



**Résumé du Plan de restauration et de  
réhabilitation  
Projet minier Troilus Gold**

Par:  
Troilus Gold

Juin 2025

## Mise en contexte

Le projet Troilus, situé dans le nord du Québec dans la région Eeyou Istchee Baie-James, est une ancienne mine d'or et de cuivre actuellement en phase de redéveloppement par Troilus Gold Corp.

Conformément à la Loi sur les mines du Québec, un plan de restauration a été élaboré pour encadrer la fermeture éventuelle du site et la remise en état du territoire. Le gisement de Troilus a déjà été exploité et le site a été fermé en 2011. Cela nous a donné beaucoup d'information; les leçons du passé nous ont servi à faire un meilleur projet, à connaître ce qui fonctionne bien et moins bien en ce qui concerne les techniques de restauration.

## Conditions actuelles

En 2011, la mine a été fermée car le propriétaire de l'époque s'est tourné vers d'autres actifs;

- Le parc à résidus a étéensemencé, le déversoir final de la digue a été construit;
- Les haldes à stériles ont été recouvertes d'une couche de mort-terrain etensemencées;
- Le camp a été démantelé;
- La ligne et la sous-station électrique ont été conservées et sont encore fonctionnelles aujourd'hui;
- Le suivi environnemental pour la fermeture et post-fermeture a été mis en place.

La photo suivante montre les haldes à stériles réouvertes de végétations ainsi que les fosses remplies d'eau :



La photo suivante montre le parc à résidus restauré; on peut voir la reprise de la végétation :



Le site minier Troilus possède présentement le triple statut de site en post restauration, site d'exploration et de mise en valeur. Les activités actuelles au site minier Troilus sont principalement les suivantes :

- Suivis environnementaux selon le plan de fermeture présentement en vigueur;
- Caractérisations environnementales afin d'établir l'état de référence pour le nouveau projet minier Troilus en vue de produire les études d'impacts fédérale et provinciale;
- Travaux d'exploration, incluant le forage au diamant, pour bonifier et confirmer les ressources minérales;
- Forages de condamnation pour confirmer l'emplacement potentiel des futures infrastructures proposées;
- Forages intercalaires pour confirmer les réserves.

# Le nouveau projet en développement

## Description du nouveau projet

Il est prévu exploiter le minerai entièrement à ciel ouvert à partir de 4 fosses :

- La fosse J;
- La fosse 87;
- La fosse X22;
- La fosse SW.

Le nouveau projet prévoit que, pendant ses 22 ans d'opération, près de 380 Mt (millions de tonnes) de minerai seront extraites des fosses et traitées au concentrateur. La teneur moyenne attendue du minerai est de 0,49 g/t d'or, 0,058 % de cuivre et 1,0 g/t d'argent.

Les taux d'extraction primaire de pointe sont prévus à environ 87 Mt par an entre les années 5 à 8. Le minerai sera entreposé pendant les années de préproduction, avec environ 0,7 Mt qui serviront pour la mise en service de l'usine de traitement. Une capacité de stockage maximale de 48 Mt sera atteinte vers la fin de la 11<sup>e</sup> année.

Les stériles totaliseront 1 171 Mt et seront placés dans des haldes aménagées. Globalement, le ratio de stériles/minerai est de 3.1:1. Le programme d'exploitation minière prévoit envoyer un maximum de 18,3 Mt par année (50 000 tonnes par jour) d'alimentation à l'usine.

## Géologie, minéralogie et géochimie environnementale

Le gisement de Troilus se trouve dans le segment oriental de la ceinture de roches vertes de Frotêt-Evans (FEGB), dans la sous-province d'Opatica de la province du Supérieur au Québec.

La FEGB est largement dominée par des basaltes tholéitiques et des basaltes magnésiens associés à des roches pyroclastiques felsiques et calco-alkalines intermédiaires, à des coulées de lave et à des couches ultramafiques locales. Des roches plutoniques gabbroïques à monzogranitiques syn-à post-déformation sont présentes dans toute la ceinture de roches vertes

### Zones minéralisées

#### *Deux phases de formation du gisement*

Les chercheurs ont découvert que les métaux précieux se sont formés en deux étapes différentes :

- Une première phase où le cuivre, l'or et l'argent se sont déposés dans la roche avec des sulfures;
- Une deuxième phase, plus tardive, où seulement de l'or est arrivé, concentré dans de fines fissures de quartz, souvent dans des zones où les roches ont été très comprimées.

Ces deux événements ont été causés par la circulation de fluides chauds souterrains à différentes périodes de l'histoire géologique de la région.

#### *Distribution des métaux*

Les métaux sont surtout concentrés dans certaines roches comme :

- Les amphibolites (roches métamorphiques);
- Les brèches (roches brisées et recimentées);
- Des roches intrusives claires appelées dykes felsiques.

Dans certains cas, plus il y a de biotite, plus il y a de cuivre, d'or et d'argent.

L'or peut se trouver :

- Emprisonné dans d'autres minéraux, comme la pyrite;
- Ou sous forme de petits grains d'or libre, visibles dans les veines de quartz.

#### *Un secteur particulièrement prometteur*

Dans la zone sud-ouest du gisement, l'or est surtout présent dans une région où les roches sont repliées. Cette zone donne parfois des concentrations très élevées en or, mais avec peu ou pas de cuivre.

## *En résumé*

Le gisement de Troilus combine deux types de formation d'or et de cuivre. Il raconte une histoire complexe de pression, chaleur et transformation souterraine, qui a donné naissance à un dépôt riche et varié, exploitable aujourd'hui grâce aux connaissances géologiques.

