



## ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

RÉPONSES À LA DEMANDE D'ENGAGEMENTS ET D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES 2  
(DOSSIER 3211-16-011) - Volume 2

# MINE DE FER DU LAC BLOOM

AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS ET  
STÉRILES MINIERS

Fermont, Québec, Canada



MINERAI DE FER QUÉBEC  
QUEBEC IRON ORE

DATE : AOÛT 2021



RÉF. WSP : 181-03709-05



# ANNEXE

**D** ENGLOBE, 2021.  
ANALYSE DE  
VARIANTES DES  
SOLUTIONS DE  
RECHANGE





Minerai de fer Québec

## **AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ DE STOCKAGE DES RÉSIDUS ET STÉRILES À LA MINE DE FER DU LAC BLOOM**

Analyse de variantes des solutions de rechange

Août 2021

16-02102484.000-0100-EN-R-0100-00

**VERSION FINALE**





Préparé par :

A handwritten signature in blue ink, reading "Catherine Lalumière".

---

Catherine Lalumière, biol., MBA  
Directrice-adjointe et chargée de projet  
Études environnementales et  
changements climatiques

Vérifié par :

A handwritten signature in blue ink, reading "Jean-Luc Bugnon".

---

Jean-Luc Bugnon, biol. M. Sc.  
Chef projet  
Études environnementales et  
changements climatiques

Approuvé par :

A handwritten signature in blue ink, reading "Michel Belles-Isles".

---

Michel Belles-Isles, biol., ichtyologiste,  
Ph. D.  
Chargé de projet sénior  
Études environnementales et  
changements climatiques

et

A handwritten signature in blue ink, reading "Nouredine Ghlamallah".

---

Nouredine Ghlamallah, ing., P.Eng.,  
Ph. D.  
Vice-président  
Géosciences



## Sommaire

Minerai de fer Québec (MFQ) projette l'agrandissement de ses aires d'entreposage de stériles et de résidus miniers afin de permettre l'exploitation du gisement de fer à long terme situé à la mine du Lac Bloom dans la région de Fermont. Dans le cadre du processus d'autorisation de son projet, le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) a rendu public son rapport d'enquête en mars 2021. Ce dernier faisait état de questions concernant, notamment, le mécanisme utilisé pour réaliser l'analyse des solutions de rechange, qui a soutenu le choix de la solution retenue pour l'entreposage des stériles et des résidus miniers.

C'est dans ce contexte que MFQ a mandaté Englobe pour produire une seconde analyse des solutions de rechange afin de porter un regard nouveau sur la documentation qui avait été déposée au BAPE. Les objectifs poursuivis consistaient à :

- ▶ Faire revoir les solutions de rechange considérées par MFQ par une firme de consultants qui n'a pas été impliquée dans le projet afin d'assurer une indépendance à l'égard des travaux déjà réalisés par WSP;
- ▶ Documenter de manière détaillée la révision de l'analyse des solutions de rechange;
- ▶ Expliquer et justifier les choix réalisés dans le contexte de la nouvelle analyse de même que les conclusions qui en découlent.

Il est à noter qu'aucune solution de rechange additionnelle à celles proposées par WSP n'a été considérée dans le contexte de cette analyse, à l'exception de la codisposition et de la disposition des résidus miniers et des stériles dans la fosse d'exploitation.

En se basant sur le *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada, 2016), une révision exhaustive des critères de présélection a été effectuée. Trois solutions de haldes et trois solutions de parcs à résidus ont été sélectionnées pour être intégrées aux étapes subséquentes de l'analyse des solutions de rechange. C'est à cette étape que les deux nouvelles solutions de rechange pour le parc à résidus (fosse et codisposition) ont été rejetées de l'analyse, car elles ne satisfaisaient pas de manière équivoque les critères établis, à savoir l'absence de potentiel minéral exploitable.

Au terme des différentes étapes du processus décisionnel (pointage, pondération et analyse quantitative), il appert que la solution H-1 (au sud-est de la fosse) est préférable pour aménager la halde à stériles. Pour les résidus, la solution P-3, se trouvant au nord du parc existant, est celle qui limite le plus les impacts sur le milieu, et ce, bien qu'elle implique une disposition des résidus miniers dans un plan d'eau. Bien que les critères de sélection aient été révisés et que la quantification des gaz à effet de serre ait été effectuée, les solutions qui se sont avérées préférables sont les mêmes que celles retenues par WSP en 2020.

L'analyse de sensibilité effectuée pour gérer le biais que pourrait induire la subjectivité liée à l'attribution de la pondération sur les comptes auxiliaires et les indicateurs a permis d'établir que, peu importe le scénario, les solutions préférentielles selon le scénario de base le demeureraient en appliquant d'autres pondérations. Les écarts étaient suffisamment grands pour discriminer efficacement les différentes solutions de rechange.

À la lumière de la présente analyse, il est d'avis que les solutions retenues et proposées dans le contexte de l'étude d'impact sont celles qui apparaissent les plus favorables pour réaliser le projet.





# Équipe de réalisation

## Minerai de fer Québec

Coordinatrice Environnement	Caroline Morissette
Chef du capital humain et du développement durable	François Lafrenière

## Englobe Corp.

Chargé de projet	Jean-Luc Bugnon, biol., M. Sc., VEA®
Collaborateurs :	Catherine Lalumière, biol., MBA Elisa Verma, ing. Hamid Ben-Abess, ing. Jacques Blanchet, ing. Martin Pérusse, biol., M. Sc. Mélanie Tremblay, urbaniste Michel Belles-Isles, Ph.D. Vanessa Millette, géog., M. Env.
Cartographie/SIG	Philippe Lemieux, M. Env.
Révision et édition	Julie Korell, réviseure
Signataires	Noureddine Ghlamallah, ing., Ph. D. Michel Belles-Isles, biol., Ph. D.

