



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

PAYSAGE

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

PAYSAGE

23.	PAYSAGE	23.1
23.1	PORTÉE DE L'ÉVALUATION	23.1
23.1.1	Cadre réglementaire	23.1
23.1.2	Incidence de la consultation et la mobilisation	23.1
23.1.3	Impacts potentiels, voie d'action et paramètres mesurables	23.2
23.1.4	Limites spatiales et temporelles	23.3
23.1.5	Caractérisation des impacts résiduels	23.7
23.1.6	Définition des seuils de détermination de l'importance	23.9
23.2	DESCRIPTION DE LA CV	23.9
23.2.1	Méthodologie	23.9
23.2.2	Conditions actuelles	23.10
23.2.3	Description des unités de paysage	23.21
23.3	INTERACTIONS DU PROJET AVEC LA CV	23.31
23.4	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS	23.34
23.4.1	Changement de la topographie	23.34
23.4.2	Changement dans la diversité des communautés et des espèces terrestres végétales	23.38
23.4.3	Changement du milieu l'hydrologique	23.40
23.4.4	Résumé des impacts résiduels	23.42
23.5	CONFIANCE DANS LES PRÉDICTIONS	23.43
23.6	RÉFÉRENCES	23.45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 23.1	Résumé de l'information clé, du savoir traditionnel et des préoccupations pour le projet lié au paysage	23.2
Tableau 23.2	Impacts potentiels, voie d'action et paramètres mesurables pour le paysage	23.2
Tableau 23.3	Caractérisation des impacts résiduels pour le paysage	23.7
Tableau 23.4	Interaction du projet avec le paysage	23.31
Tableau 23.5	Impacts résiduels du projet sur le paysage	23.43

LISTE DES PHOTOS

Photo 23.1	Site de la mine Troilus, Stantec, octobre, 2 023	23.11
Photo 23.2	Forêt boréale de la zone d'étude, Stantec, octobre 2023	23.12
Photo 23.3	Lac A (PE43), Stantec, octobre 2023	23.12
Photo 23.4	Relief et composante du bassin visuel	23.15
Photo 23.5	Relief formant une cuvette dans le site d'étude, Stantec, octobre 2023	23.16
Photo 23.6	Ruisseau Bibou (CE2) section canalisée, Stantec, octobre 2023	23.17
Photo 23.7	Végétation et infrastructures, Stantec, octobre 2023	23.18
Photo 23.8	Marques des infrastructures industrielles sur le territoire, Stantec, octobre 2023	23.18
Photo 23.9	Perspective offerte par le chemin d'accès, Stantec, octobre 2023	23.19
Photo 23.10	Marques des infrastructures industrielles sur le paysage du territoire, Stantec, octobre 2023	23.20
Photo 23.11	Bâtiments servant pour les milieux de vie, Stantec, octobre 2023	23.21
Photo 23.12	Entrepôts pour les lieux de travail, Stantec, octobre 2023	23.22
Photo 23.13	Friche industrielle, Stantec, octobre 2023	23.23

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

PAYSAGE

Photo 23.14	Fosses ennoyées, Stantec, octobre 2023	23.24
Photo 23.15	Haldes à stérile revégétalisée, Stantec, octobre 2023	23.25
Photo 23.16	Paysage artificiel des Haldes à stérile non restaurées Stantec, octobre 2023	23.26
Photo 23.17	Parc à résidu, Stantec, octobre 2023	23.27
Photo 23.18	Secteur forestier non impacté par les activités minières, Stantec, octobre 2023	23.28
Photo 23.19	Zone de sablière, Stantec, octobre 2023.....	23.29
Photo 23.20	Vue filtrée des paysages de tourbières, Stantec, octobre 2023	23.30
Photo 23.21	Lac Amont (PE-2), Stantec, octobre 2023.....	23.31
Photo 23.22	Simulation visuelle lors de l'exploitation sur la fosse 87	23.36
Photo 23.23	Visualisation de la simulation finale lors de l'inondation de la fosse 87 à la fin de son exploitation.....	23.37
Photo 23.24	Simulation visuelle à la fin de l'exploitation sur le parc à résidus	23.37
Photo 23.25	Simulation visuelle lors de l'exploitation sur le parc à résidus.....	23.38

LISTE DES CARTES

Carte 23.1	Zones d'étude du paysage	23.5
Carte 23.2	Unités de paysage.....	23.13

Acronymes et abréviations

CV	Composante valorisée
ÉIES	Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social
EFEE	Espèces floristiques exotiques envahissantes
MTMD	Ministère des Transports et de la Mobilité durable
MEPPRA	Méthode d'étude paysagère pour route et autoroute
ZDP	Zone de développement du projet
ZEL	Zone d'étude locale
ZER	Zone d'étude régionale

23. Paysage

23.1 Portée de l'évaluation

23.1.1 Cadre réglementaire

Il n'y a pas de cadre réglementaire permettant d'encadrer l'évaluation de l'impact du projet de la mine Troilus sur le paysage, le Gouvernement régional Cris d'Eeyou Istchee Baie-James ne dispose pas de schéma d'aménagement définissant des principes réglementaires. Cependant, divers documents, méthodologies et guides de bonnes pratiques en matière de paysage ont été considérés dans la présente analyse pour les besoins de l'étude d'impact environnemental et social (ÉIES).

Il faut prendre en considération que, compte tenu de la localisation du projet minier sur un territoire déjà perturbé, les impacts paysagers du projet toucheront principalement les membres de la communauté crie utilisant le territoire pour leurs activités coutumières et traditionnelles. Plusieurs critères connexes, touchant le paysage, sont traités plus précisément dans le cadre de l'étude d'impact dont le régime hydrologique (chapitre 11), la végétation et les milieux humides et riverains (chapitre 16) ainsi que l'utilisation du territoire (chapitre 19).

23.1.1.1 Guides et outils consultés

Le Guide de gestion des paysages au Québec, réalisé par la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal en collaboration avec le gouvernement du Québec, ainsi que la Charte du paysage québécois, propose plusieurs directives stratégiques et outils opérationnels touchant la conservation et la mise en valeur des paysages. Ces documents indiquent l'importance du paysage et la nécessité de le reconnaître comme un bien public à préserver, à gérer et à aménager, impliquant une redistribution des droits et des responsabilités. Ils mettent de l'avant l'adhésion volontaire des populations et une action partenariale concertée, ainsi que la reconnaissance du caractère évolutif des actions paysagères. Pour la réalisation de l'analyse paysagère et de l'évaluation des impacts, la méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport du ministère des Transports du Québec a aussi été utilisée à titre de référence.

23.1.2 Incidence de la consultation et la mobilisation

Troilus Gold Corp. (Troilus) a engagé dès le début du projet un processus élargi de consultation et de communication avec différentes parties prenantes du projet comme présenté au chapitre 4 du rapport de l'étude d'impact environnemental et social (ÉIES).

Le tableau 23.1 suivant présente les principaux commentaires reçus des utilisateurs du territoire, des parties prenantes et des membres des communautés Cris d'Oujé-Bougoumou et Mistissini en lien avec le paysage et la manière dont ces commentaires ont été traités dans la présente section.

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

PAYSAGE

Tableau 23.1 Résumé de l'information clé, du savoir traditionnel et des préoccupations pour le projet lié au paysage

Thème	Information clé, savoir traditionnel et préoccupations	Influence sur l'évaluation	Où l'information est traitée dans l'ÉIES
Paysage	<p>Les modifications sur le paysage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les utilisateurs du territoire cris expriment des préoccupations sur deux points majeurs : • Les pentes trop abruptes pour les aménagements comme les haldes existantes • La hauteur des haldes qui sera similaire à celle de la colline adjacente (point de repère dans le paysage) 	Mets en évidence les éléments clés de leur perception du territoire et de ce qui les influence.	Se référer à la section 23.4.1.2

23.1.3 Impacts potentiels, voie d'action et paramètres mesurables

Les impacts potentiels et les paramètres mesurables ont été définis sur la base d'un jugement professionnel et de l'analyse paysagère qui a été réalisée sur le site. Le tableau 23.2 résume les impacts potentiels du projet sur le paysage.

Tableau 23.2 Impacts potentiels, voie d'action et paramètres mesurables pour le paysage

Impact potentiel	Voie d'action	Paramètre mesurable et unité de mesure
Changement de la topographie	<p>Les travaux de construction et d'exploitation et, ou de décontamination, pourraient entraîner :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La modification de la topographie du terrain, la création de haldes, etc. 	Perturbation du relief, modifiant l'interaction des usagers avec le territoire. Perte ou modification des points de repère et d'orientation modifiant la perception des usagers à l'intérieur du territoire.
Changement dans la diversité des communautés et des espèces terrestres végétales	<p>Les travaux de construction, d'exploitation et, ou de décontamination, pourraient entraîner :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un empiètement, une perturbation et une perte directe des zones végétalisées. • La perturbation de la végétation par l'introduction et la prolifération d'espèces floristiques exotiques envahissantes (EFEE). 	Communautés végétales terrestres perdues ou perturbées entraînant des modifications dans le paysage (création de percées visuelles et de nouveaux points de vue, perte du paysage naturel forestier, etc.).
Changement du milieu hydrologique	<p>Les travaux de construction, d'exploitation et, ou de décontamination, pourraient entraîner :</p>	Communautés végétales des milieux humides et riverains perdues ou perturbées entraînant des modifications dans le paysage (perte du paysage naturel de milieux humides).

