique</p>	MELCCFP, 2022
Crédit d'émission CO ₂ pour séquestration	$E_{CO_2} = (M_{org} \times RC) \times F_{seq} \times \frac{16}{12}$	<p>E_{CO2}: Émission (tCO_{2eq}) M_{org}: Masse de déchets organiques (t) RC: Rendement de composte (t) F_{seq}: Facteur de séquestration de carbone (tC) 16/12: Ratio des masses molaires CH₄/CO₂</p>	MELCCFP, 2022



Tableau 12 : Inventaire des procédés pour estimation d'émission de GES

Procédés	Composantes	Inventaire	Fréquence	Total annuel
<i>Variante 1: Disposer des matières résiduelles au LEET de la Ville de Chibougamau</i>				
Collecte de déchets	Opération de petit véhicule a combustion (essence)	<5 km	3 fois par semaine	960 km/an
Transport vers l'installation de recyclage (Chibougamau)	Opération de véhicule (camion de transport de déchet)	170 km	Aller-retour 1 fois par mois	4 080 km/an
Opérations liées au compostage de matières organiques sur le site	Consommation d'énergie pour les équipements de compostage (ex., machines de retournement, système d'aération)	15 L/h – essence	1h par mois	180 L/an
Crédit pour compostage (séquestration de carbone organique)	Crédit Carbone pour Compostage (émissions de méthane sont évitées car le compostage est un processus aérobique qui produit beaucoup moins de méthane)	575 ts de matières organiques	--	575,61 ts/an
Transport vers l'installation de gestion de matières résiduelles	Opérations des véhicules (consommation de carburant, émissions par kilomètre)	170 km	10 allers-retours 1 fois par mois	4 080 km/an
Opérations au LEET	Consommation d'énergie au LET de Chibougamau	12,5 kWh/t de déchets	--	13 105,33 kWh
	Émissions de GES dues à la mise en décharge des déchets au LET (% des émissions de matière biodégradable du LET)	1 048 ts de déchets déposés représentant 18 % de la masse totale de déchets traités au LEET (max. 5 600 t/an)	--	18 %
Gestion du lieu d'enfouissement	Traitement du lixiviat	Aucune information	Aucune information	--
Déboisement de terrain (rétroactif)	Déboisement du terrain (Idem a variante 3)	3ha	--	3 ha
<i>Variante 2: Installer un incinérateur à petite échelle sur le site minier Troilus</i>				
Collecte de déchet	Opération de petit véhicule a combustion (essence)	<5 km	3 fois par semaine	960 km/an
Transport vers l'installation de recyclage (Chibougamau)	Opération de véhicule (camion de transport de déchet)	170 km	Aller-retour 1 fois par mois	4 080 km/an



Procédés	Composantes	Inventaire	Fréquence	Total annuel
Opérations liées au compostage de matières organiques sur le site	Consommation d'énergie pour les équipements de compostage (ex., machines de retournement, système d'aération)	15 L/h – essence	1 h par mois	180 L/an
Crédit pour compostage (séquestration de carbone organique)	Crédit Carbone pour Compostage (émissions de méthane sont évitées car le compostage est un processus aérobique qui produit beaucoup moins de méthane)	575 ts de matières organiques	--	575 ts/an
Transport vers l'installation de gestion de matières résiduelles	Opérations des véhicules (consommation de carburant, émissions par kilomètre)	Approx. 5 km	Tous les jours	Approx. 1 800 km/an
Incinération sur place à l'aide d'un incinérateur de matières résiduelles	Opérations de l'incinérateur (consommation de carburant/énergie, émissions de combustion)	3t/jour; 1 000 kWh/jour	87.37t déchet par mois 30 jours d'opération/mois	30 000kWh
	Incinération de déchet solide municipaux	1 048,43ts	--	1 048,43 t/an
Gestion des résidus d'incinération	Gestion et élimination des cendres	170 km	Aller-retour 4 fois par années	1 360 km
Déboisement de terrain	Déboisement du terrain	0,2 ha	--	0,2 ha
<i>Variante 3: Développer un enfouissement en tranchée sur le site minier Troilus</i>				
Collecte de déchets	Opération de petit véhicule a combustion (essence)	<5 km	3 fois par semaine	960 km/an
Transport vers l'installation de recyclage (Chibougamau)	Opération de véhicule (camion de transport de déchet)	170 km	Aller-retour 1 fois par mois	4 080 km/an
Opérations liées au compostage de matières organiques sur le site	Consommation d'énergie pour les équipements de compostage (ex., machines de retournement, système d'aération)	15 L/h – essence	1 h par mois	180 L/an
Crédit pour compostage (séquestration de carbone organique)	Crédit Carbone pour Compostage (émissions de méthane sont évitées car le compostage est un processus aérobique qui produit beaucoup moins de méthane)	575 ts de matières organiques	--	575 ts/an