## Sous-traitant

P3 Solutions	Yves Desrosiers, ing.
--------------	-----------------------

Registre des révisions et émissions		
N° de révision	Date	Description
0A	23 juillet 2021	Émission de la version préliminaire pour commentaires
00	24 août 2021	Émission de la version finale

## Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement réservée aux besoins de Minerai de fer Québec, et est interdite sans l'autorisation écrite de Minerai de fer Québec ou de la part d'Englobe, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

# Table des matières

<b>1</b>	<b>MISE EN CONTEXTE .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>IDENTIFICATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE POSSIBLES .....</b>	<b>3</b>
	2.1.1 Codisposition ou codéposition .....	3
	2.1.2 Remblayage de la fosse.....	5
	2.1.3 Halde à stériles.....	7
	2.1.4 Parc à résidus miniers.....	7
<b>3</b>	<b>PRÉSÉLECTION DES SOLUTIONS DE RECHANGE .....</b>	<b>15</b>
3.1	Critères de présélection .....	15
3.2	Présélection des solutions de rechange de haldes à stériles.....	17
3.3	Présélection des solutions de rechange de parcs à résidus miniers.....	18
<b>4</b>	<b>CARACTÉRISATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE RETENUES POUR L'ANALYSE .....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>ANALYSE DES COMPTES MULTIPLES.....</b>	<b>25</b>
5.1	Approche générale .....	25
5.2	Compte environnement .....	26
	5.2.1 Émission de gaz à effet de serre de la solution possible.....	29
	5.2.2 Empiètement total de la solution possible.....	30
	5.2.3 Plans d'eau touchés par la solution possible .....	31
	5.2.4 Étalement à partir des infrastructures existantes.....	31
	5.2.5 Potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier .....	32
	5.2.6 Sommaire du compte environnement .....	33
5.3	Compte technique .....	34
	5.3.1 Capacité d'expansion possible.....	34
	5.3.2 Volume d'eau possible à traiter.....	35
	5.3.3 Stabilité de la digue .....	38
	5.3.4 Complexité technique d'opération.....	39
	5.3.5 Sommaire du compte technique .....	39
5.4	Compte économie .....	40
	5.4.1 Dépenses d'investissement .....	40
	5.4.2 Dépenses d'exploitation .....	43
	5.4.3 Coûts de compensation .....	44
	5.4.4 Coûts de fermeture .....	45
	5.4.5 Sommaire du compte économie .....	45
5.5	Compte social.....	46
	5.5.1 Empiètement dans les zones de trappe.....	46
	5.5.2 Distance du chalet communautaire innu.....	48
	5.5.3 Baux à des fins de villégiature .....	49
	5.5.4 Accès et utilisation du territoire .....	50

5.5.5	Sommaire du compte social.....	51
<b>6</b>	<b>PROCESSUS DÉCISIONNEL FONDÉ SUR LA VALEUR.....</b>	<b>53</b>
6.1	Approche générale.....	53
6.1.1	Pointage.....	53
6.1.2	Pondération.....	53
6.1.3	Analyse quantitative.....	57
6.2	Analyse des solutions de haldes à stériles.....	57
6.3	Analyse des solutions de parc à résidus.....	61
<b>7</b>	<b>ANALYSE DE SENSIBILITÉ.....</b>	<b>65</b>
7.1	Scénarios appliqués.....	65
7.2	Sommaire de l'analyse de sensibilité.....	66
<b>8</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>73</b>
<b>9</b>	<b>RÉFÉRENCES.....</b>	<b>75</b>

## Cartes

Carte 1	Solutions de rechange de halde à stériles (tirée de WSP, 2020a).....	11
Carte 2	Solutions de rechange de parc à résidus (tirée de WSP, 2020a).....	13

## Tableaux

Tableau 1	Sommaire des travaux requis par solution de rechange possible de halde à stériles considérées selon les phases de projet.....	9
Tableau 2	Sommaire des travaux requis par solution de rechange possible de parc à résidus miniers considérée selon les phases de projet.....	10
Tableau 3	Critères de présélection retenus permettant l'exclusion de solutions envisagées .....	15
Tableau 4	Solutions de rechange de haldes à stériles présélectionnées .....	17
Tableau 5	Solutions de rechange de parc à résidus miniers présélectionnées .....	18
Tableau 6	Correspondance entre les identifiants retenus par WSP entre les étapes de présélection et de caractérisation des solutions de rechange .....	22
Tableau 7	Sommaires des caractéristiques des solutions de rechange présélectionnées de halde à stériles et de parc à résidus miniers .....	23
Tableau 8	Comptes auxiliaires et indicateurs du compte environnement.....	27
Tableau 9	Estimations de GES calculés pour chacune des solutions de rechange envisagées pour l'entreposage des stériles et des résidus miniers .....	29
Tableau 10	Synthèse de la caractérisation du compte environnement .....	34
Tableau 11	Synthèse des valeurs attribuées au compte environnement .....	34
Tableau 12	Comptes auxiliaires et indicateurs du compte technique .....	36
Tableau 13	Synthèse de la caractérisation du compte technique.....	40
Tableau 14	Synthèse des valeurs attribuées au compte technique.....	40
Tableau 15	Comptes auxiliaires et indicateurs du compte économie .....	41
Tableau 16	Synthèse de la caractérisation du compte économie.....	46
Tableau 17	Synthèse des valeurs attribuées au compte économie.....	46
Tableau 18	Comptes auxiliaires et indicateurs du compte social .....	47
Tableau 19	Synthèse de la caractérisation du compte social .....	51
Tableau 20	Synthèse des valeurs attribuées au compte social .....	52
Tableau 21	Pondération attribuée aux comptes auxiliaires et aux comptes.....	54
Tableau 22	Synthèse de l'analyse des comptes pour les solutions de haldes à stériles.....	58
Tableau 23	Synthèse de l'analyse du compte environnement pour les solutions de haldes à stériles .....	59
Tableau 24	Synthèse de l'analyse du compte technique pour les solutions de haldes à stériles .....	59
Tableau 25	Synthèse de l'analyse du compte économie pour les solutions de haldes à stériles .....	59
Tableau 26	Synthèse de l'analyse du compte social pour les solutions de haldes à stériles .....	59
Tableau 27	Synthèse de l'analyse des comptes pour les solutions de parc à résidus .....	62
Tableau 28	Synthèse de l'analyse du compte environnement pour les solutions de parc à résidus .....	63
Tableau 29	Synthèse de l'analyse du compte technique pour les solutions de parc à résidus .....	63
Tableau 30	Synthèse de l'analyse du compte économie pour les solutions de parc à résidus .....	63