## Roche encaissante – roche stérile

Dans le gisement de Troilus, les roches qui entourent les zones où se trouvent les métaux ne contiennent pas nécessairement de minerai. On les appelle les roches encaissantes ou roches stériles. Voici une description simplifiée de ces roches dans quatre zones importantes : la Zone 87 et X22 (qui sont similaires), la Zone J et la Zone SW.

### *Zone 87 et X22*

#### Partie supérieure (au-dessus du minerai)

Elle est composée principalement d'une roche appelée diorite bréchique, une roche fragmentée et recimentée. On y trouve aussi par endroits d'autres types de diorite, plus ou moins grossière ou porphyrique (avec des cristaux visibles).

#### Partie inférieure (en dessous du minerai)

Elle est dominée par des roches volcaniques de type basalte, parfois en forme de coussins, typiques des coulées de lave sous-marine.

Deux grandes intrusions claires (appelées dykes felsiques) traversent cette zone, l'une au-dessus et l'autre en dessous de la zone minéralisée. Ces dykes sont épais de plusieurs mètres.

### *Zone J*

#### Partie supérieure

On y trouve une roche volcanique stratifiée (en couches) de couleur gris-vert, parfois avec des zones riches en quartz et grenat rose. Cette roche, d'origine volcanique, est de composition intermédiaire à claire. Elle est parfois faiblement minéralisée, avec des traces de métaux (sulfures).

On observe aussi des dykes felsiques irréguliers, d'une dizaine de mètres d'épaisseur, qui se ramifient comme des veines dans cette zone.

#### Partie inférieure

Elle est composée de diorite bréchique et de diorite de Troilus, souvent transformées par la silicification (présence accrue de silice) et parfois légèrement minéralisées.

## *Zone SW*

### Partie inférieure

Il s'agit ici d'une séquence homogène de roches volcaniques foncées, appelées roches mafiques, riches en minéraux sombres comme les amphiboles.

Certaines zones sont enrichies en séricite (un minéral d'altération) et en sulfures (minéraux contenant des métaux), surtout dans la partie supérieure.

## Caractérisation géochimique environnementale

La section suivante fait le bilan des études ayant mené aux conclusions récentes de prédiction du comportement de la roche pendant la future opération et à perpétuité après la post-restauration.

Pour les fins de la réouverture de la mine, il est important de bâtir un modèle de prédiction de la qualité des eaux qui seront en contact avec les stériles, les résidus miniers et les parois des fosses. Il faut aussi être en mesure de valider si les roches qui seront extraites seront similaires géochimiquement à celles extraites dans le passé afin de déterminer si ce qui est actuellement en surface est représentatif des roches qui seront extraites dans le futur.

La revue des études antérieures démontre que les prédictions faites par différents consultants, année après année, ont mené à des prédictions contradictoires quant à l'apparition de drainage minier acide (DMA). Cependant, près de 30 ans après le début de l'exploitation minière, aucun DMA n'a été observé sur le site à Troilus. Cette observation permet donc d'éliminer l'hypothèse que le DMA pourrait apparaître rapidement. Comme il subsistait des incertitudes importantes en ce qui concerne l'apparition de DMA au site de Troilus, autant pour les stériles déjà en place que ceux à venir, Troilus Gold a mis sur pied un programme intensif de recherche incluant des études fondamentales avec les groupes COALIA, MDAG et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC).

Les travaux d'exploration à Troilus comprennent évidemment l'échantillonnage de la roche par le prélèvement de carottes. Ces carottes sont systématiquement lues, par un géologue, du début du forage jusqu'en profondeur; on procède aussi à une analyse de nombreux éléments et ce à tous les mètres. Ces analyses sont utilisées pour bâtir un modèle de prédiction du potentiel de génération d'acide tel qu'il sera expliqué ci-dessous.

Pour bâtir le modèle de prédiction du potentiel de DMA, des essais statiques et cinétiques standards ont été faits sur une centaine d'échantillons pour s'assurer d'être statistiquement représentatif.

Des essais en colonnes ont aussi été réalisés sur le site de Troilus. De plus, de nouveaux essais ont été développés et réalisés dans les laboratoires du Conseil National de Recherche du Canada (CNRC).

Pour comprendre le comportement géochimique des stériles de Troilus, une étude minéralogique exhaustive a été faite par le CNRC en 2023 et a permis d'identifier une composition minéralogique moyenne des stériles de Troilus. Le but de cet exercice était de mesurer le potentiel de neutralisation apporté par les minéraux de la famille des silicates. Les essais standards de prédiction de DMA mesurent le potentiel de neutralisation en ne tenant compte que des carbonates et négligent une partie importante apportée par les silicates. Comme les observations sur le terrain ne reflétaient pas les résultats de prédiction en laboratoire, les experts ont soupçonné le rôle important des silicates dans la chimie de l'eau du site Troilus.

Au tableau ci-dessous, on remarque la présence importante de silicates du groupe des plagioclases. Les minéraux qui composent les plagioclases ont été identifiés comme étant ceux qui participent à la neutralisation de l'acidité générée par l'oxydation des sulfures présents dans les roches de Troilus. Ce sont les minéraux de bytownite et de labradorite qui permettent d'augmenter le potentiel de neutralisation de façon à permettre de confirmer que les roches du Troilus ne généreront jamais d'acide (MDAG, 2024 a et 2024 b).