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

PAYSAGE

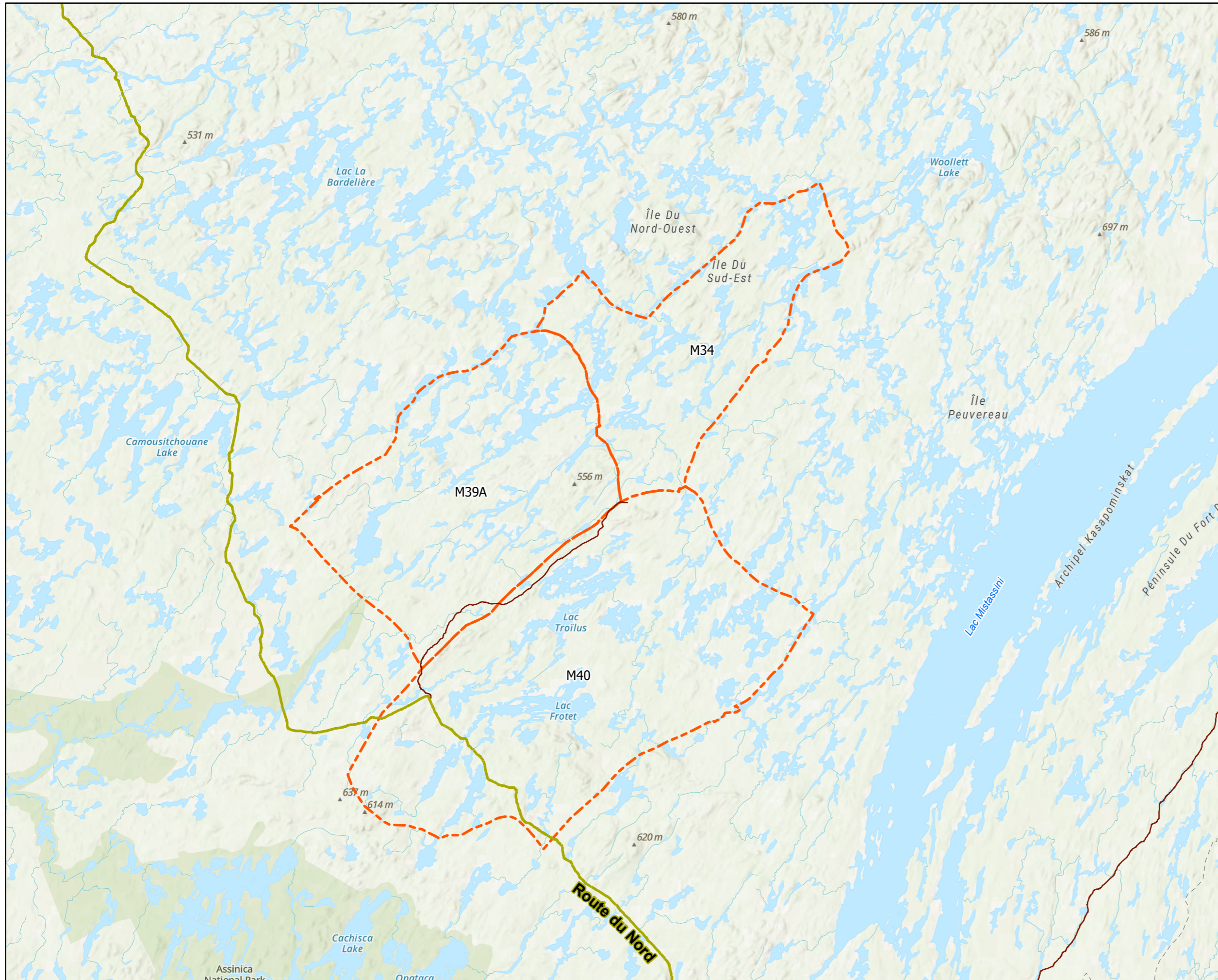
Impact potentiel	Voie d'action	Paramètre mesurable et unité de mesure
	<ul style="list-style-type: none">Un empiétement, une perturbation et une perte directe des zones humides dus à la modification de cours d'eau.	

23.1.4 Limites spatiales et temporelles

23.1.4.1 Limite spatiale

Pour la composante valorisée du paysage, la zone d'étude du projet (ZDP) englobe l'empreinte du projet et constitue la zone prévue de perturbations physiques associées à la construction, à l'exploitation et à la fermeture de la mine. Elle correspond aux fosses, aux haldes, au parc à résidus miniers, au complexe industriel et autres infrastructures minières, ainsi que la relocalisation du chemin d'accès et de la ligne électrique. La zone d'étude locale (ZEL) est celle qui couvre l'ensemble des secteurs où les impacts des activités du projet de la mine Troilus sont les plus susceptibles d'être visibles. Ses limites spatiales s'alignent, dans le cas présent, avec la limite du bassin visuel. Le bassin visuel est quant à lui délimité par le relief environnant. Le secteur minier est donc contenu dans un milieu enclavé entre les collines, ce qui le rend peu perceptible pour les observateurs se situant à l'extérieur du bassin visuel. La zone d'étude locale est illustrée par la carte 23.1.

Comme le site de la mine Troilus se trouve dans un secteur isolé avec une seule route menant aux installations minières, il y a très peu d'observateurs qui ont accès à ces paysages. Les principaux observateurs sont les travailleurs de la mine et les utilisateurs du territoire cris qui se déplacent sur le territoire. C'est à partir de cette utilisation du territoire que nous avons déterminé la zone d'étude régionale (ZER) pour la composante du paysage. Celle-ci correspond donc aux limites des territoires de trappage M34, M39A et M40, tel que l'illustre la carte 23.1.



Composante de projet / Project Component

- Zone d'étude locale / Local Study Area
- Zone d'étude régionale / Regional Study Area
- Route du Nord
- Réseau routier

1				
RÉV.	DESCRIPTION	DD/MM/YY	BY	VERIF.

RÉFÉRENCES/REFERENCES
 Éléments de paysage - Landscape Elements : Stantec 2025

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

1:500 000

ÉCHELLE (m) / SCALE (m)

LES DIMENSIONS DE CETTE ÉCHELLE DOIVENT ÊTRE UTILISÉES À TITRE D'INFORMATION SEULEMENT / THE DIMENSIONS OF THIS SCALE ARE FOR INFORMATION PURPOSES ONLY

CLIENT
Troilus Gold Corp.

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

TITRE/TITLE
Zones d'étude du paysage / Landscape Study Areas

NO. PROJET / PROJECT NO. 240433/167040485 **DATE** 06/ 09/ 2025

CONÇU / CHECKED F. Falkowski **RÉVISÉ / VERIFIED** J. Massicotte

DESSINÉ / DRAWN M. Arcand **Figure No.** 23.1 **ED./REV.** 0

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

PAYSAGE

23.1.4.2 Limite temporelle

La limite temporelle de l'évaluation comprend toutes les phases du projet, du début de la construction jusqu'à la fin de la fermeture. Selon le calendrier actuel du projet, les phases du projet comprennent :

- Construction (année -3 à -1);
- Exploitation;
- Phase d'exploitation 1 (années 1 à 21) : traitement avec extraction de minerai
- Phase d'exploitation 2 (année 22) : traitement sans extraction de minerai
- Démantèlement et fermeture;
- Fermeture active (années 22 à 24)
- Fermeture passive (année 24+)

Se reporter au chapitre 3 de l'ÉIES (Description du projet) pour obtenir une description détaillée des activités prévues au cours de chaque phase.

23.1.5 Caractérisation des impacts résiduels

Le tableau 23.3 présente les mesures pour caractériser les impacts résiduels sur le paysage.

Tableau 23.3 Caractérisation des impacts résiduels pour le paysage

Caractérisation	Description	Mesure quantitative ou définition de la catégorie qualitative
Direction	La tendance à long terme de l'impact résiduel	Positif - un impact résiduel qui fait évoluer les paramètres mesurables dans un sens favorable au paysage par rapport à la base de référence. Négatif - un impact résiduel qui fait évoluer les paramètres mesurables dans un sens défavorable pour le paysage par rapport à la base de référence. Neutre - pas de changement net des paramètres mesurables pour le paysage par rapport à la base de référence.
Ampleur	L'ampleur de la modification des paramètres mesurables ou de la CV par rapport aux conditions existantes	Pas de changement mesurable — aucun changement mesurable de l'impact ne peut être constaté pour le paysage. Faible - changement mesurable, mais qui se rapproche ou est au

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

PAYSAGE

Caractérisation	Description	Mesure quantitative ou définition de la catégorie qualitative
		<p>même niveau que l'état des conditions existantes.</p> <p>Modéré - changement mesurable où l'impact sur le paysage est important, mais l'essence du lieu reste similaire.</p> <p>Élevé - changement mesurable sur le paysage le rendant méconnaissable.</p>
Étendue géographique	La zone géographique dans laquelle un impact résiduel se produit	<p>ZDP - les impacts résiduels sont limités à la ZDP</p> <p>ZEL - les impacts résiduels s'étendent à la ZEL</p> <p>ZER - les impacts résiduels s'étendent à la ZER</p>
Moment	Considère le moment où l'impact résiduel est censé se produire, lorsque cela est pertinent pour la CV.	Sans objet (s.o.) - les aspects saisonniers ne sont pas susceptibles d'affecter le paysage.
Durée	Temps nécessaire pour que le paramètre mesurable ou la CV revienne à son état initial ou que l'impact résiduel ne puisse plus être mesuré ou perçu.	<p>Court terme - l'impact résiduel est limité à la construction ou à la fermeture active.</p> <p>Moyen terme - l'impact résiduel s'étend à toute la durée, de la construction, de l'exploitation et de la fermeture active.</p> <p>Long terme - l'impact résiduel s'étend au-delà de la phase de fermeture active.</p>
Fréquence	Identifie la fréquence de l'impact résiduel et sa fréquence au cours du projet ou d'une phase spécifique.	<p>Événement unique - l'impact résiduel sur le paysage se produit une fois au cours du projet.</p> <p>Plusieurs événements irréguliers (pas de calendrier établi) - l'impact résiduel sur le paysage se produit sporadiquement, à un intervalle irrégulier, et n'est pas prévisible.</p> <p>Plusieurs événements réguliers - l'impact résiduel sur le paysage se produit régulièrement, à des intervalles prévisibles ou à des moments précis.</p> <p>Continu - l'impact résiduel sur le paysage se produit en permanence.</p>

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

PAYSAGE

Caractérisation	Description	Mesure quantitative ou définition de la catégorie qualitative
Réversibilité	Il s'agit de savoir si un paramètre mesurable ou la CV peut revenir à son état initial après la cessation de l'activité du projet.	Réversible - l'impact résiduel est susceptible d'être inversé après l'achèvement de l'activité et la remise en état. Irréversible - il est peu probable que l'impact résiduel soit inversé.

23.1.6 Définition des seuils de détermination de l'importance

Le seuil de détermination de l'importance des impacts sur le paysage prend en compte plusieurs éléments de caractérisation des impacts résiduels, comme détaillé dans le tableau 23.3. La direction des impacts résiduels est particulièrement significative, car les impacts négatifs du projet sur le paysage peuvent altérer la perception du territoire par ses utilisateurs. L'ampleur des modifications touchant le paysage est également analysée afin de savoir si l'impact résiduel est susceptible ou non de menacer les paysages. L'étendue géographique est prise en compte dans les seuils de détermination de l'importance en évaluant les impacts résiduels du projet qui se situent au-delà de la ZDP. La durée, la réversibilité et la fréquence sont aussi prises en compte lorsque les impacts irréversibles sur le long terme menacent la détérioration des paysages. Le moment n'est pas une caractéristique applicable en ce qui concerne le paysage.