Tableau 31	Synthèse de l'analyse du compte social pour les solutions de parc à résidus ....	63
Tableau 32	Sommaire des scénarios appliqués dans le contexte de l'analyse de sensibilité de WSP.....	65
Tableau 33	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant les scénarios 1 et 2.....	67
Tableau 34	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 3 .....	67
Tableau 35	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 4 .....	68
Tableau 36	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 5 .....	68
Tableau 37	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 6 .....	69
Tableau 38	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant les scénarios 7 et 8.....	69
Tableau 39	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 9 .....	70
Tableau 40	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 10 .....	70
Tableau 41	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 11 .....	71
Tableau 42	Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 12 .....	71

## **Annexes**

Annexe 1	Évaluation des risques lié au remblayage de la fosse – Rapport technique
Annexe 2	Répertoire cartographique
Annexe 3	Quantification des émissions de GES



# 1 Mise en contexte

Minerai de fer Québec (MFQ) projette l'agrandissement de ses aires d'entreposage de stériles et de résidus miniers afin de permettre l'exploitation du gisement de fer à long terme situé à la mine du Lac Bloom dans la région de Fermont. MFQ a fait réaliser une série d'études détaillant l'ensemble du projet qui est soumis obligatoirement à la *Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement* (PÉEIE), lesquelles ont été intégrées dans les documents déposés au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) dans l'objectif d'obtenir les autorisations nécessaires pour le projet.

La documentation déposée a été étudiée par la commission d'enquête du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) en 2020-2021. Après l'analyse de la documentation déposée par MFQ à la suite de l'audience du public et d'experts externes, le BAPE a rendu public son rapport d'enquête en mars 2021. Ce rapport fait état de questions concernant, entre autres, le mécanisme utilisé pour réaliser l'analyse des solutions de rechange, qui a soutenu le choix de la solution retenue pour l'entreposage des stériles et des résidus miniers.

Afin de porter un regard nouveau sur l'analyse de solutions de rechange qui a été déposée au BAPE, MFQ a mandaté Englobe pour produire une seconde analyse des solutions de rechange. Pour ce faire, l'analyse a été réalisée, à l'instar de WSP (2018; 2020), en se basant sur le *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada, 2016). Selon ce guide, sept étapes sont prévues pour permettre la sélection de la solution optimale pour réaliser un projet, à savoir :

- ▶ Étape 1 : Identification des solutions de rechange possibles;
- ▶ Étape 2 : Présélection des solutions de rechange;
- ▶ Étape 3 : Caractérisation des solutions de rechange;
- ▶ Étape 4 : Registre des comptes multiples;
- ▶ Étape 5 : Processus décisionnel fondé sur la valeur;
- ▶ Étape 6 : Analyse de sensibilité;
- ▶ Étape 7 : Documentation des résultats.

Les objectifs du présent mandat consistent à :

- ▶ Faire revoir les solutions de rechange considérées par MFQ par une firme de consultants qui n'a pas été impliquée dans le projet afin d'assurer une indépendance à l'égard des travaux déjà réalisés;
- ▶ Documenter de manière détaillée la révision de l'analyse des solutions de rechange;
- ▶ Expliquer et justifier les choix réalisés dans le contexte de la nouvelle analyse de même que les conclusions qui en découlent.

Il est à noter qu'aucune solution de rechange additionnelle n'a été considérée dans le contexte du présent mandat, à l'exception de celles qui ont été proposées lors des audiences publiques du BAPE, à savoir la codisposition et la disposition des résidus miniers et des stériles dans la fosse d'exploitation (BAPE, 2021). Cette approche satisfait l'un des objectifs du mandat, qui était de revoir l'analyse des solutions de rechange considérées par MFQ dans l'étude d'impact.

Soulignons que la présente analyse a été réalisée à partir de la documentation existante, dont les principaux documents consultés sont les suivants :

- ▶ WSP. 2020. *Augmentation de la capacité de stockage des résidus et des stériles à la mine de fer du lac Bloom*. Évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des résidus miniers. Révision 1;
- ▶ WSP. 2020. *Projet d'augmentation de la capacité d'entreposage des stériles et résidus miniers*. Corrections de certaines informations transmises au BAPE.
- ▶ BAPE. 2021. *Projet d'augmentation de la capacité d'entreposage des résidus miniers et des stériles à la mine de fer du lac Bloom*. Rapport d'enquête et d'audience publique.

À ces rapports s'ajoute celui produit par G Services Miniers (GSM, 2021; annexe 1), qui fait état de la présence de 337 Mt de potentiel minéral supplémentaire situé sous et au pourtour de la fosse actuellement prévue au plan minier du lac Bloom (BBA, 2019). Toutes modifications provenant des rapports de WSP ou de GSM devraient être soumises à Englobe afin de maintenir les conclusions de cette analyse de solutions de rechange du projet.