Minéralogie moyenne des stériles de Troilus (CNRC, 2023)

Minéral	% (massique)	Groupe minéral	% (massique)
Bytownite (80%mol Ca-20%mol Na)	4,32	Plagioclase	54,35
Labradorite (60%mol Ca-40%mol Na)	3,35		
Andésine (40%mol Ca-60%mol Na)	11,69		
Oligoclase (20%mol Ca-80%mol Na)	25,50		
Albite (5%mol Ca-95%mol Na)	9,51		
Quartz	26,56		
Muscovite	1,07	Mica	10,71
Phlogopite	1,39		
Biotite	8,26		
Trémolite	5,29	Amphibole	7,05
Actinolite/trémolite	1,76		
Pyrite	0,60		
Titanite	0,28		
Calcite	0,48		
Autres	0,44		

De plus, le CNRC a fait des tests sur la cinétique d'oxydation de la pyrite, le principal facteur menant à la production de DMA. Les tests ont démontré que la vitesse de cette réaction est très faible, ce qui contribue à la dynamique de neutralisation par les silicates.

Grâce aux informations contenues dans la base de données d'exploration, il est possible de connaître le potentiel de génération d'acide des échantillons de roches provenant de tous les secteurs explorés en utilisant principalement les analyses de calcium, de sodium et de soufre.

Troilus Gold est en mesure de faire les modèles géologiques des ressources; il peut créer le modèle géologique de la répartition du potentiel de génération d'acide dans les futures fosses, ce qui permettra d'identifier clairement si des secteurs pourraient être problématiques.

Troilus pourra donc adapter ses méthodes de minage et d'entreposage afin de disperser sur les haldes les stériles qui ont un plus haut potentiel de génération d'acide pour maximiser l'action de neutralisation par les silicates dans le reste de la roche.

Quant à la lixiviation des métaux, les rapports démontrent que, puisque les pH resteront relativement neutres sur le site de Troilus, il ne devrait pas y avoir de lixiviation des métaux au-delà des critères de la Directive 019 ou du Règlement sur les effluents des mines de métaux et de diamants durant l'opération et après la fermeture.

On s'attend donc à ce que la qualité de l'eau réponde aux normes, tout comme pour l'opération précédente.

## Description des activités minières à venir :

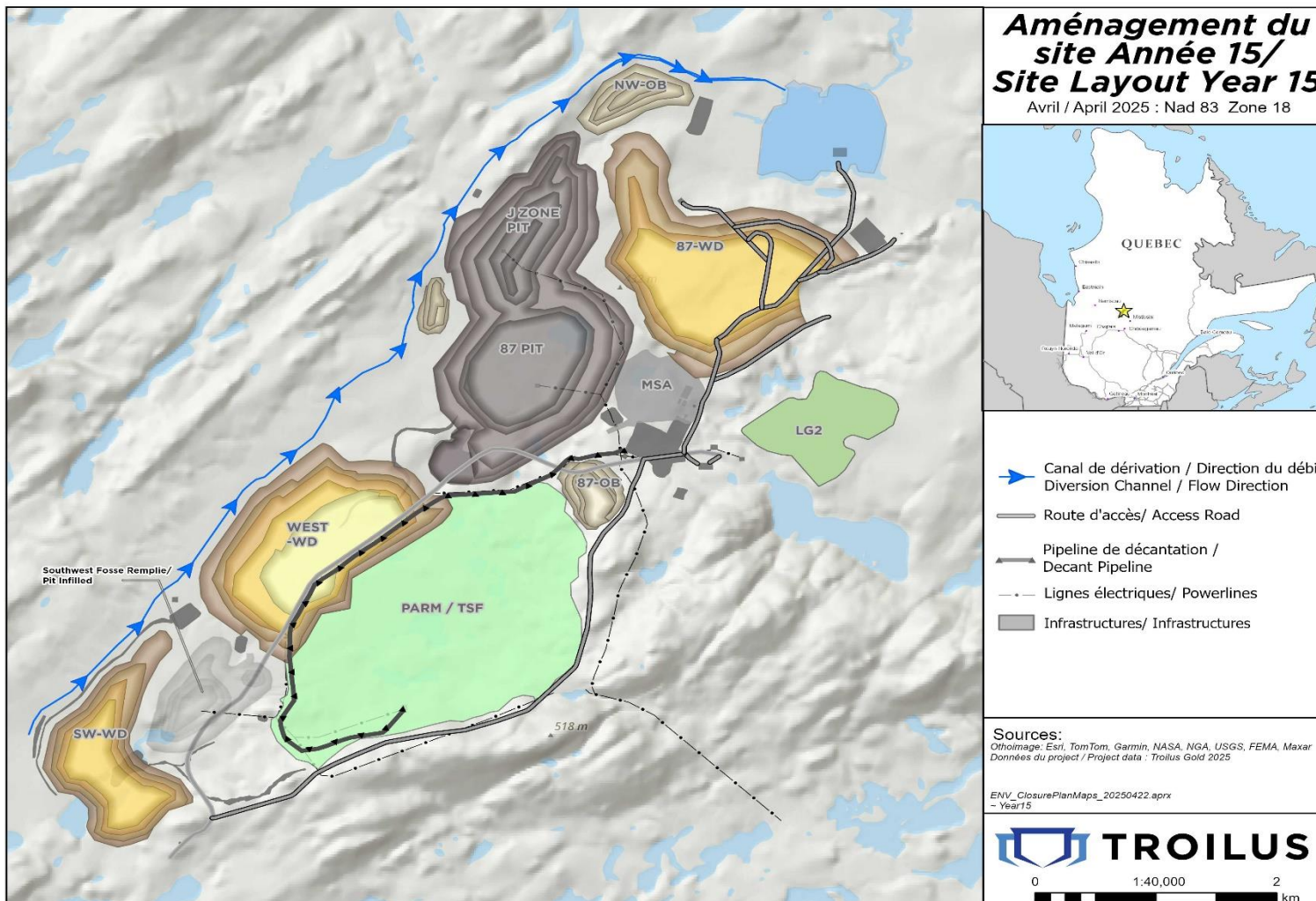
Les installations minières qui devront être présente pour l'exploitation comprennent:

- Fosses et infrastructures de surface connexes;
- Concentrateur et bâtiments connexes;
- Pile de minerai couverte;
- Parc à résidus miniers;
- Haldes à stériles;
- Usine d'explosifs et entreposage de détonateurs;
- Unité de pompage;
- Usine de traitement des eaux industrielles et infrastructures connexes.

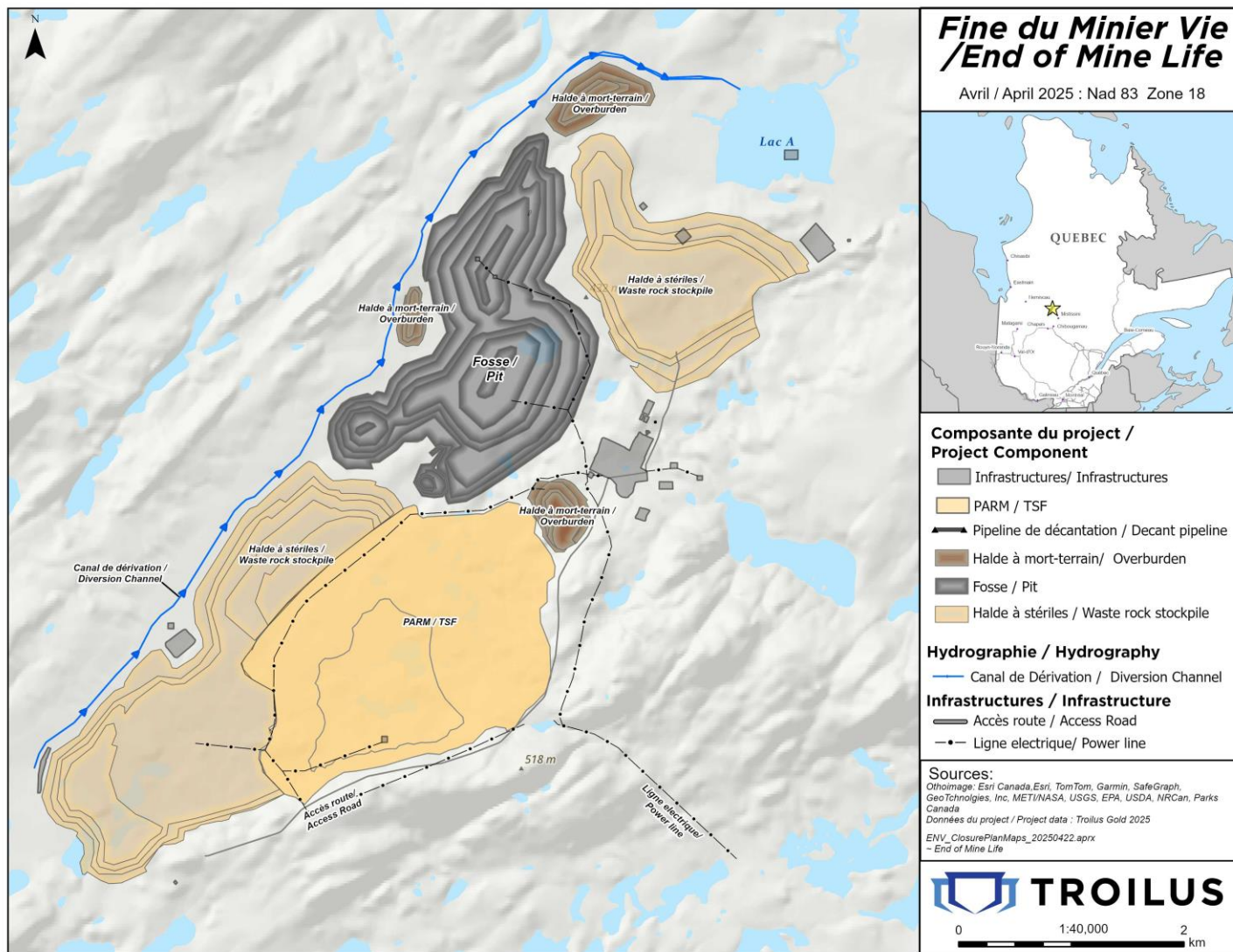
Les infrastructures de soutien qui seront nécessaires sont les suivantes :

- Route d'accès existante;
- Garages et entreposage de carburants;
- Entreposage de détonateurs et d'explosifs;
- Réseau de routes de service sur le site;
- Aires d'accumulation de mort-terrain;
- Réseau de distribution d'électricité et sous-station sur le site;
- Campements de construction et campement permanent comprenant une cafétéria, un système d'approvisionnement en eau potable et une station de traitement des eaux usées domestiques;
- Divers autres bâtiments et installations.