Négligeable ou faible : Un impact résiduel négatif sur le paysage est susceptible d'être d'envergure négligeable ou moindre s'il est de faible ampleur, de courte durée, peu fréquent, de faible étendue spatiale, réversible ou facilement évitable. Les mesures d'atténuation permettront aux conditions existantes de rester largement inchangées.

Modéré : Un impact résiduel négatif sur le paysage est susceptible d'être d'envergure modérée s'il est d'ampleur modérée, de durée modérée, occasionnel, d'une étendue modérée et éventuellement ou partiellement réversible. Il se peut que les mesures d'atténuation ne permettent pas d'éliminer, de réduire, de contrôler ou de compenser entièrement les impacts, mais elles devraient permettre d'empêcher la modification ou la perte d'éléments clés du paysage.

Élevé : Un impact résiduel négatif d'importance élevée sur le paysage est susceptible d'être d'envergure élevée s'il est de grande ampleur, permanent ou long terme, fréquent, irréversible et s'il s'étend sur une grande superficie. Il existe un degré élevé d'incertitude quant à l'efficacité des mesures d'atténuation, de sorte que certaines composantes d'importance du paysage sont modifiées ou perdues.

23.2 Description de la CV

23.2.1 Méthodologie

La description du caractère anthropique du territoire analysé résulte d'une visite de terrain effectuée à l'automne 2023, du 2 au 6 octobre 2023 elle a permis de prendre le pouls du territoire par une analyse sensible et objective avec un reportage photographique, qui a permis de délimiter la zone d'étude qui

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

PAYSAGE

sera impactée par des modifications sur le paysage visuel et de caractériser les unités paysagères présentes sur le territoire.

L'inventaire a été complété par des analyses de données cartographiques existantes, de documents bibliographiques, et par l'analyse du paysage.

L'approche méthodologique utilisée pour l'inventaire des paysages est basée sur les concepts proposés dans la Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport (Gaudreau, 1994) et selon la Méthode d'étude paysagère pour route et autoroute (MEPPRA, 2007) élaborées par le ministère des Transports et de la mobilité durable (MTMD). Ces concepts ont été appliqués et adaptés à la nature du projet. Le paysage régional a été subdivisé en unités paysagères, qui sont en réalité des secteurs spécifiques au sein du bassin visuel, chacune ayant son propre caractère. L'examen du relief, de l'hydrographie, de la végétation, de l'usage du sol, des différentes vues et perspectives rencontrées, des éléments d'orientation et des paysages d'intérêt, permet de déterminer les unités de paysage.

L'évaluation de ces critères permet de déterminer l'attrait et la vulnérabilité du paysage, ainsi que les zones de résistances visuelles. Elle va faciliter l'identification des répercussions du projet sur le paysage.

23.2.2 Conditions actuelles

23.2.2.1 Paysage régional

Le paysage régional présente une végétation de forêt boréale. Il se caractérise par un couvert végétal dominé par les conifères, comme les épinettes, les sapins, les pins et les mélèzes, adaptés aux conditions climatiques froides et sèches. Quelques feuillus, tels que les bouleaux, les saules, les peupliers et les sorbiers, se trouvent surtout en bordure de cours d'eau ou dans les zones perturbées. Le sol de la forêt boréale est acide et peu fertile, ce qui limite la croissance des arbres et favorise la formation de tourbières (P. Blancher, S. Bradbury, T. Cobb, C. Fisher, K. C. Hannah, B. Johns, J. Lane, D. MacIsaac, C. Paszkowski, G. Scrimgeour et S.J. Song, 2006). Le territoire est parcouru par de nombreux lacs et rivières, formés par l'action des glaciers lors des périodes glaciaires. (Bouclier canadien, 2021) Les perspectives disponibles pour l'observateur sont souvent restreintes par la végétation, cependant, certains points élevés offrent un horizon étendu. Les rivières, les lacs et les milieux humides qui traversent le territoire permettent aussi des vues ouvertes.



Photo 23.1 Site de la mine Troilus, Stantec, octobre, 2 023

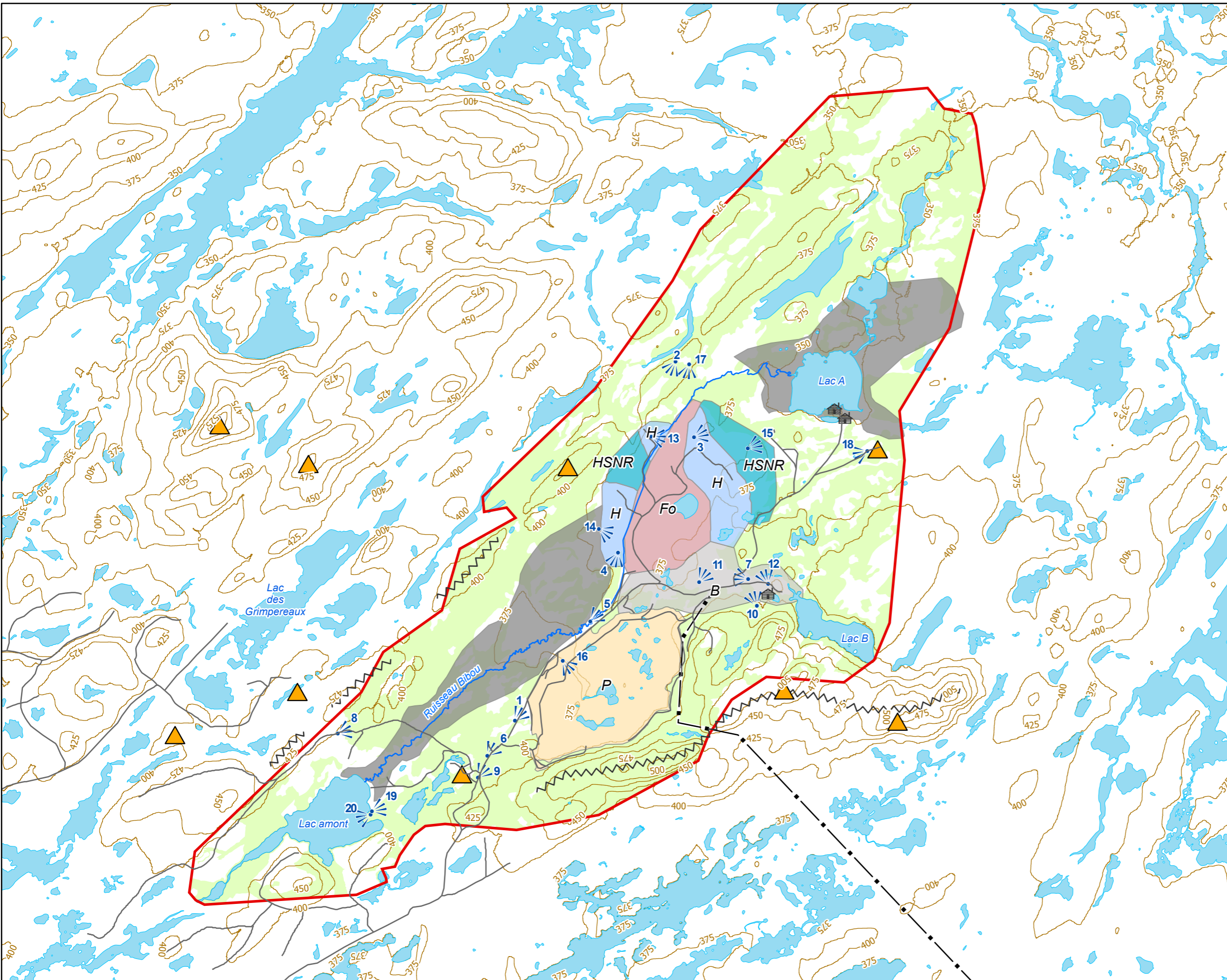
Dans le bassin visuel, qui est la zone d'étude locale (carte 23.2), le territoire est marqué par des morceaux de paysage industriel minier, comprenant le cadre bâti, les haldes, le parc à résidus et les fosses. La mine étant fermée, elle a fait l'objet d'une restauration et une reprise de la végétation se fait sentir à la suite de travaux d'ensemencement ou de plantation de végétaux. Les observateurs du secteur sont les travailleurs de la mine et les utilisateurs du territoire criss utilisant des campements situés dans les environs du secteur. L'un des points de repère importants de la zone d'étude est l'élévation située au sud-est du site, qui constitue le point le plus haut à l'intérieur du bassin visuel. Situé au seuil de l'exploitation minière, celui-ci crée un point de repère pour les usagers du territoire et il aide à l'orientation. Outre cette vue en hauteur qui permet de comprendre l'étendue des installations minières, l'échelle du territoire est difficile à déterminer sur le site, car il n'y a pas de vue d'ensemble présentant la totalité des installations minières dans le territoire. Celles-ci restent invisibles en dehors du bassin visuel, cachées par le relief, dont celui au pourtour de la mine qui fait partie des formations les plus hautes dans le secteur, et la végétation dense composée essentiellement de conifères. Seules les interventions humaines ponctuelles le long de chemins d'accès offrent des points de vue sur certaines portions des installations minières.



Photo 23.2 Forêt boréale de la zone d'étude, Stantec, octobre 2023



Photo 23.3 Lac A (PE43), Stantec, octobre 2023



- Composante de projet / Project Component
- Zone d'étude locale / Local Study Area
- Unité de paysage / Landscape Unit
- B- Cadre bâti / Built Environment
 - Fo - Fosse / Pit
 - H- Halde / Waste Rock Pile
 - HSNR- Halde à stérile non restauré / Unrested Waste Rock Dump
 - P- Parc à résidus / Tailings Facility
 - T- Tourbière - Peatland
 - F- Forestier - Forest
- ▲ Point haut / High Point
 - ⚡ Obstacle visuel / Visual Obstacle
 - 🏠 Campement / Camp
 - 1 Numéro de photo / Photo number
 - Ligne électrique / Powerline
 - ▭ Étendue d'eau / Waterbody
 - Réseau routier / Roads
 - Courbes 25m / Contours 25m

1				
RÉV.	DESCRIPTION	DD/MM/YY	BY	VERIF.

RÉFÉRENCES/REFERENCES
 Éléments de paysage - Landscape Elements : Stantec 2025

NOTES
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11" X 17" DRAWING FORMAT.