## 2 Identification des solutions de rechange possibles

Seules les solutions de rechange initialement identifiées par le promoteur ont été incluses dans cette analyse. Par conséquent, l'étape 1 d'identification des solutions de rechange possibles a été intégralement reprise à partir de l'étude effectuée par WSP (2018; 2020). L'effort d'analyse a ainsi davantage porté sur le choix des critères considérés et sur leur justification. Il est à noter que la nomenclature utilisée par WSP pour identifier les différentes solutions de rechange a été reprise pour faciliter la compréhension de l'analyse.

Avant d'aborder les solutions de rechange proposées par MFQ, ce rapport aborde les éléments soulevés par les experts du BAPE concernant la codisposition et l'utilisation de la fosse comme moyen d'entreposage des résidus et des stériles miniers produits par l'exploitation de la mine du Lac Bloom. Ainsi, les prochains paragraphes exposent les raisons pour lesquelles ces deux solutions ont été écartées des solutions de rechange pour le projet de MFQ.

### 2.1.1 Codisposition ou codéposition

La codisposition est une technique qui fait l'objet de nombreuses études universitaires et quelques projets miniers canadiens sont à évaluer la possibilité d'opter pour cette méthode de disposition des stériles et des résidus miniers.

La codisposition et la codéposition consistent à entreposer les stériles à l'intérieur des parcs à résidus miniers permettant ainsi d'augmenter la stabilité des digues et d'augmenter le drainage des résidus miniers par déposition hydraulique. Cette technique permet également de diminuer les surfaces nécessaires d'entreposage en augmentant la densité et en réduisant les interstices entre les résidus. En augmentant la capacité structurante des digues et en augmentant la densité d'entreposage des résidus, cette technique permettrait de réduire l'empreinte combinée au sol des parcs à résidus miniers et des haldes de stériles.

Les endroits prévus pour la codisposition peuvent être sur des superficies terrestres ou dans des fosses existantes en fin d'exploitation. La deuxième option semble la plus simple, en revanche, elle ne peut être considérée que lorsque l'exploitation du minerai à ciel ouvert dans une des fosses est complétée. Ainsi, lors de la confirmation de réserves dans la fosse, il devient pratiquement et économiquement impossible de mener les opérations d'extraction minière et de remblayage (entreposage par codisposition) en même temps dans le même espace fermé.

Au Québec, le projet minier le plus connu ayant opté partiellement pour la codisposition est la mine Canadian Malartic. Ce projet minier prévoit commencer l'entreposage de près de 200 Mt de stériles et de résidus miniers dans les prochaines années. La codisposition pour ce projet se fera à l'intérieur de la fosse à ciel ouvert uniquement dans les secteurs où les ressources minérales sont complètement épuisées. Bien que ce projet préconise la codisposition, il demeure à l'étape de préparation des essais et du suivi à moyen terme.

Actuellement, il n'existe pas de projet de codisposition en milieu terrestre au Québec. Certains projets ont proposé une telle technique comme le projet minier Matawinie à Saint-Michel-des-Saints, projet minier qui n'a pas encore été construit (BAPE, 2020), ou bien le projet Dumont de Royal Nickel. Bien que certains projets évaluent la possibilité d'appliquer cette technique, cette dernière demeure à l'étape d'étude de faisabilité, et ce, pour des projets de petites dimensions. En effet, l'applicabilité d'une telle méthode doit encore être testée dans des

conditions climatiques similaires à celles du Québec tout en démontrant sa performance sécuritaire sur une durée déterminée. Au Québec, seul le projet minier de la mine Canadian Malartic, dans le but d'accélérer la consolidation et la résistance des résidus miniers et pour réduire les risques géotechniques (gain de résistance et liquéfaction des résidus), prévoit tester la technique de codisposition, par inclusion de roches stériles (codéposition) au sein des résidus augmentant ainsi leur conductivité hydraulique.

La méthode de codisposition semble être une technique prometteuse pour l'avenir minier du Québec. Toutefois, encore plusieurs recherches devront permettre d'augmenter les connaissances de l'applicabilité de cette technique à court, moyen et long termes, avant de pouvoir en faire la mise en place à grande échelle.

Dans le cas de la mine du Lac Bloom, la codisposition a été étudiée comme solution de rechange. Or, MFQ ne peut utiliser cette technique de disposition dans la fosse. En effet, l'exploitation de la fosse en même temps que l'exploitation de ressources minérales confirmées est incompatible en raison de la présence de potentiel minéral sous la fosse et de la nécessité d'assurer la sécurité des travailleurs qui en feront l'exploitation.

Dans le cas de l'utilisation de la codisposition en milieu terrestre, cette technique demande un assèchement des résidus et ne peut être pratiquée en milieux hydrique ou humide. Or, les études réalisées et présentées dans le document de WSP (2020) indiquent que l'unique emplacement permettant la codisposition en milieu terrestre se situe sur le territoire du Labrador. En effet, seul le territoire du Labrador permet la combinaison de plusieurs localisations pour un entreposage suffisant des résidus miniers et des stériles (WSP, 2020a).

Le Québec a adopté le principe de la gestion des matières résiduelles par le règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (Q-2, r.19). Ce règlement interdit l'enfouissement de matières résiduelles qui n'auraient pas été produites sur le territoire québécois. Cette disposition de l'article 4 du règlement provoque d'ailleurs une certaine problématique pour les entreprises agissant sur des territoires contigus à d'autres états ou provinces. À titre d'exemple, le cas de Tata Steel Minerals Canada (TSMC) à Schefferville où des matières résiduelles produites sur le territoire du Labrador ne peuvent être déplacées de quelques centaines de mètres du Labrador vers le Québec. Par mesure de réciprocité, la déposition des résidus miniers sur le territoire du Labrador devient un principe phare dans l'élaboration de ce projet, selon les auteurs de ce rapport. À ce principe, il faut ajouter les risques réglementaires et l'acceptabilité sociale de cette solution située sur le territoire du Labrador en raison de la double juridiction requise d'obtention des permis, ce qui pourrait compromettre les conditions gagnantes pour ce projet.