Cette figure représente le site à l'année 15; le parc à résidus aura atteint sa pleine capacité et les résidus iront dorénavant dans la fosse SW :



Cette figure représente le site à la fin des opérations avant restauration :



## Mesures applicables en cas de cessation temporaire

Conformément au Guide du MERN, des mesures de sécurité seront prises advenant une cessation temporaire des activités minières. On entend par cessation temporaire un arrêt des activités minières de moins de 6 mois.

Ces mesures visent à restreindre l'accès au site, aux différents bâtiments et aux autres structures, à maintenir le contrôle de la qualité des effluents et à assurer la stabilité physique et chimique des différentes aires d'accumulation.

Les mesures suivantes seront appliquées lors d'un arrêt temporaire des activités minières:

- L'accès au site sera interdit : une barrière sera mise en place à l'entrée du site;
- L'accès aux différents bâtiments sera interdit au moyen de portes fermées à clé;
- L'entreposage des produits chimiques sera sécurisé : les contenants seront entreposés selon leur compatibilité et les locaux seront fermés à clé;
- Les déchets dangereux seront entreposés temporairement dans un entrepôt respectant la réglementation et seront éliminés par la suite par une firme spécialisée;
- Un gardiennage sera maintenu sur place pour assurer l'entretien des équipements et veiller à la sécurité du site;
- Si la fermeture dure moins de 180 jours, les réservoirs de produits pétroliers seront jaugés une fois par semaine; après 180 jours de fermeture, les équipements de produits pétroliers seront vidés de leur contenu, les parcs à carburant seront fermés et cadenassés. Si la période d'inactivité dure plus de deux ans, tout l'équipement pétrolier sera retiré des lieux et un programme de caractérisation des sols sera réalisé; le cas échéant, le site sera décontaminé;
- Un programme de suivi des effluents sera réalisé comprenant des échantillonnages et des analyses, conformément aux exigences de la Loi sur la qualité de l'environnement;

Troilus Gold avisera par écrit le MRNF de la reprise des activités minières.

# Mesures de protection, de réaménagement et de restauration

## Consultations en amont du projet

Troilus Gold a tenu des consultations préliminaires en amont de la préparation du plan de fermeture, afin de recueillir les préoccupations, questions et suggestions du milieu. Les principales préoccupations étaient au niveau de la gestion des eaux, des pentes des haldes et de la végétation à remettre en place. Ces préoccupations ont été incorporées dans la planification des activités de fermeture.

## Aires d'accumulation

### Analyse comparative et sélection des scénarios de restauration

Troilus Gold a évalué différents scénarios de restauration pour les aires d'accumulation en se basant sur les critères suivants :

- Coût;
- Faisabilité sur le plan technique et économique;
- Effet sur l'environnement;
- Usage futur du territoire;
- Efficacité des mesures de restauration (basée sur littérature ou suivi environnementale post-fermeture).
- Meilleures pratiques.

Deux autres aspects ont joué un rôle lors de l'évaluation des différents scénarios de restauration des aires d'accumulation, soit :

- Les constats des pratiques de restauration du projet historique;
- Les commentaires et recommandations des utilisateurs du territoire et des représentants de la communauté crie de Mistissini lors de deux ateliers sur l'élaboration du plan de fermeture.

## Activités de fermeture et de restauration

### Sécurité des aires de travail et des ouvertures au jour

Les fosses seront sécurisées au cours de l'exploitation au fur et à mesure que leur contour aura atteint leur position finale en surface. La sécurisation sera réalisée à l'aide d'une barrière de blocs

de roche disposés à une distance sécuritaire de la fosse. Les blocs de roche proviendront des ouvertures minières et seront apportés par la machinerie d'opération.

À la fin de la vie de la mine, seul l'accès à la rampe de la fosse restera à sécuriser. À ce moment, des panneaux indiqueront la présence de la fosse; ils seront installés selon les spécifications de la Loi sur les Mines.

## Démantèlement des bâtiments et des infrastructures

Les bâtiments et infrastructures qui seront démantelés sont :

- Bureaux administratifs;
- Laboratoire d'analyse;
- Vestiaire (sècherie);
- Atelier de réparation et entrepôt;
- Entrepôt d'explosifs et aire d'entreposage des explosifs;
- Aire d'alimentation en carburants, huiles et lubrifiants;
- Garage de maintenance et aire d'entreposage;
- Bâtiment d'entreposage du minerai;
- Usines de traitement des eaux (usées et potable);
- Station d'épuration des eaux;
- Concasseur;
- Concentrateur;
- Chemin d'accès et chemin de service.

Les activités de démantèlement comprendront les étapes suivantes :

- Vidanger et nettoyer méticuleusement tout matériau solide, liquide, pulpeux et boueux, toutes les pièces d'équipement de manutention, de procédé, de production et de services, telles boîtes de pompes, puisard, etc. Une attention particulière sera apportée pour minimiser toutes contaminations additionnelles;
- Disposer de tous matériaux solides ou liquides selon leur caractérisation définie par la réglementation en vigueur, telle que : déchets solides, déchets liquides, produits contaminants, hydrocarbures, déchets dangereux, etc;

- Disposer des produits résiduels (i.e. déchets dangereux) qui pourront être générés lors de la décontamination;
- Démanteler toutes les pièces d'équipement et les bâtiments;
  - Les fondations qui seront laissées en place seront percées afin de ne pas retenir l'eau et seront remblayées. Elles seront entièrement enfouies et mises en végétation;
  - Ces bâtiments et infrastructures seront démantelés et seront offerts sur les marchés de récupération ou de revente.
- Les rebuts du démantèlement seront triés en différents types de matériaux;
  - Le plus de matériaux possibles seront recyclés (métal de structure, tôle, bois) et ce qui ne pourra être récupéré sera géré selon le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles.
- Les chemins d'accès seront majoritairement scarifiés et remis en végétation;
  - Au moment de l'approche de la fermeture du site et des dernières révisions du plan de fermeture, une consultation sera faite auprès de la communauté de Mistissini afin de vérifier l'opportunité de conserver certains chemins.
- Toutes les aires qui auront été occupées seront nivelées et mises en végétation;
- Les infrastructures électriques seront soit démantelées ou cédées.