0 1000 2000 m
 ECHELLE (m) / SCALE (m)

CLIENT
Troilus Gold Corp.

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

TITRE/TITLE
Unités de paysage / Landscape Units

NO. PROJET / PROJECT NO.
 240433/167040485

DATE
 2025/ 06/ 09

CONÇU / CHECKED
 F. Falkowski

RÉVISÉ / VERIFIED
 J. Massicotte

DESSINÉ / DRAWN
 M. Arcand

Figure No.
 23.2

ED./REV.
 0

23.2.2.2 Paysage local

La zone d'étude locale couvre une superficie approximative de 60 km² sur le territoire de la municipalité d'Eeyou Istchee Baie-James. Elle est délimitée par des éléments hydrographiques, le lac Amont (PE2) au sud-ouest et le lac A (PE43) au nord-est, et par des éléments topographiques, avec une colline au sud-est qui a une élévation d'environ 510 m au-dessus du niveau de la mer (environ 110 m par rapport à la zone d'étude), et une série de colline au nord et nord-ouest avec une élévation d'environ de 430 m au-dessus du niveau de la mer (environ 80 m par rapport à la zone d'étude locale). Ces éléments de relief et d'hydrographie permettent de délimiter le bassin visuel de la zone d'étude.

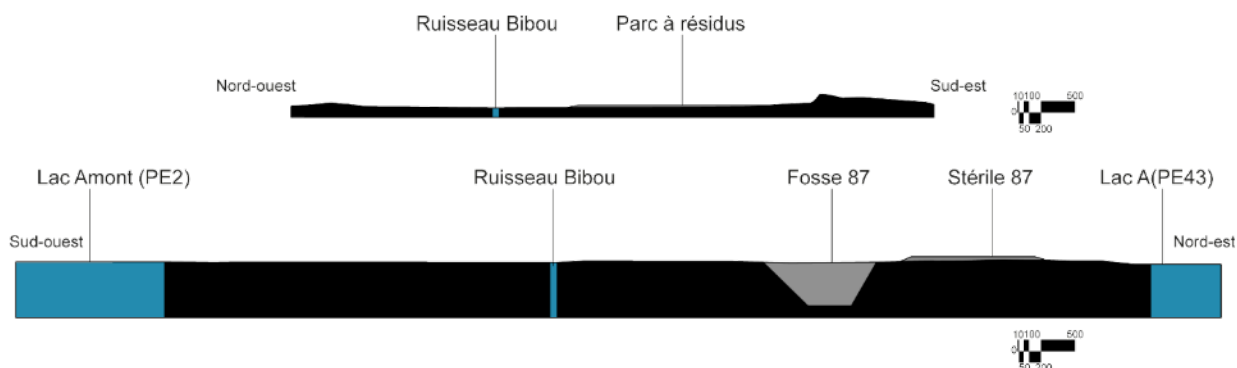


Photo 23.4 Relief et composante du bassin visuel

Caractéristique générale du paysage

Relief

Le relief est un élément clé qui façonne les aspects visuels du paysage. Le bassin visuel de l'exploitation de la mine Troilus est caractérisé par de nombreux reliefs préexistants peu élevés et ondulés, limitant considérablement les impacts visuels des exploitations industrielles sur un territoire délimité. Les empreintes de l'exploitation précédente marquent le bassin visuel avec plusieurs surélévations faites de résidus miniers de hauteur similaire à celles présentes dans le territoire. Cependant, les pentes de ces élévations sont plus marquées que le relief naturel et sont peu végétalisées, ce qui contraste dans le paysage.



Photo 23.5 Relief formant une cuvette dans le site d'étude, Stantec, octobre 2023

Hydrographie

L'hydrographie découle des caractéristiques du relief et influence grandement l'environnement visuel. Elle est un enjeu majeur du territoire, du fait de son importance dans la caractérisation paysagère locale, mais aussi de ses impacts sur les usagers du territoire et sur le milieu sensible et écologique qui y sont reliés. Elle a déjà été marquée par la précédente exploitation avec la canalisation en partie du ruisseau Bibou (CE2) serpentant au milieu de la vallée. Les deux fosses présentes sont en partie remplies d'eau. Un plan d'eau est également présent dans le parc à résidus. Le lac Amont (PE2) et le lac A (PE43) constituent deux plans d'eau naturels importants dans le paysage et pour les usagers du territoire.

Le ruisseau Bibou (CE2) a une importance dans le paysage puisqu'il serpente au cœur de la vallée sur une grande partie de la zone d'étude. Il relie deux lacs et a été partiellement canalisé lors de l'exploitation précédente. Cette caractéristique se manifeste par un cours d'eau qui se trouve davantage en position de fossé par rapport au niveau environnant, avec des berges aux pentes relativement abruptes. La zone humide se limite aux berges, où la végétation est composée d'arbrisseaux et d'arbustes, adaptés à l'environnement. Les vues offertes fournissent des perspectives ouvertes et fermées en fonction de l'élévation environnante, encadrant ou limitant la vue avec la végétation et révélant progressivement le paysage. Le cours d'eau joue un rôle important dans l'hydrographie de la vallée. Il alimente le lac en aval et constitue un habitat essentiel pour la vie aquatique. En raison de sa présence tout au long du bassin visuel, le ruisseau est un élément clé de l'orientation sur le territoire et sert de repère sur l'axe sud-ouest/nord-est. Il sert également de terrain de chasse et de piégeage pour les utilisateurs du territoire.



Photo 23.6 Ruisseau Bibou (CE2) section canalisée, Stantec, octobre 2023

Végétation

L'inventaire prend en compte la végétation comme un paramètre important dans le paysage. La hauteur, la forme et la densité du couvert végétal sont des caractéristiques liées à l'accessibilité visuelle des paysages.

Le territoire de la ZEL est localisé dans l'écorégion de la forêt du Bouclier canadien central dont le biome est celui de la forêt boréale et l'épinette noire y est l'espèce dominante. Il existe un peuplement dense de pins gris et d'épinettes noires, avec quelques bouleaux blancs. Les pentes ensoleillées sont majoritairement composées de bouleaux, de peupliers faux-trembles, d'épinettes blanches et de sapins baumiers. Les zones humides sont composées de plantation basse, majoritairement de sphaigne et de manière clairsemée de mélèzes.

Le territoire de la mine Troilus est un secteur où le milieu naturel a été perturbé. On y trouve principalement une végétation herbacée, notamment sur les haldes, accompagnée d'arbrisseaux formant une couverture arborée, ce qui constitue un biome de toundra.



Photo 23.7 Végétation et infrastructures, Stantec, octobre 2023

Utilisation du sol

Le site à l'étude intègre différents éléments naturels (végétation, cours d'eau) et artificiels (infrastructures). Actuellement, le site a principalement un usage industriel de type minier avec l'ensemble des infrastructures qui y sont liées : des systèmes de transport (routier et électrique), un ensemble de bâtiments provisoires et différents services associés à un site lié à l'exploitation de ressources (usine de traitement des eaux, déchèterie, entreposage de matériaux, etc.). La région d'étude est divisée en trois territoires de trappe (M34, M39A et M40). Plusieurs campements présents dans la zone ainsi que des témoignages confirment que le site étudié est utilisé pour la chasse et la trappe.



Photo 23.8 Marques des infrastructures industrielles sur le territoire, Stantec, octobre 2023

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

PAYSAGE

Dans le bassin visuel, il existe deux types de réseau de transport, routier et d'énergie électrique, qui traversent différentes unités de paysage. Les deux réseaux vont suivre le relief présent sur le territoire. Le réseau routier doit néanmoins suivre un relief adapté à son usage, ne pouvant pas traverser des modulations accidentées, contrairement au réseau de transport électrique. Dans notre bassin visuel, le chemin d'accès principal longe quelques lacs, mais ne traverse pas de milieu humide. Sur des chemins secondaires, la circulation traverse ponctuellement le ruisseau Bibou (CE2) qui serpente dans la vallée ainsi que les zones humides qui y sont associées. Ce sont des secteurs perturbés et la végétation borde les terrains et est composée d'espèces pionnières avec une strate herbacée dominante et des feuillus. En arrière-plan, la forêt boréale est présente avec majoritairement des conifères. Les vues offertes sont limitées, dévoilant un séquençage de perspectives, offrant par endroits des trouées plus lointaines, permises par certains reliefs en hauteur et des percées cadrées par la végétation sur les milieux humides et le ruisseau. L'orientation est permise par les infrastructures minières, qui sont des points de repère dans les déplacements et aident à se localiser sur le site. Du fait de leurs fonctions, les routes permettent l'accès au territoire. Cependant, une route forestière en gravier-restreint le type d'usager fréquentant le territoire aux travailleurs et aux utilisateurs du territoire cris.

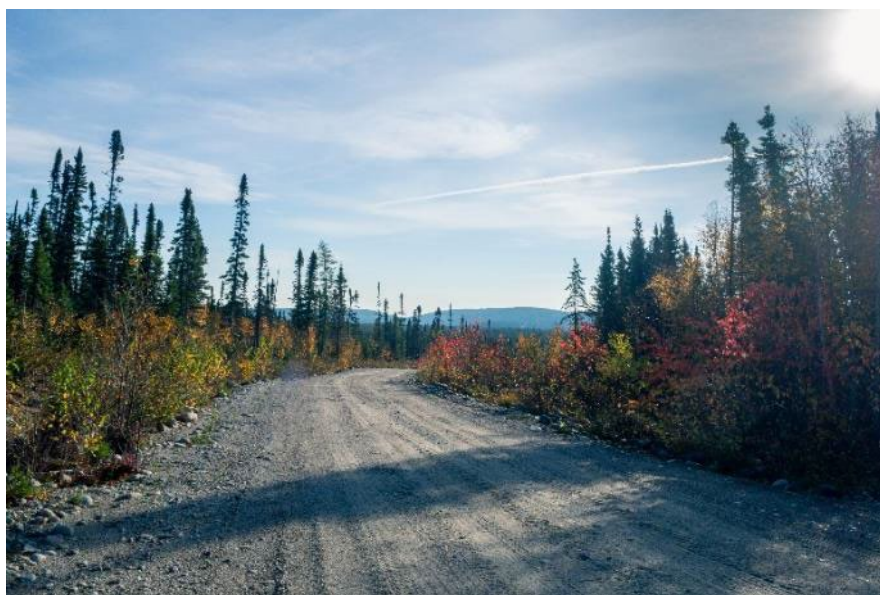


Photo 23.9 Perspective offerte par le chemin d'accès, Stantec, octobre 2023

Types de vue

Il y a six types de vue répertoriés dans le paysage. Celles-ci sont déterminées selon la profondeur et la qualité du champ visuel et décrites plus bas.