Procédés	Composantes	Inventaire	Fréquence	Total annuel
Transport vers l'installation de gestion de matières résiduelles	Opérations des véhicules (consommation de carburant, émissions par kilomètre)	Approx. 5 km	Aller-retour 10 fois par mois	Approx. 1 800 km/an
Opérations au LEET	Déchargement et gestion des déchets sur le site d'enfouissement (Utilisation de machines de décharge (bulldozers, compacteurs, etc.))	200/mois - Diesel	1 fois par mois	2 400 L/an
Gestion du lieu d'enfouissement	Traitement du lixiviat	Aucune information	Aucune information	--
Déboisement du terrain	Déboisement du terrain	3 ha	--	3 ha
<i>Status Quo: Développer un enfouissement en tranchée sur le site minier Troilus, sans appliquer de politique 3RV-E</i>				
Collecte de déchets	Opération de petit véhicule a combustion (essence)	<5 km	3 fois par semaine	960 km/an
Transport vers l'installation de gestion de matières résiduelles	Opérations des véhicules (consommation de carburant, émissions par kilomètre)	5 km	49 % de plus d'aller-retour que les variantes 1, 2, 3	2 682 km/an
Opérations au LEET	Déchargement et gestion des déchets sur le site d'enfouissement (Utilisation de machines de décharge (bulldozers, compacteurs, etc.))	311,32/mois – Diesel (Considérer 55 % de plus de masse de déchet car pas de politique 3RV-E)	1 fois par mois	3 735,84 L/an
	Décomposition organique	575 ts de matières organiques	--	575 ts/an
Gestion du lieu d'enfouissement	Traitement du lixiviat	Aucune information	Aucune information	--
Déboisement de terrain	Déboisement du terrain	3ha	--	3 ha



BluMetric Environnement inc.

260-15, rue Taschereau
Gatineau (Québec)
Canada J8Y 2V6
Téléphone : 877.487.8436
Gatineau@blumetric.ca

200-1500, rue du Collège
Saint-Laurent (Québec)
Canada H4L 5G6
Téléphone : 877.487.8436
Montreal@blumetric.ca

1682, promenade Woodward
Ottawa (Ontario)
Canada K2C 3R8
Téléphone : 877.487.8436
Pttawa@blumetric.ca

4, rue Catarqui
The Tower, The Woolen Mill
Kingston (Ontario)
Canada K7K 1Z7
Téléphone : 877.487.8436
Kingston@blumetric.ca

410, chemin Falconbridge, Unité 6
Sudbury (Ontario)
Canada P3A 4S4
Téléphone : 877.487.8436
Sudbury@blumetric.ca

209, rue Frederick, Unité 3B
Kitchener (Ontario)
Canada N2H 2M7
Téléphone : 877.487.8436
Kitchener@blumetric.ca

825, avenue Milner
Toronto (Ontario)
Canada M1B 3C3
Téléphone : 877.487.8436
Toronto@blumetric.ca

4916, 49^e rue
Yellowknife (T.N.-O.)
Canada X1A 1P3
Téléphone : 877.487.8436
Yellowknife@blumetric.ca

Whitehorse (Yukon)
Canada Y1A 2J8
Téléphone : 877.487.8436
Whitehorse@blumetric.ca

www.blumetric.ca