## Installations sanitaires

Les fosses septiques seront vidangées et remplies de sable ou de gravier tel que précisé dans le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (Q-2, r.8, a.16); l'élément épurateur (champ d'épuration) restera en place.

Les usines d'épuration seront démantelées et vendues ou envoyées au recyclage/rebut.

## Infrastructures de gestion des eaux

Tous les ponceaux qui ne seront plus requis pour maintenir le libre écoulement des eaux de surface seront retirés et acheminés vers un site autorisé. Les fossés de drainage pourront être maintenus en place lorsque requis; autrement, ils feront l'objet de remblai à partir du matériel provenant des voies d'accès ou des aires qu'ils desservaient.

Le système de traitement des eaux qui sera mis en place pour traiter les eaux du parc à résidus et les infrastructures associées (conduites de refoulement, poste de pompage, etc.) seront démantelés. Le démantèlement n'aura lieu que lorsque le respect des normes de rejet sera confirmé.

Les bassins collecteurs et de sédimentation seront maintenus jusqu'à ce que les critères requis soient atteints en post-restauration.

Une campagne de caractérisation des sédiments présents dans le bassin de sédimentation sera effectuée. Si on constate la présence de sédiments contaminés, ceux-ci seront gérés selon la réglementation en vigueur. En l'absence de contamination, les sédiments seront laissés en place et le bassin sera nivelé et mis en végétation.

L'exutoire permettant la mesure du débit de l'effluent final sera démantelé lorsque le suivi aura démontré que l'effluent rencontre les normes en vigueur.

## Réhabilitation du terrain

Une caractérisation des sols sera réalisée à la fin des activités sur la propriété minière. En fonction des résultats obtenus, il pourrait y avoir des mesures à prendre pour gérer efficacement toute contamination qui pourrait avoir été détectée.

Dans le cadre de l'application de son système de gestion environnementale, Troilus Gold se dotera de procédures adressant, entre autres, les déversements accidentels.

Si requis, un plan de réhabilitation, en accord avec la politique sur la protection et la réhabilitation des terrains contaminés et la Loi sur la Qualité de l'Environnement (LQE), sera préparé. À la fermeture de la mine, tous les terrains seront soumis aux procédures de réhabilitation inscrites dans la LQE.

## Produits pétroliers et chimiques, matières résiduelles

Les produits pétroliers seront sous la responsabilité de l'entrepreneur qui verra à en disposer selon les règles applicables.

Les produits chimiques du concentrateur, s'ils ne sont pas totalement utilisés, seront disposés selon les réglementations en vigueur.

Les matières résiduelles dangereuses et non dangereuses seront transportées au fur et à mesure qu'elles seront générées vers les installations des centres de disposition autorisés. À la fermeture, il n'y aura plus de matières résiduelles sur les lieux.

## Disposition des équipements et de la machinerie lourde

Seuls les équipements et la machinerie lourde requis pour les travaux de restauration seront maintenus sur le site à la fin des activités d'exploitation. Les autres équipements seront démobilisés et vendus.

À la fin des travaux de restauration et de la période de suivi, aucun équipement ne sera laissé en place et toute la machinerie sera retirée du site. Une caractérisation des aires de stationnement et d'entretien de la machinerie lourde sera effectuée afin de s'assurer de l'absence de contamination et/ou de gérer les sols conformément à la réglementation en vigueur.

## Plan de végétalisation

### *Généralités*

Le plan de végétalisation du site Troilus fera l'usage de différentes techniques de végétalisation et différentes essences selon l'usage futur du site projeté ainsi que selon les souhaits des utilisateurs du territoire reçu lors d'ateliers techniques sur le plan de fermeture. Le plan de végétalisation actuel prévoit la végétalisation de différents secteurs, soit :

- Le parc à résidus minier;
- Les haldes à stériles;
- Les aires industrielles;
- Les routes et autres accès.

Lors de l'opération, des essais seront effectués pour optimiser la survie et la croissance des semences et des différents plants qui seront utilisés.

Les utilisateurs du territoire ont signalé un intérêt à contribuer aux essais de végétalisation en prélevant des plants indigènes, tel que l'aulnes rugueux, le peuplier faux tremble, le peuplier baumier, afin de vérifier lesquels ont le plus de potentiel de repousse sur les infrastructures en question.

Lors de la fermeture, du matériel sera appliqué sur les surfaces à restaurer; il comprendra un mélange de mort-terrain et de matières organiques, d'une épaisseur variable selon les endroits.

Un mélange agronomique de semences sera utilisé sur toutes les infrastructures à restaurer dès la fin de leur utilisation.

L'application d'hydrosemence est prévue pour les pentes des haldes à stériles et du parc à résidus.