- Les panoramas offrent une vue accessible sur tous les côtés, sur un champ de vision plus large que la vision humaine. Ils sont majoritairement localisés aux points haut du bassin visuel.
- Les perspectives sont présentes grâce aux infrastructures de transport qui permettent d'avoir une vue cadrée et lointaine.

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

PAYSAGE

- Les vues fermées sont présentes dans les milieux naturels, dues à une végétation dense d'arbres conifères, formant des obstacles visuels, le relief du site favorise majoritairement ce type de vue.
- Les vues filtrées, qui sont partiellement masquées, sont principalement présentes dans les zones lacustres et les zones humides, permises par une végétation basse et des arbres clairsemés.
- Les vues ouvertes, qui offrent une vision étendue sans obstacle, sont surtout présentes dans les secteurs industriels miniers. Elles donnent des vues dégagées sur le territoire.
- Les vues dirigées, orientées vers des points d'intérêt visuels, sont principalement offertes par les différentes infrastructures de transport, sur les infrastructures minières, qui se démarquent du paysage territorial.

Éléments d'orientation

Ce paramètre fait référence aux composantes du paysage qui peuvent être identifiées et sélectionnées par l'observateur pour s'orienter. Il s'agit des vues principales, des points de repère, des intersections visuelles et des lignes directrices du paysage. Les différentes infrastructures minières et les zones lacustres sont des éléments d'orientation, qui vont marquer le territoire. Le relief sert également de point de repère dans le territoire. Le mont situé au sud-est de la mine à proximité du parc à résidus, dont l'élévation est la plus élevée dans le secteur, fait partie des éléments d'orientation importante du site, en particulier pour les chasseurs et trappeurs qui circulent sur le territoire.



Photo 23.10 Marques des infrastructures industrielles sur le paysage du territoire, Stantec, octobre 2023

Préférences du milieu

Ce paramètre consiste à décrire de manière objective les préférences subjectives des observateurs du paysage. Il permet de déterminer la valeur attribuée à l'organisation matérielle des éléments du paysage par les différents usagers du territoire. Le territoire est déjà réorganisé et morcelé par la précédente exploitation, et son caractère est déjà modifié. Ces changements seront amplifiés dans l'avenir. Dans ce

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

PAYSAGE

secteur, les deux principaux usagers sont les travailleurs de la mine et les utilisateurs du territoire cris. Chaque usager a des préférences et un affect différent en lien avec son inscription dans le paysage. Les utilisateurs du territoire cris ont un lien plus fort envers le paysage naturel puisqu'ils le parcourent dans leurs activités comparativement aux travailleurs qui sont plutôt en interaction avec le paysage anthropique lié à la mine.

23.2.3 Description des unités de paysage

Le bassin visuel présente six unités paysagères, qui peuvent être regroupées en deux types :

- Les unités de paysage anthropique, industriel de type minier;
- Les unités de paysage naturelles.

23.2.3.1 Paysage anthropique

Unité de paysage Cadre bâti (B)

Dans le bassin visuel, il existe deux types de secteurs bâtis avec des vocations différentes.

Le cadre bâti destiné au milieu de vie, excentré des infrastructures principales, constitué d'un relief plat en abord de colline boisée. La végétation à proximité comprend une strate d'herbacée et d'arbustes feuillus, avec pour arrière-plan les conifères de la forêt boréale. En raison de la végétation et du relief, la vue est confinée. Le paysage, composé de maisons mobiles, reste « utilitaire ». Il est constitué d'infrastructures dédiées à la vie des travailleurs.



Photo 23.11 Bâtiments servant pour les milieux de vie, Stantec, octobre 2023

Le cadre bâti industriel est au cœur du bassin visuel, occupant un espace important pour des raisons fonctionnelles. Les bâtiments sont plus grands et un transformateur électrique se distingue sur le site. Le relief, qu'il soit naturel ou créé par l'humain, est plus perceptible d'autant plus que la végétation est plus

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

PAYSAGE

rare dans ce secteur. Cette dernière est plutôt basse, clairsemée et limitée. Quelques zones boisées de conifères sont visibles et la forêt apparaît en arrière-plan sur les reliefs. Le paysage est utilitaire, avec des matériaux de construction et de la machinerie répartis sur le sol de manière ordonnée et accessible. Les vues sont généralement ouvertes et dégagées dans la zone.



Photo 23.12 Entrepôts pour les lieux de travail, Stantec, octobre 2023

À l'intérieur de l'unité de paysage du cadre bâti se trouvent des secteurs en transition en situation de friche. Ces sols sont en attente de vocations dans la future exploitation. Ils ne sont soit pas utilisés où ils servent de zones d'entreposage à ciel ouvert. Les secteurs de friches sont des zones qui comportent peu de relief en premier plan, et le paysage forestier typique de la région, avec ses élévations, en arrière-plan. Ces zones sont souvent très minérales, la poussière de roche fait office de sol.

La végétation est peu présente sur le site directement, sauf à de rares endroits où l'on trouve des herbes et la pousse de quelques arbustes. En lisière, il y a une strate herbacée plus importante, comprenant quelques arbustes et arbres feuillus, et en fond de lisière, les conifères de la forêt boréale.

Les vues offertes sont ouvertes sur l'ensemble de la zone, limitées par l'arrière-plan de la forêt boréale et des éléments bâtis.



Photo 23.13 Friche industrielle, Stantec, octobre 2023

Unité de paysage Fosses (F)

Les fosses font partie des éléments structurants de ce territoire, leur dimension et leur relief sont relativisés par le fait qu'elles sont actuellement remplies d'eau et forment des lacs. Les berges ainsi créées sont relativement abruptes et escarpées. La profondeur des fosses est de près de 100 à 200 m. Ce relief n'est pas visible dû à la présence de l'eau.

Étant donné la forme des berges, les lacs n'ont pas les éléments caractéristiques des autres lacs naturels, associés à la typologie du terrain et de la végétation. Du fait de la rudesse des pourtours des fosses et de la matérialité rocheuse des sols, la végétation reste relativement éparse dans ces zones. Il y a la présence des plantes pionnières avec une végétation basse herbacée et de quelques feuillus.

Du fait de leurs caractéristiques géomorphologiques, et de leur localisation dans le territoire d'étude, les fosses permettent une vue panoramique dégagée, où les élévations naturelles et anthropiques marquent le secteur. Par leur aspect, les fosses font partie des éléments d'orientation du territoire, permettant de se situer dans l'espace.



Photo 23.14 Fosses ennoyées, Stantec, octobre 2023

Unité de paysage Haldes (H)

Les différentes haldes, formées par les accumulations de résidus issus des mines, constituent les principaux reliefs du territoire. Leurs dimensions, en termes d'envergure et de hauteur, sont similaires à celles observées sur le reste du territoire. Les pentes abruptes, le sol rocailleux et leurs formes trahissent leurs origines humaines. En raison de leur relief, ces secteurs sont dépourvus d'eau. Cependant, l'eau demeure en toile de fond sur le territoire, où apparaissent les lacs.

Étant donné la nature des sols, un développement arboré important n'est pas possible. Il y a une végétation de type toundra, avec une présence importante de mousse et de lichens ainsi que quelques graminées. Quelques conifères et feuillus de taille modeste se détachent du paysage.

Compte tenu de l'ensemble des caractéristiques, la vue offre un panorama ouvert sur tout le territoire, offrant un spectacle rare. Ces éléments constituent des repères majeurs pour l'orientation et aident l'observateur à se situer sur le territoire.



Photo 23.15 Haldes à stérile revégétalisée, Stantec, octobre 2023

Sous-unité de paysage Halde à stérile non restaurée (HSNR)

Au sein de l'unité paysagère des haldes, une variante existe, une halde à stérile non restaurée. Bien que certaines caractéristiques des paysages de halde soient similaires, des différences significatives nécessitent leur incorporation dans une sous-unité paysagère. Le relief est extrêmement accidenté, composé de roches de grande granulométrie. Les mouvements du terrain sont réguliers, révélant l'intervention humaine. En raison des caractéristiques du sol, l'eau est automatiquement drainée. Le sol est dépourvu de matière organique et la végétation y est absente. À long terme, seuls quelques mousses et lichens parviennent à pousser sur la roche. Ces secteurs du territoire constituent une formation artificielle avec un paysage très minéral.



Photo 23.16 Paysage artificiel des Haldes à stérile non restaurées Stantec, octobre 2023

Unité de paysage Parc à résidus (P)

Le parc à résidus se présente comme une formation artificielle, caractérisée par des pentes prononcées et surmontées d'un plateau, qui est adossé à une colline. Le plateau est marqué par la présence d'un vaste plan d'eau de faible profondeur dont le niveau est régulé artificiellement grâce à une pompe.

La végétation du site est principalement constituée d'une strate herbacée, complétée par des arbustes feuillus et quelques petits conifères dispersés. La forêt boréale constitue l'arrière-plan du secteur.

Le terrain est principalement fréquenté par des oiseaux migrateurs et quelques grands mammifères qui se nourrissent des baies présentes sur les arbustes. Le territoire est également utilisé par les autochtones pour la chasse.

Le panorama offre une vue dégagée sur la vallée d'un côté du plateau, tandis que de l'autre côté, la vue est obstruée par la colline. En raison de sa taille, le parc à résidus est l'élément le plus visible du bassin visuel. Il constitue le point d'orientation principal du territoire, aidé en cela par sa localisation à proximité des limites du bassin visuel.



Photo 23.17 Parc à résidu, Stantec, octobre 2023

23.2.3.2 Paysage naturel

Unité de paysage forestier (F)

Le paysage forestier est l'unité paysagère la plus importante de la ZEL et il emprunte les caractéristiques de la forêt boréale. Le relief, vallonné et ondulé, est perceptible lorsqu'on se trouve à proximité, mais devient difficile à discerner lorsqu'on s'en éloigne, dissimulé par la végétation au feuillage persistant et dense.