Ainsi, les raisons ne permettant pas la codisposition comme solution de rechange dans le cadre du projet du lac Bloom sont les suivantes :

- ▶ Seules des solutions de rechange situées sur le territoire du Labrador permettraient d'appliquer le concept de codisposition en favorisant les milieux terrestres secs;
- ▶ L'utilisation de la fosse du lac Bloom ne peut être envisagée compte tenu des opérations minières réalisées en même temps et des ressources minérales présentes;
- ▶ La codisposition en milieu terrestre demeure une technique qui demande à être peaufinée afin de démontrer sa sécurité et sa faisabilité pour des projets de l'ampleur de celui de la mine du Lac Bloom;

- ▶ L'acceptabilité sociale, les risques réglementaires et, par principe de réciprocité, la solution d'exporter les résidus et les stériles miniers sur le territoire du Labrador n'est pas envisageable.

## 2.1.2 Remblayage de la fosse

L'utilisation des fosses à ciel ouvert est une méthode d'entreposage des résidus miniers permettant de réduire l'empreinte au sol des opérations minières et de réutiliser des superficies de fosses déjà exploitées. Cette méthode permet la déposition des résidus miniers et des stériles à partir de la crête de la fosse à ciel ouvert.

L'utilisation de fosses ouvertes pour la déposition complète ou partielle des résidus miniers est une méthode utilisée dans l'industrie minière ailleurs dans le monde et quelques projets démontrent une faisabilité d'application et une efficacité, selon certaines conditions.

Avant d'appliquer cette solution comme moyen de déposition des résidus miniers, des éléments doivent être respectés. Notons que la *Loi sur les mines* (M-13.1) prévoit à l'article 234 ce qui suit :

234. En vue de s'assurer que tout exploitant **récupère la substance minérale économiquement exploitable** qui fait l'objet de son activité en se conformant aux règles de l'art, le ministre peut :

1° exiger qu'il lui transmette un rapport justifiant la technique d'exploitation utilisée;

2° effectuer une étude pour évaluer cette technique;

**3° l'obliger à prendre, dans un délai qu'il détermine, les mesures nécessaires pour remédier à toute situation qui aurait pour effet de compromettre la récupération optimale de cette substance minérale.**

La Directive 019 sur l'industrie minière indique également que le promoteur minier doit présenter toutes les caractéristiques concernant le choix de l'emplacement pour la déposition des résidus miniers et doit démontrer l'absence de potentiel minéral du site choisi.

Ainsi, le choix de la déposition des résidus miniers dans une fosse à ciel ouvert apparaît comme une solution environnementale et souhaitable à la condition que l'emplacement ne présente pas de potentiel minéral sur le site choisi.

MFQ a déposé au BAPE en 2020 un rapport concernant le potentiel minéral de la fosse du lac Bloom (WSP, 2020a). Ce rapport fait état d'un potentiel minéral de 893 Mt inscrit au plan minier de la phase II du projet de MFQ.

Depuis, MFQ a commandé une étude visant à présenter le potentiel minéral sous la fosse prévue au plan minier (GMS, 2021; annexe 1). Ce rapport technique avait pour but d'évaluer les risques en lien avec le remblayage de la fosse et la condamnation potentielle d'une partie des ressources minérales de la mine du Lac Bloom. Il indique un potentiel minéral supplémentaire de 337 Mt (ressources mesurées et indiquées).

Dans un second temps, avant d'envisager le remblaiement de la fosse en même temps que l'exploitation du gisement s'effectue, il faut considérer la présence de travailleurs miniers dans la fosse et des exigences spécifiques à l'exploitation. En effet, le gisement du lac Bloom n'est pas homogène et doit être exploité de telle sorte que le minerai des zones de contacts riches et moins riches en fer puisse être acheminé au concentrateur en même temps, afin d'assurer la stabilité du mélange de minerai au concentrateur permettant la récupération optimale du fer. Un concentrateur pour le minerai de fer est conçu pour être le plus efficace lorsqu'il y est alimenté avec du minerai possédant certaines caractéristiques et une régularité en pourcentage de fer et des autres éléments. L'efficacité, donc la récupération de fer ou la teneur finale du concentré, y est à son meilleur lorsque les caractéristiques du minerai y étant traité sont près des paramètres utilisés lors de la conception initiale du projet. Ainsi, il est nécessaire de mélanger le minerai en provenance de différents secteurs de la mine en tout temps pour que celui-ci soit près de ces caractéristiques idéales pour l'opération du concentrateur. L'accès aux différents types de minerai dans différents fronts de la fosse est donc requis.

Une façon de faire pour la déposition des résidus consiste à utiliser une fosse, où plus aucun potentiel minéral n'est identifié. Or, la mine du Lac Bloom est un site récemment exploité. Ainsi, contrairement à d'autres sites miniers métallifères ayant une longue histoire d'exploitation de fosses, MFQ ne peut utiliser une ancienne fosse pour la déposition de ses résidus miniers.

L'existence de réserves de minerai confirmées dans la fosse (GSM, 2021; annexe 1) exclurait donc l'utilisation de la fosse pour la codisposition des rejets miniers. Le libre accès à tous les fronts d'extraction du minerai (riches ou pauvres) doit être assuré en tout temps, pendant la durée de vie de la mine afin d'assurer une régularité des caractéristiques d'utilisation du concentrateur et permettant à MFQ de procéder au prémélange du minerai (teneur riche et pauvre).