### *Parc à résidus minier*

Le parc à résidus minier a déjà fait l'objet d'une restauration depuis 2011, à la suite de la première exploitation du site, ce qui a permis d'optimiser les techniques de restaurations. Les pratiques de végétalisation historique sur le parc à résidus minier consistaient à :

- Un décompactage des résidus à l'aide d'une herse;
- L'ensemencement d'essences agronomiques directement sur le résidu minier;
- L'application d'un fertilisant;
- Le recouvrement des semences et fertilisant afin que les semences légères ne s'envolent pas au vent.

Il faudra cependant légèrement adapter les techniques de végétalisation car les caractéristiques physiques des résidus (granulométrie, teneur en eau) ne seront pas exactement les mêmes.

#### *Haldes à stériles*

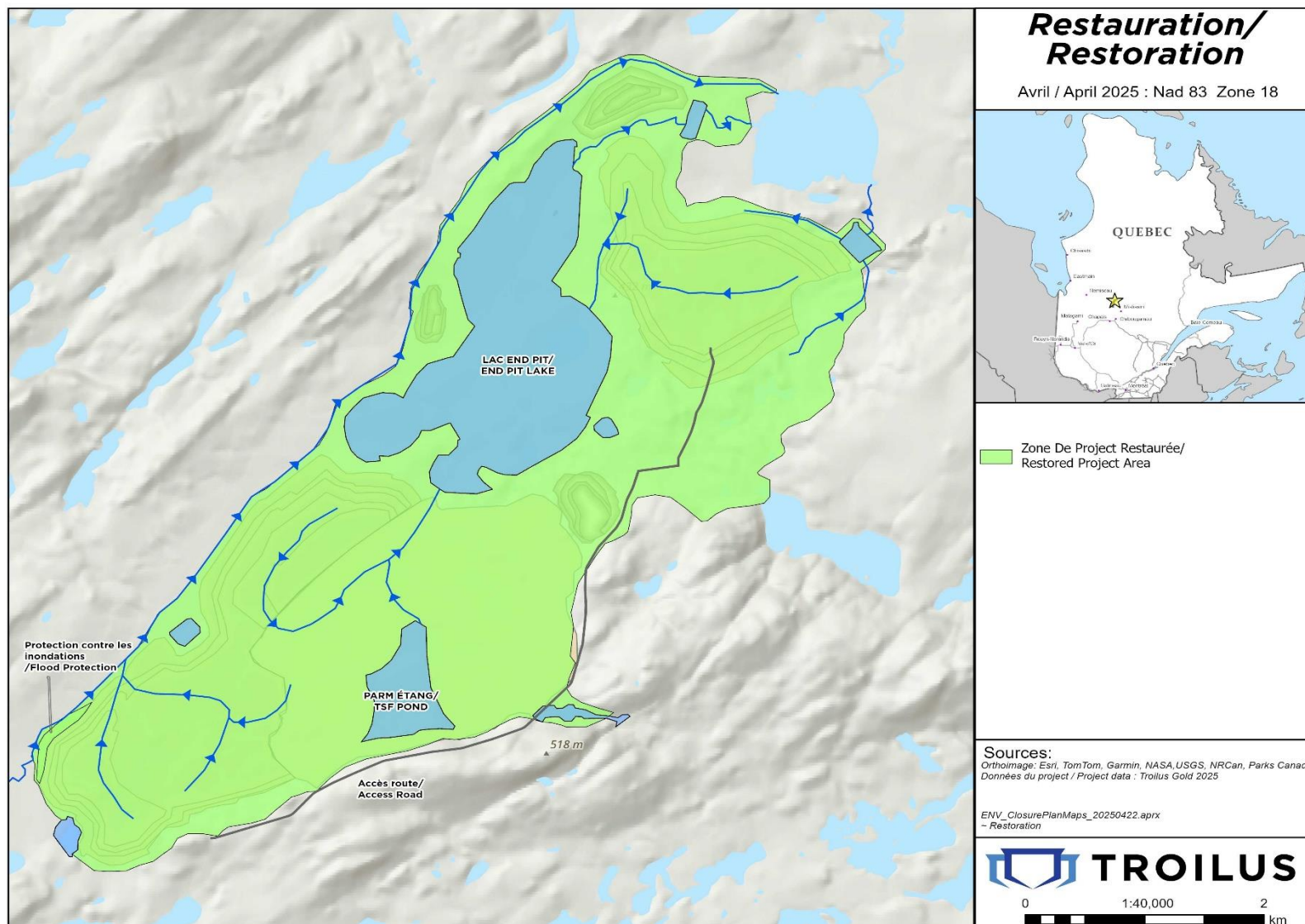
Les haldes à stériles seront nivelées à la fin de leur utilisation et une couche de mort-terrain et de matières organiques d'approximativement 30 cm sera ajouté. Du paillis, composé de déchets ligneux forestiers, pourra être mis en place afin de réduire les probabilités que les semences s'envolent.

Les utilisateurs du territoire ont signalé un intérêt à ce que les haldes à stériles soient réaménagées pour favoriser la fréquentation de la faune. Le choix des essences utilisées sera ajusté selon les résultats des essais qui seront effectués lors de l'opération.

#### *Routes*

Les routes non essentielles au suivi environnemental et aux opérations de fermeture seront scarifiées, nivelées, remblayées avec du mort terrain et revégétalisées.

La figure suivante démontre le site après la fermeture et la restauration finale :



# Surveillance et suivi environnementaux

## Programme de surveillance

Le programme de surveillance environnementale vise à s'assurer que le projet n'a pas plus d'effets que prévu, à détecter rapidement des impacts inattendus ou plus sévères qu'anticipés, à corriger ou ajuster les mesures au besoins (gestion adaptative).