Cette végétation est principalement composée d'arbres conifères hauts et étroits. Des zones de feuillage se détachent ici et là dans un paysage dominé par la sombre verdure des aiguilles de conifères. Des arbustes feuillus sont présents de manière éparse. Le sol est recouvert de mousses et d'herbes, avec des affleurements rocheux qui apparaissent de temps à autre.

En fonction de la situation géographique dans le relief, l'eau est pratiquement absente dans les hauteurs, mais presque omniprésente au milieu des vallées, que ce soit sous forme de cours d'eau, de lacs, ou plus fréquemment dans un sol spongieux de mousse et de sphaigne gorgé d'eau.

En raison de leur difficulté d'accès, ces zones sont rarement exploitées. Cela permet à la faune de s'y réfugier et de se nourrir. Ces secteurs sont donc favorables à l'exploitation des activités traditionnelles de chasse, pêche et trappe par les Cris.

La vue offerte dans ces territoires est généralement fermée, ou au mieux filtrée lorsque l'observateur est situé en hauteur et peut observer les étendues à travers le feuillage. Des ouvertures sont offertes par les secteurs constitués de milieux humides, dans les vallées.



Photo 23.18 Secteur forestier non impacté par les activités minières, Stantec, octobre 2023

Au travers du paysage forestier, on trouve quelques zones de sablières qui sont définies par un relief doux et ondulé, marqué par des activités humaines. De nombreux déchets d'origine humaine de natures diverses se retrouvent dans ces secteurs. Les traces animales témoignent d'une présence récente et répétée, durant la visite de terrain.

La végétation est peu présente dans les zones de sablières. Certaines zones non perturbées présentent une strate herbacée. Quelques petits arbustes feuillus sont dispersés ici et là, plus concentrés aux limites de cette unité paysagère. En arrière-plan, il y a la présence de la forêt boréale avec ses conifères dans les secteurs non perturbés.

Les sablières sont situées à l'écart des voies d'accès principales, formant des culs-de-sac physiques et visuels. En raison de leurs petites superficies, elles ne jouent pas un rôle majeur en tant que repères sur le territoire. Elles offrent des vues ouvertes, limitées par le relief et la végétation.



Photo 23.19 Zone de sablière, Stantec, octobre 2023

Unité de paysage tourbière (T)

Le paysage de la tourbière se distingue par son relief plat, bordé par les collines qui délimitent la vallée et qui sont visibles au-dessus de la cime des arbres.

La végétation reflète les caractéristiques typiques des tourbières avec un sol composé d'une couche importante de mousses et de sphaignes, ainsi qu'une strate herbacée. Des conifères parsèment le terrain à intervalles réguliers. Leur taille et envergure modeste témoignent de la rigueur du territoire.

La vue offerte est un panorama filtré par les arbres, limitant ainsi la profondeur du regard sur le territoire. L'orientation n'est possible que grâce aux éléments extérieurs du territoire, tels que les collines environnantes ou les lacs, qui peuvent être aperçus à travers la végétation.



Photo 23.20 Vue filtrée des paysages de tourbières, Stantec, octobre 2023

Les zones lacustres du lac Amont (PE2) et du lac A (PE43) sont intégrées dans l'unité paysagère tourbière. Elles se distinguent par un terrain plat, encadré par les reliefs environnants. Les berges, formées de pentes douces, s'immergent délicatement dans l'eau.

La végétation crée une démarcation entre la tourbière et le lac, avec des berges composées d'arbustes feuillus et d'arbres conifères.

Ces environnements sont utilisés par les utilisateurs du territoire crs pour pratiquer la pêche et d'autres activités nautiques. Ils sont des lieux importants pour l'écologie locale, nourrissant l'hydrographie du territoire.

Les vues sur les lacs offrent un panorama qui est obstrué par la végétation des berges et les reliefs avoisinants, limitant ainsi la profondeur de champ. Les lacs constituent des éléments majeurs du territoire, offrant des points de repère importants depuis les points de vue en hauteur, permettant ainsi de se repérer.



Photo 23.21 Lac Amont (PE-2), Stantec, octobre 2023

23.3 Interactions du projet avec la CV

Le tableau 23.4 identifie, pour chaque impact potentiel, les activités susceptibles d'interagir avec la composante valorisée (CV), paysage et d'entraîner l'impact identifié. Ces interactions sont indiquées par un crochet ou un tiret et sont examinées en détail dans la section 23.4, dans le contexte des voies d'action, des mesures d'atténuation/d'amélioration standard et spécifique au projet, et des impacts résiduels.

Tableau 23.4 Interaction du projet avec le paysage

Activité	Impacts		
	Changement de la topographie	Changement des espèces terrestres végétales	Changement du milieu hydrologique
Construction			
Transport de la main-d'œuvre, des équipements et des marchandises vers le site.	-	-	-
Circulation et entretien des véhicules et de la machinerie lourde sur le site.	-	-	-
Déboisement, retrait de la végétation, décapage du sol et travaux de terrassement.	√	√	√
Utilisation et manipulation des explosifs incluant le dynamitage.	√	√	√

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

PAYSAGE

Activité	Impacts		
	Changement de la topographie	Changement des espèces terrestres végétales	Changement du milieu hydrologique
Construction des bâtiments permanents et temporaires incluant le système de traitement des eaux usées domestiques et de captage et distribution d'eau potable.	√	√	√
Aménagement des infrastructures minières tels les haldes, les fosses et le rehaussement du parc à résidu minier.	√	√	√
Construction des routes et préparation des surfaces incluant le concassage du matériel utilisé pour la construction. Relocalisation d'une partie du chemin d'accès et de la ligne électrique.	√	√	√
Construction des systèmes de gestion de l'eau sur le site incluant les fossés de drainage, les bassins de sédimentation et l'usine de traitement des eaux industrielles.	√	√	√
Assèchement de plans d'eau et des fosses, abaissement du niveau d'eau dans le parc à résidus et gestion des eaux de contact.	√	√	√
Déviations du ruisseau Bibou (CE2).	√	√	√
Gestion des matières résiduelles incluant les matières résiduelles dangereuses.	-	-	-
Achat de biens et services.	-	-	-
Emploi de main-d'œuvre	-	-	-
Opération			
Transport de la main-d'œuvre, des équipements et des marchandises vers le site.	-	-	-
Circulation et entretien des véhicules et de la machinerie lourde sur le site.	-	-	-
Utilisation et manipulation des explosifs incluant le dynamitage.	-	-	-
Extraction du minerai des fosses incluant le forage et le transport des stériles miniers.	√	-	√
Entreposage du minerai, des stériles et des résidus miniers.	√	-	√
Traitement du minerai incluant le convoyage, concassage, manipulation et transport sur le site.	-	-	√
Transport du concentré vers une fonderie ou un port	-	-	-
Gestion et traitement des eaux sur le site minier et vers l'environnement incluant les eaux de drainage et de contact.	-	-	√
Restauration progressive des zones perturbées.	-	√	-
Gestion des matières résiduelles incluant les matières résiduelles dangereuses	-	-	-
Achat de biens et services.	-	-	-
Emploi de main-d'œuvre	-	-	-

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

PAYSAGE

Activité	Impacts		
	Changement de la topographie	Changement des espèces terrestres végétales	Changement du milieu hydrologique
Restauration et fermeture			
Transport de la main-d'œuvre, des équipements et des marchandises vers le site.	-	-	-
Circulation et entretien des véhicules et de la machinerie lourde sur le site.	-	-	-
Démantèlement et disposition des bâtiments et des équipements.	-	-	√
Ennoiement des fosses, gestion de l'eau de surface et souterraine.	√	√	√
Restauration des sites perturbés incluant le terrassement, épandage du mort terrain et revégétation.	√	√	√
Gestion des matières résiduelles incluant les matières résiduelles dangereuses.	-	-	-
Achat de biens et services.	-	-	-
Emploi de main-d'œuvre	-	-	-

NOTES :

√ = Interaction possible

- = Aucune interaction

Les interactions auront lieu tout au long du projet, mais se feront sentir majoritairement, durant les phases de construction et de restauration. Lors de la phase de construction, plusieurs activités liées aux aménagements du site affecteront de manière localisée les composantes du paysage. À mesure que la construction avance et que la phase d'exploitation commence, l'activité principale susceptible d'interagir avec le paysage est l'entreposage du minerai, des stériles et des résidus miniers ainsi que la réalisation de nouvelles fosses. Ces éléments entraîneront une plus grande empreinte au sol des unités de paysage anthropique au détriment des unités de paysage naturelles, rendant probable la modification des points de vue avec la nouvelle configuration du site et les différentes composantes des unités paysagères. L'unité de paysage tourbière (T), située à l'ouest de l'exploitation précédente, sera particulièrement touchée par l'agrandissement des composantes de la mine.

23.4 Importance des impacts résiduels

23.4.1 Changement de la topographie

23.4.1.1 Voie d'action

Durant les différentes phases de l'exploitation, de la construction à la fermeture, la topographie de la ZEL sera en constante évolution.

L'élévation des haldes existantes, l'ajout de nouvelles haldes, l'agrandissement des fosses et l'installation de nouvelles structures minières contribueront à modifier la topographie du site. Ces transformations auront un impact sur la perception des usagers du territoire et leur environnement immédiat. La nouvelle topographie prendra un aspect artificiel, caractérisé, entre autres, par des pentes abruptes. Ces transformations entraîneront également l'obstruction, l'ouverture ou le déplacement de certains points de vue à l'intérieur du bassin visuel.

Ces changements affecteront la manière dont les utilisateurs perçoivent leur territoire et leurs interactions avec celui-ci. Ils auront un impact significatif sur les repères visuels des usagers Cris, lesquels jouent un rôle crucial dans leur orientation et leur perception du territoire, influençant leur capacité à se situer et à naviguer dans leur environnement.