Étant donné que la déposition des résidus miniers ne pourrait être réalisée alors que le front d'extraction des zones de contact se poursuivrait, la mine du Lac Bloom ne permettrait pas les deux opérations, et ce, en raison d'enjeux de sécurité pour les travailleurs miniers lorsque les activités de déposition des résidus seraient réalisées simultanément. En effet, pour permettre la poursuite de l'extraction du minerai, la mine devrait être exploitée tel un front s'éloignant des opérations de déposition de résidus. Or, tel que discuté précédemment, le gisement du lac Bloom s'étend radialement et demande que les bordures de la mine demeurent libres d'accès afin de garantir l'exploitation optimale des ressources minérales. Une autre solution serait d'arrêter complètement les opérations d'extraction du minerai lors des activités de dépositions des stériles et des résidus miniers, ce qui pourrait mettre en péril la viabilité économique du projet de la mine du Lac Bloom.

Ainsi, les raisons ne permettant pas le remblaiement de la fosse du lac Bloom sont les suivantes :

- ▶ La législation québécoise exige que le prometteur minier exploite de façon optimale les ressources minérales;
- ▶ Il existe un potentiel minéral économiquement exploitable sous la fosse actuelle;
- ▶ La méthode de concentration de MFQ demande un mélange de minerai provenant de différents secteurs du gisement permettant l'optimisation des opérations du concentrateur;
- ▶ La compagnie MFQ ne possède pas de fosse à ciel ouvert où toutes les ressources ont été exploitées;
- ▶ La déposition des résidus miniers simultanément à l'exploitation du gisement de fer est incompatible avec les normes de sécurité requises pour les travailleurs miniers;



- ▶ L'arrêt des opérations d'extraction du minerai afin de permettre la codisposition des stériles et des résidus miniers pourrait rendre les opérations plus complexes, moins sécuritaires et le projet non rentable.

### 2.1.3 Halde à stériles

Au total, sept solutions de rechange de haldes à stériles ont été identifiées dans le contexte de l'étude d'impact en vue d'effectuer l'analyse comparative permettant de sélectionner la solution qui permet d'aménager une aire d'entreposage des stériles qui tient compte des contraintes environnementales, techniques, économiques et sociales. Rappelons que ces solutions de rechange ont été identifiées en prenant en considération l'espace disponible à l'intérieur d'un périmètre déterminé (10 km pour les stériles) ainsi que la localisation des infrastructures actuelles (WSP, 2020b). Parmi les solutions envisagées, il y a une solution terrestre qui combine l'entreposage de stériles et de résidus filtrés et séchés (codisposition; H-0) ainsi que deux solutions qui se trouvent au Labrador (H-0 et H-5; carte 1).

La description de chacune de ces solutions de rechange étant la même que celle détaillée dans le contexte de l'étude d'impact (WSP, 2018; 2020a), seule la synthèse des principaux éléments caractérisant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture de chacune d'elles a été reprise dans le contexte de ce rapport (tableau 1).

### 2.1.4 Parc à résidus miniers

Pour permettre l'analyse comparative, sept solutions de rechange de parc à résidus miniers ont été identifiées et décrites dans le contexte de l'étude d'impact (tableau 2; carte 2). Ces solutions ont été identifiées dans un périmètre de 15 km autour des infrastructures actuelles pour limiter les répercussions sur l'environnement et le milieu social. À ces solutions possibles, Englobe a considéré l'ajout de la codisposition (section 2.1.2.1) et la disposition dans la fosse (section 2.1.2.2.) dans l'analyse comparative afin de tenir compte des recommandations proposées lors du processus d'audiences publiques menées par le BAPE (2021). Par conséquent, neuf solutions possibles de parc à résidus miniers sont intégrées à l'étape de présélection des solutions de rechange (chapitre 3).

À l'instar des solutions de rechange de haldes à stériles, la description des solutions envisagées est tirée de la documentation déposée par le promoteur au MELCC (tableau 2; WSP, 2018; 2020a).



Tableau 1 Sommaire des travaux requis par solution de rechange possible de halde à stériles considérées selon les phases de projet