Ce programme veille aussi à l'application des différentes mesures d'atténuation prescrites et à en garantir l'efficacité.

## Suivi en période post-exploitation

À la fin de l'exploitation de la mine, Troilus Gold procédera à la restauration du site sur une période de 2 ans. Durant cet intervalle et jusqu'à la fin des travaux de restauration, un réseau de surveillance sera mis en place de façon à s'assurer que les activités sur le site sont toujours conformes.

Durant la période post-exploitation, le pompage des eaux vers les différents bassins sera maintenu. Les postes de pompage et conduites seront les derniers éléments à être démantelés. Ils seront démantelés lorsque la qualité de l'eau permettra un rejet sans traitement.

Les paramètres à analyser seront les mêmes qu'en période d'opération soit au minimum : pH, MES, As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn et toxicité. La fréquence d'échantillonnage sera mensuelle durant les 6 mois suivant l'arrêt des activités et bimestrielle pour le restant du suivi de la période post-exploitation.

Pour les eaux souterraines, l'échantillonnage se fera deux fois par an pour les mêmes paramètres que pour les eaux de surface à l'exception des matières en suspension et de la toxicité. Des validations additionnelles ou un suivi particulier pourront être mis en place selon les résultats obtenus.

Les mesures de suivi recommandées visent à ce que les travaux projetés soient conformes avec la Directive 019 sur l'industrie minière pour le suivi des eaux souterraines

## Suivi en période post-restauration

En période post-restauration, un réseau de surveillance sera élaboré afin de s'assurer que le site restauré rencontre les exigences en termes de qualité des eaux de rejets. Le suivi se poursuivra sur une période minimale de 5 ans et se terminera par l'abandon du programme, conformément aux spécifications de la Directive 019.

Troilus Gold prévoit surveiller l'effluent final et, si requis, quelques effluents intermédiaires. Les paramètres d'analyse seront ceux de la Directive 019 soit : pH, MES, As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn et toxicité. La fréquence d'échantillonnage sera de minimum 6 fois par année.

Pour les eaux souterraines, l'échantillonnage se fera deux fois par an.

Durant la période de surveillance, advenant un événement exceptionnel (tremblement de terre, pluie exceptionnelle), une inspection supplémentaire sera réalisée pour s'assurer de l'intégrité et de la stabilité des ouvrages.

Pendant le remplissage des fosses, le niveau de l'eau sera suivi régulièrement. Des échantillons seront prélevés afin de s'assurer que la qualité de l'eau soit conforme aux critères de rejet.

À l'approche du débordement des fosses, la fréquence d'échantillonnage augmentera. Une fois que le débordement des fosses commencera, des inspections seront faites régulièrement pour s'assurer que les ouvrages sont stables et permettent la libre circulation des eaux.

## Plan d'urgence

Troilus Gold possède déjà un plan d'urgence pour les activités d'exploration et les infrastructures existantes. Ce plan d'urgence sera mis à jour en fonction des besoins et des activités sur le site et des risques associés à la fermeture.

Rappelons qu'en conditions de fermeture, peu d'éléments présentant des risques pour l'environnement ou la sécurité du public seront encore sur place.

Les risques à surveiller en particulier à la fermeture seront lors des événements exceptionnels : tremblement de terre, précipitations exceptionnelles ou bris importants des infrastructures qui restent en place.

## Cout de restauration et garantie financière :

Selon la Loi sur les Mines, la garantie doit couvrir 100 % des coûts de restauration. Cela comprend :

- Le démantèlement de l'usine et des bâtiments;
- La revégétation des haldes à stériles;
- La revégétation du parc à résidus;
- Les suivis techniques et environnementaux;
- Un montant de contingence.

Les coûts de la restauration du site s'élèvent à 46 M\$.

## Calendrier de réalisation des travaux

Troilus Gold favorisera les travaux de restauration progressive durant les années d'exploitation, tant pour la revégétation des bancs des haldes qui seront terminés que pour la mise en place de blocs de roche autour des fosses.

La restauration du parc à résidus commencera à partir de l'année 11, après consolidation des résidus pour y accueillir de la machinerie.

Il est prévu de restaurer les bancs d'emprunt au fur et à mesure que leur utilisation sera terminée.

La plus grande partie des travaux de restauration devrait s'étaler sur une période maximale de deux ans après la période d'exploitation. Un suivi post-restauration aura lieu pour une dizaine d'années après ces travaux.

## Un plan de restauration dynamique

Une révision du plan de restauration sera faite à tous les cinq ans pour tenir compte, entre autres de l'évolution du site minier. En effet, l'exploitation minière évolue au fil du temps (expansion, modification des infrastructures, nouveaux résidus, etc.) et le plan initial peut nécessiter une mise à jour pour refléter les réalités futures du site.

Les révisions tiendront aussi compte de l'actualisation des données environnementales car des données environnementales plus récentes (sur l'eau, les sols, la faune, etc.) seront recueillies avec le temps. Cela permettra de mieux réévaluer les impacts au besoin et d'adapter les mesures de restauration et, si requis, d'ajuster la garantie financière qui doit refléter les coûts réels de restauration.

Les révisions pourront aussi tenir compte de l'intégration de nouvelles technologies ou pratiques, s'il y a lieu, ainsi que des préoccupations des communautés locales ou autochtones qui peuvent évoluer. La mise à jour permettra d'y répondre et de continuer à avoir l'acceptabilité sociale du projet.