23.4.1.2 Mesure d'atténuation

Les mesures d'atténuation proposées visent à éviter ou réduire les impacts liés au projet sur la topographie, afin de limiter l'empreinte de la mine dans le milieu naturel où elle s'implante. Les actions suivantes sont suggérées :

- Pendant l'exploitation, la forme des haldes et des fosses devrait, dans la mesure du possible, reprendre celle des reliefs environnants, afin de mieux les intégrer à la topographie locale;
- Restaurer et réhabiliter de façon progressive le site pour divers aménagements tels que le parc à résidus, certaines haldes à stériles et fosses à ciel ouvert. Ainsi, les différents aménagements seront restaurés et revégétalisés à la fin des opérations afin de faciliter la restauration finale du site;
- À la fin des travaux, reprofiler les surfaces perturbées pour adoucir les pentes, dans la mesure du possible, afin qu'elles s'intègrent le plus harmonieusement possible à l'environnement;
- Revégétaliser les reliefs avec une végétation locale variée et dense, adaptée aux conditions particulières du site, permettant de dissimuler la topographie artificielle et de la rendre moins perceptible dans le paysage.

Les mesures d'atténuation suivantes visent principalement une concertation avec les usagers du territoire afin de répondre à leurs préoccupations :

- Les élévations et les points de vue importants servant de repères sur le territoire devront, être dans la mesure du possible, maintenus;

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

PAYSAGE

- Éviter de créer des haldes de plus grande hauteur que les points hauts topographiques existants. Les amoncellements de résidus miniers pourraient modifier les vues et compétitionner avec les points de repère existants, dont le mont situé à la limite sud-est de la mine à proximité du parc à résidu.

23.4.1.3 Impacts résiduels du projet

La caractérisation des impacts résiduels sur la topographie est fournie pour les phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet.

En raison du relief du territoire, ces impacts sont limités au bassin visuel, soit la ZEL.

Construction

La préparation du site pendant la construction entraînera rapidement des modifications dans la topographie du site. Ces modifications se feront de manière continue tout au long de l'exploitation du site. Comme le site naturel est déjà touché par les activités liées à l'ancienne mine, l'impact de la construction est plus modéré.

Exploitation

Les impacts sur la topographie se poursuivront durant la phase d'exploitation en raison des activités de construction continues, telles que l'agrandissement des composantes de la mine. Cela entraînera une modification continue du relief, avec des changements dans les points de repère et les points de vue, qui évolueront tout au long de l'exploitation jusqu'à la fermeture.

Au cours des premières années d'exploitation, l'agrandissement des fosses J et 87 entraînera une élévation progressive de la halde 87. Ces modifications auront un impact sur les repères visuels du secteur. Étant donné le caractère anthropique de cette zone, dépourvus de végétation arborée, les changements topographiques seront particulièrement perceptibles.

La mise en place de la fosse sud-ouest impliquera la création d'une nouvelle halde dans une zone initialement caractérisée par un terrain de tourbière relativement plat. L'accumulation de matériaux dans ce secteur générera un relief artificiel nouveau et contrasté avec l'état initial du site. Dans les années qui suivront, la halde 87 continuera de s'étendre, augmentant son emprise au sol et modifiant la topographie visible notamment depuis le chemin d'accès menant au campement du lac A.

À partir de la quatrième année, une accélération de l'exploitation se traduira par un agrandissement significatif du parc à résidus, qui viendra physiquement segmenter la zone d'exploitation entre les secteurs nord-est et sud-ouest.

Dès la sixième année, l'expansion des différentes infrastructures minières atteindra une certaine stabilité, à l'exception d'un ultime agrandissement de la halde sud-ouest, qui viendra fermer l'ancien accès topographique au site. Jusqu'alors, les transformations topographiques étaient principalement liées à l'élargissement des emprises au sol. À compter de la septième année, la topographie des haldes commencera à s'élever progressivement.

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

PAYSAGE

De l'année 7 à l'année 14, les modifications du relief se poursuivront de manière graduelle. À partir de la quinzième année, l'exploitation au sud-ouest prendra une nouvelle orientation : la fosse sera comblée et remplacée par une extension du parc à résidus, formant un plateau dont l'élévation sera plus élevée que le parc à résidu, atteignant 439,76 m. Un autre plateau, plus élevé au nord-ouest du parc à résidus s'élèvera à 499,76 m. Ceux-là formeront progressivement un ensemble de vastes plateaux, qui marqueront la physionomie finale du site à la fin de l'exploitation. L'augmentation de l'altitude du parc à résidus modifiera la topographie interne du bassin visuel, altérant la vue sur les points hauts du sud-est de la ZEL. Cependant, ces modifications ne devraient pas être perceptibles en dehors du bassin visuel, sauf pour le remplissage topographique entre les deux points hauts du parc à résidus dont l'élévation finale devrait être de 399,76 m. Quant à la halde au nord-est l'élévation finale devrait atteindre 479,76 m comparativement à la topographie naturelle au sud atteignant 499 m.

Les figures 23.22 et 23.23 montrent l'évolution de la topographie durant l'exploitation et la simulation, observée depuis les hauteurs. La fosse a peu d'impact sur la perception de la topographie. En revanche, la halde 87, avec sa hauteur, pourrait obstruer la vue vers le nord du bassin visuel.

Les figures 23.24 et 23.25 montrent l'évolution de la topographie. Vue depuis le nord du parc à résidus vers le sud-ouest, la topographie naturelle reste inchangée. L'agrandissement du parc crée un plateau qui obstrue la vue vers l'extérieur.



Photo 23.22 Simulation visuelle lors de l'exploitation sur la fosse 87

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

PAYSAGE



Photo 23.23 Visualisation de la simulation finale lors de l'inondation de la fosse 87 à la fin de son exploitation



Photo 23.24 Simulation visuelle à la fin de l'exploitation sur le parc à résidus



Photo 23.25 Simulation visuelle lors de l'exploitation sur le parc à résidus

Fermeture

Lors de la fermeture, aucun changement négatif sur le relief et les points de repère n'est prévu, car les modifications topographiques significatives dans la ZEL auront déjà été effectuées.

Résumé

Au cours de la vie du projet, les modifications du relief et des points de repère devraient être négatives et d'une ampleur élevée dans la ZEL. Les impacts résiduels auront un impact à long terme et seront irréversibles, car il serait impossible de restaurer le site à l'état initial, et ces changements se produiront de manière continue.

23.4.2 Changement dans la diversité des communautés et des espèces terrestres végétales

23.4.2.1 Voie d'action

L'ensemble de l'activité minière aura un impact sur les unités paysagères recensées. Les premières affectées seront celles qualifiées de naturelles (unités de paysage forestier [F] et tourbière [T]), car les infrastructures industrielles empièteront sur ces zones, les modifiant de manière irréversible. En revanche, les impacts sur les unités anthropiques (unités de paysage Cadre bâti [B], Fosses [F], Haldes [H], Haldes à stériles non restaurée [HSNR] et Parc à résidus [P]) seront plus limités, dans la mesure où l'exploitation se déroulera dans des zones déjà perturbées par des activités similaires.

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

PAYSAGE

Les changements dans la diversité des communautés et des espèces terrestres végétales, liée au défrichage de la végétation de la ZDP pendant la phase de construction, peuvent provoquer directement des modifications au paysage naturel du secteur. Une perte de zones végétalisées et la possibilité d'introduction ou de propagation d'espèces floristiques exotiques envahissantes augmenteront l'empreinte liée à l'activité humaine sur le site.

23.4.2.2 Mesure d'atténuation

Les mesures d'atténuation proposées pour limiter les impacts dans la diversité des communautés et des espèces terrestres végétales sont détaillées plus précisément dans la section Végétation et milieux humides et riverains (section 16). Les mesures principales pour limiter la perte de zones végétalisées et la modification du paysage sont les suivantes :

- Dans la mesure du possible, réutiliser les infrastructures minières, réduisant ainsi les superficies nouvellement aménagées et impactées;
- Limiter au maximum le déboisement aux surfaces requises pour l'exploitation, prévoir des clôtures pour bien marquer les limites de défrichage avant la préparation du site afin de maintenir les activités de défrichage dans la zone de projet approuvée;
- Prévenir l'introduction d'espèces floristiques exotiques envahissantes (EFEE) pendant toutes les étapes du projet;
- Restaurer et réhabiliter de façon progressive le site pour divers aménagements tels que le parc à résidus, certaines haldes à stériles et fosses à ciel ouvert. Ainsi, les différents aménagements seront restaurés et revégétalisés à la fin des opérations afin de faciliter la restauration finale du site;
- Prévoir une revégétalisation et une remise en état du site à la fin de la période d'exploitation. Remettre en place une végétation composée d'essences locales, adaptées aux conditions particulières du site, en s'appuyant sur les espèces naturelles recensées avant le début de l'exploitation. S'assurer que toutes les surfaces qui seront dénudées et affectées lors de la construction seront revégétalisées à l'aide d'espèces végétales indigènes. Prévoir différentes strates de végétation : arbres et arbustes, ensemencement;
- Effectuer un suivi de l'évolution de la végétation à long terme et prévoir les entretiens nécessaires.

23.4.2.3 Impacts résiduels du projet

La caractérisation des impacts résiduels sur le changement dans la diversité des communautés et des espèces terrestres végétales est fournie pour les phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet.

En raison du relief du territoire, ces impacts sont limités au bassin visuel que représente la ZEL.

Construction

La préparation du site durant la phase de construction entraînera des modifications de la végétation recensées sur le territoire dues à la perte de milieux naturels, à l'empiètement permanent du projet sur les communautés végétales terrestres et à la possibilité d'introduction et de propagation d'espèces

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

PAYSAGE

floristiques exotiques envahissantes. Ces changements affecteront principalement les unités de paysage naturelles. Les unités anthropiques seront quant à elles moins impactées en raison de leur caractère industriel lié à l'exploitation minière précédente.

Exploitation

Le potentiel de changement dans la diversité des communautés et des espèces terrestres végétales en lien avec les unités paysagères naturelles lors de la période d'exploitation est faible, puisque la majeure partie du défrichage et de l'installation des infrastructures aura été réalisée lors de la phase de construction et lors des premières opérations.

Fermeture

Les activités de restauration et de fermeture, ainsi que les impacts des activités minières, devront viser la réhabilitation des espaces naturels touchés par les phases de construction et d'exploitation. Par conséquent, certaines unités paysagères naturelles devraient être réhabilitées et reprendre progressivement de l'importance par rapport aux unités paysagères anthropiques.

Les impacts des activités minières étant très importants, la remise en état des sites se fera sur le long terme.

Résumé

Au cours de la vie du projet, le changement dans la diversité des communautés et des espèces terrestres végétales entraînera des modifications aux unités paysagères qui devraient être négatives et d'une ampleur élevée dans la ZEL. Les impacts résiduels auront un impact à long terme et seront pour beaucoup irréversibles, car il serait impossible de restaurer complètement le site à l'état initial. Cependant la remise en état progressive durant et après la phase d'exploitation, limitera les impacts d'un certain nombre de milieux, et pourrait permettre la réhabilitation de sites perturbés lors de l'exploitation.