Solution de rechange de halde à stériles	Phase du projet		
	Construction	Exploitation	Fermeture
H-0 (Labrador, codisposition)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement de cinq digues et de plusieurs routes de halage d'une longueur considérable et comportant plusieurs traverses de cours d'eau.</li> <li>Système de gestion de l'eau complexe.</li> <li>Grandes quantités de remblai requises pour les digues et les routes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtration et assèchement des résidus.</li> <li>Transport des résidus et des stériles par camion, codisposition des deux types de matériel par push dumping en milieu terrestre.</li> <li>Restauration progressive des bancs lorsque possible.</li> <li>Élévation finale max. 870 m/Capacité totale 408 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation des haldes.</li> <li>Période de traitement post-fermeture des eaux en raison des résidus, puis démantèlement des digues et des conduites.</li> <li>Scarification des routes.</li> </ul>
H-1A (sud-est de la fosse)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue au sud-est de la halde pour créer un bassin de sédimentation.</li> <li>Construction d'une route de halage de faible longueur.</li> <li>Aucune déviation de cours d'eau nécessaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transport des stériles par camion, dépôt par push dumping en milieu terrestre et remblayage du lac K et de plusieurs cours d'eau.</li> <li>Restauration progressive des bancs lorsque possible.</li> <li>Élévation finale 840 m / Capacité 195 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation de la halde.</li> <li>Démantèlement de la digue et des conduites.</li> <li>Maintien des fossés.</li> <li>Scarification de la route.</li> </ul>
H-2A (secteur lac Carotte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue au nord du lac Carotte pour créer un bassin de sédimentation.</li> <li>Construction d'une route de halage comprise à l'intérieur des limites des infrastructures actuelles.</li> <li>Déviation de quelques cours d'eau dans le fossé périphérique de la halde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transport des stériles par camion, dépôt par push dumping en milieu terrestre et remblayage d'une portion du lac Carotte et d'un de ses tributaires.</li> <li>Restauration progressive des bancs lorsque possible.</li> <li>Élévation finale 780 m/Capacité 120 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation de la halde.</li> <li>Démantèlement de la digue et des conduites.</li> <li>Maintien des fossés.</li> <li>Scarification de la route.</li> </ul>
H-2B (secteur lac Carotte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue au sud du lac D pour créer un bassin de sédimentation.</li> <li>Construction d'une route de halage comprise à l'intérieur des limites des infrastructures actuelles, contournant le lac Carotte et impliquant la traverse d'un de ses émissaires.</li> <li>Déviation de cours d'eau dans le fossé périphérique de la halde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transport des stériles par camion, dépôt par push dumping en milieu terrestre à l'ouest du lac Carotte en longeant la limite de propriété de MFQ, remblayage de 3 tronçons de cours d'eau.</li> <li>Restauration progressive des bancs lorsque possible.</li> <li>Élévation finale 810 m/Capacité 53 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation de la halde.</li> <li>Démantèlement de la digue et des conduites.</li> <li>Maintien des fossés.</li> <li>Scarification de la route.</li> </ul>
H-3 (secteur lac Mazaré)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue à la sortie du lac Mazaré pour créer un bassin de sédimentation à même une partie du lac.</li> <li>Aucune nouvelle route de halage étant donné que les infrastructures existantes pourront être réutilisées.</li> <li>Construction d'un canal de déviation pour maintenir la connexion entre le lac de la Confusion et le lac D et ainsi assurer la libre circulation du poisson.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transport des stériles par camion, dépôt par push dumping sur le milieu terrestre adjacent au nord de la fosse et remblayage d'une portion du lac Mazaré.</li> <li>Restauration progressive des bancs lorsque possible.</li> <li>Élévation finale 815 m/Capacité 80 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation de la halde.</li> <li>Ouverture de la digue pour abaisser le niveau d'eau.</li> <li>Démantèlement des conduites.</li> <li>Maintenir du canal de déviation.</li> </ul>
H4 (secteur Ouest)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue importante longeant le tributaire principal du lac Boulder pour créer un bassin de sédimentation, puis d'une deuxième digue à l'ouest de la halde pour empêcher les eaux de contact de retourner dans le milieu naturel.</li> <li>Construction d'une route de halage traversant deux cours d'eau ainsi que le lac D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transport des stériles par camion, dépôt par push dumping en milieu terrestre à l'ouest des installations actuelles et remblayage du lac D2 et de quelques tronçons de cours d'eau.</li> <li>Restauration progressive des bancs lorsque possible.</li> <li>Élévation finale 765 m/Capacité 195 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation de la halde.</li> <li>Démantèlement de la digue et des conduites.</li> <li>Maintien des fossés.</li> <li>Scarification de la route.</li> </ul>
H-5 (Labrador)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue importante pour créer un bassin de sédimentation et d'une autre digue pour contenir les eaux de contact à l'intérieur de la halde.</li> <li>Conduites de retour de l'eau de plusieurs kilomètres vers l'usine de traitement.</li> <li>Construction d'une route de halage importante contournant la voie ferrée et traversant plusieurs cours d'eau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transport des stériles par camion, dépôt par push dumping en milieu terrestre à l'est du lac Green Water (Labrador) avec remblayage de deux lacs et plusieurs tronçons de cours d'eau.</li> <li>Restauration progressive des bancs lorsque possible.</li> <li>Élévation finale 675 m/Capacité 200 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation de la halde.</li> <li>Démantèlement des digues et des conduites.</li> <li>Maintien des fossés.</li> <li>Scarification de la route.</li> </ul>