23.4.3 Changement du milieu l'hydrologique

23.4.3.1 Voie d'action

Afin de maintenir le système hydrologique local, le ruisseau Bibou (CE2) sera dévié lors de la construction, déplacé hors de son lit naturel et relocalisé plus au nord de la zone d'exploitation. Ce changement aura un impact sur le paysage en modifiant les milieux humides et la végétation présente le long du ruisseau, notamment les tourbières. Cette déviation du ruisseau entraînera une canalisation du ruisseau en ligne plus directe, éliminant les méandres et l'écoulement naturel du ruisseau. Les pentes seront plus prononcées que son état naturel et la végétation qui s'y établira sera une végétation de berge de cours d'eau plutôt que de tourbière.

La réhabilitation du ruisseau Bibou (CE2) en phase de fermeture permettra un certain retour de l'écosystème antérieur à l'exploitation grâce à la reconfiguration et à la revégétalisation du ruisseau. Cette relocalisation permettra de restaurer le tracé et les conditions hydrologiques de référence du milieu, mais le paysage naturel sera tout de même modifié par rapport aux conditions existantes. Les détails des voies d'action sont décrits plus précisément dans la CV Régime hydrologique (section 11).

23.4.3.2 Mesure d'atténuation

Les mesures d'atténuation proposée pour limiter les impacts liés au changement du milieu hydrologique sont les suivantes :

- Lors de la réhabilitation du ruisseau Bibou (CE2), il est impératif de prévoir une configuration du ruisseau qui s'approche au maximum de son tracé naturel initial;
- Lors de la réhabilitation du ruisseau Bibou (CE2), prévoir une revégétalisation à l'aide d'espèces végétales indigènes afin de réhabiliter les tourbières en place. Remettre en place une végétation composée d'essences locales, adaptées aux conditions particulières du site, en s'appuyant sur les espèces naturelles recensées avant le début de l'exploitation.

23.4.3.3 Impacts résiduels du projet

La phase de fermeture comprendra des activités de démantèlement, la relocalisation du ruisseau et l'ennoiement des fosses.

Le régime hydrologique sera localement modifié de manière inévitable, impactant ainsi les milieux humides. Cette perturbation aura des conséquences sur les paysages fragiles et sensibles qui leur sont associés.

Les modifications du régime des eaux peuvent entraîner une diminution de la diversité biologique dans les zones affectées. Les espèces végétales ayant besoin d'un environnement aquatique stable risquent de voir leurs populations diminuer. Certaines espèces de milieux humides pourraient subir un stress hydrique élevé. Ces modifications pourraient également favoriser l'émergence de nouvelles espèces invasives qui pourraient perturber davantage l'équilibre écologique. De plus, les modifications du régime hydrologique pourraient altérer les sols, augmentant ainsi le risque d'érosion et de perte de nutriments essentiels pour la végétation locale.

Construction

Durant la phase de construction, diverses activités telles que la déforestation, l'arrachage de la végétation, le décapage du sol, l'excavation et l'utilisation d'explosifs (notamment le dynamitage) transformeront directement la surface du terrain et perturberont les schémas de drainage naturel. En ce qui concerne la CV, la déviation du ruisseau Bibou (CE2) entraînera des modifications du régime hydrologique avec un impact sur les milieux humides associés, en particulier les tourbières, qui risquent de s'assécher, modifiant la végétation présente dans ces environnements.

Exploitation

Durant l'exploitation, aucun impact supplémentaire au niveau de la composante du paysage n'est attendu par rapport à la phase de construction puisque la déviation du ruisseau Bibou (CE2) est prévue à la phase d'activité construction. Bien que l'exploitation minière entraînera la disparition de certains cours et plans d'eau, notamment dans le secteur du lac PE5, le comblement de ces éléments hydrologiques aura un impact paysager limité. En impact, ces zones sont majoritairement entourées d'une végétation forestière dense, réduisant ainsi leur visibilité et leur accessibilité, tant depuis l'intérieur que depuis l'extérieur du site.

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

PAYSAGE

À l'inverse, le ruisseau Bibou présente une situation particulière. Ce cours d'eau traverse un milieu de tourbière, dont la morphologie est fortement influencée par les conditions hydrologiques. Par conséquent, toute modification de ce ruisseau aura un impact plus marqué sur l'aspect visuel et structurel du paysage dans ce secteur, en raison de la nature ouverte et plus sensible de la végétation environnante.

Fermeture

La fermeture du projet inclut la restauration du site par le démantèlement des infrastructures minières, la revégétalisation et la relocalisation du ruisseau Bibou (CE2). L'objectif est de reproduire autant que possible les schémas d'écoulement naturels après l'exploitation.

Bien que certaines fonctions hydrologiques soient rétablies, des modifications semi-permanentes au bilan hydrique local, telles que l'envolement des fosses et les changements dans les voies de drainage et d'évaporation, auront un impact modéré. Ces modifications réduiront les débits de pointe et augmenteront la rétention d'eau, influençant ainsi la végétation. Le rétablissement des tourbières sera donc impacté.

Résumé

Au cours de la vie du projet, les activités liées à la déviation du ruisseau Bibou (CE2) pour permettre la construction de la mine entraîneront des modifications significatives aux unités paysagères qui devraient être négatives et d'une ampleur élevée dans la ZEL. Les impacts résiduels auront un impact à long terme, même après la fermeture de la mine et seront pour beaucoup irréversibles, car il serait impossible de restaurer le milieu à son état initial.

23.4.4 Résumé des impacts résiduels

Le tableau 23.5 résume les impacts résiduels sur le paysage.

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

PAYSAGE

Tableau 23.5 Impacts résiduels du projet sur le paysage

Impact résiduel	Caractérisation des impacts résiduels							
	Phase du projet	Direction	Ampleur	Étendue géographique	Moment	Durée	Fréquence	Réversibilité
Changement de la topographie	C, E, F	N	E	ZEL	S.O.	LT	C	I
Changement des espèces terrestres végétales	C, E, F	N	E	ZEL	S.O.	LT	C	I
Changement du milieu hydrologique	C, E, F	N	E	ZEL	SE	LT	C	I

Phase du projet :

C : Construction
E : Exploitation
F : Fermeture et restauration

Direction :

P : Positif
N : Négatif

Ampleur :

N : Négligeable
F : Faible
M : Modérée
E : Élevée

Étendue géographique :

ZDP : Zone de développement du projet
ZEL : Zone d'étude locale
ZER : Zone d'étude régionale

Moment :

NS : Pas de sensibilité
SM : Sensibilité modérée
SE : Sensibilité élevée

Durée :

ST : Court terme
MT : Moyen terme
LT : Long terme

S.O...: Sans objet

Fréquence :

S : Événement unique
IR : Événement irrégulier
R : Événement régulier
C : Continu

Réversibilité :

R : Réversible
I : Irréversible

Les différents impacts identifiés sont physiquement durables dans le temps. Leur importance dans le paysage est cependant conscrîte aux utilisateurs cris qui verront leurs points de repère visuels sur la ZEL être perturbés alors que la morphologie du territoire et les angles de vue seront modifiés. Considérant la topographie du site de la mine enclavée entre les collines, cette perturbation restera limitée dans la ZEL.

La perte de végétation sera compensée par la remise en état progressive pendant l'exploitation et après celle-ci. La végétation sera réhabilitée au fur et à mesure de la fermeture de l'exploitation.

Au niveau de l'hydrographie, le régime hydrique sera modifié, malgré la transformation d'un système contrôlé vers un état naturel, celui-ci demeurera incomplet, laissant des impacts qui influenceront sur la qualité et la régulation des flux d'eau impactant les types de milieux humides et la végétation qui y est associée.

23.5 Confiance dans les prédictions

L'évaluation des effets résiduels sur les paysages repose sur la mise en œuvre effective des mesures d'atténuation prévues. Les prédictions formulées dans le cadre de cette évaluation s'appuient sur des hypothèses qui comportent un certain degré d'incertitude. Ces incertitudes proviennent de divers facteurs, notamment les aléas liés à l'exploitation, susceptibles d'influer marginalement sur les effets anticipés, ainsi que des dynamiques environnementales à plus grande échelle. Ces dernières peuvent

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

PAYSAGE

entraîner des écarts plus importants entre les prévisions et la réalité, en raison de variables d'entrée parfois difficilement prévisibles, particulièrement dans le contexte d'un projet à long terme.

À titre d'exemple, l'évolution de la végétation peut être affectée par les changements climatiques, ce qui influence la capacité à prévoir avec précision l'état futur du paysage.

Compte tenu de la dépendance de l'évaluation à des facteurs externes complexes et difficilement maîtrisables, le niveau de confiance attribué aux prédictions des effets résiduels sur le paysage est jugé modéré.

23.6 Références

- Belgue, David. 2000. Charte du paysage québécois. Québec : Conseil du paysage québécois.
- Gaudreau, Richard, Peter Jacobs, et Ginette Lalonde. 1994. Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport. Québec : Gouvernement du Québec, ministère des Transports, Service de l'Environnement.
- Paquette, Sylvain, Philippe Poullaouec-Gonidec, et Gérald Domon. 2008. Guide de gestion des paysages au Québec. Montréal : Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal.
- Assani, A. A., S. Tardif, S. Benseghir, A. Chalifour, et M. Mhamed. 2006. « Développement d'une nouvelle méthode de régionalisation basée sur le concept de 'régime des débits naturels' : la méthode éco-géographique ». Revue des sciences de l'eau.
- Blancher, P., S. Bradbury, T. Cobb, C. Fisher, K. C. Hannah, B. Johns, J. Lane, D. MacIsaac, C. Paszkowski, G. Scrimgeour, et S. J. Song. 2006. « La forêt boréale canadienne ». Faune et flore du pays. Disponible en ligne : <https://hww.ca/fr/espaces-sauvages/la-foret-boreale-canadienne.html>
- L'encyclopédie Canadienne. 2021. « Bouclier canadien ». Disponible en ligne : <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/bouclier-canadien>
- La langue Française. s.d. « Écogéographique ». Disponible en ligne : <https://www.lalanguefrancaise.com/dictionnaire/definition/ecogeographique>