Source : WSP, 2020a

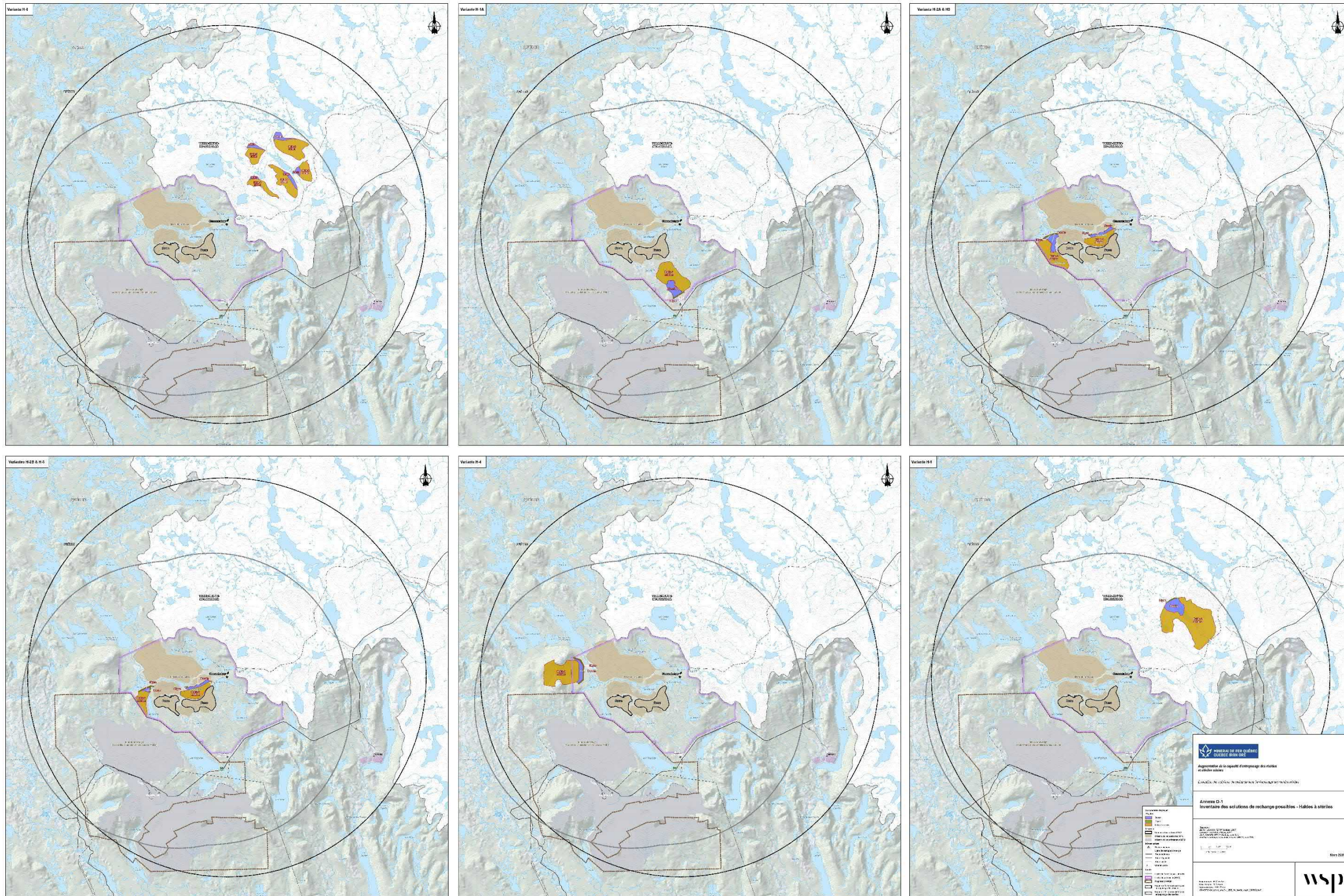
Tableau 2 Sommaire des travaux requis par solution de rechange possible de parc à résidus miniers considérée selon les phases de projet

Solution de rechange de parc à résidus	Phase du projet		
	Construction	Exploitation	Fermeture
P-1A (nord-ouest du parc existant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extension du parc à résidus grossiers actuel, aménagement d'une digue de rétention d'eau importante longeant le sud-est du lac Boulder pour créer un bassin de procédé.</li> <li>Construction d'une structure de transfert d'eau afin de ramener l'eau de procédé vers le système existant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déposition hydraulique, réutilisation des parties des conduites existantes, confinement des résidus à l'aide de la topographie naturelle et la construction de digues perméables.</li> <li>Remblayage des lacs I et J et de plusieurs tributaires du lac Boulder.</li> <li>Élévation finale 745 m/Capacité 107 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation du parc et de la digue.</li> <li>Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau.</li> </ul>
P-2D (secteur Ouest)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue de rétention d'eau importante longeant le tributaire principal du lac Boulder pour créer un bassin d'eau de procédé.</li> <li>Construction d'une nouvelle station de pompage d'eau de procédé et d'une nouvelle station de surpression.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déposition hydraulique, réutilisation partielle des conduites existantes, confinement des résidus à l'aide de la topographie naturelle et la construction de digues perméables.</li> <li>Remblayage du lac D2 et de plusieurs tronçons de cours d'eau.</li> <li>Élévation finale 770 m/Capacité 106 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation du parc et des digues.</li> <li>Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau.</li> <li>Maintien de la digue de confinement.</li> </ul>
P-3B (nord du parc existant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue de rétention d'eau à l'ouest du parc et utilisation du lac H comme bassin de procédé.</li> <li>Utilisation de la station de surpression existante.</li> <li>Construction d'une structure de transfert d'eau et d'une station de pompage d'eau de procédé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déposition hydraulique, réutilisation des conduites de résidus et du surpresseur existants, confinement des résidus par la construction de digues perméables.</li> <li>Remblayage des lacs E, E2, E3, F, F3 et G ainsi que quelques cours d'eau les connectant.</li> <li>Élévation finale 742 m/Capacité 213 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation du parc et des digues.</li> <li>Ouverture de la digue du bassin d'eau de procédé pour abaisser le niveau d'eau.</li> <li>Maintien de la digue de confinement.</li> </ul>
P-3C (nord du parc existant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue importante de rétention d'eau à l'ouest du parc et utilisation du lac H comme bassin de procédé.</li> <li>Utilisation de la station de surpression existante.</li> <li>Construction d'une structure de transfert d'eau et d'une station de pompage d'eau de procédé afin de ramener l'eau vers le système existant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déposition hydraulique, réutilisation des conduites de résidus et confinement des résidus par la construction de digues perméables.</li> <li>Remblayage des lacs E, E2, E3 ainsi que quelques cours d'eau les connectant.</li> <li>Élévation finale 754 m/Capacité 106 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation du parc et des digues.</li> <li>Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau.</li> <li>Maintien des digues de confinement.</li> </ul>
P-4B (Labrador)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue de rétention d'eau à l'ouest du parc par la création d'un bassin de procédé empiétant sur quelques cours d'eau.</li> <li>Aménagement d'un canal de déviation pour maintenir l'écoulement naturel vers l'ouest.</li> <li>Construction de deux stations de pompage d'eau de procédé de grande capacité afin de ramener l'eau sur plusieurs kilomètres.</li> <li>Construction d'une nouvelle station de surpression.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déposition hydraulique, confinement des résidus à l'aide de la topographie naturelle.</li> <li>Remblayage du lac D2 et de quelques cours d'eau s'y connectant.</li> <li>Élévation finale 700 m/Capacité 213 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation du parc et des digues.</li> <li>Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau.</li> </ul>
P-5 (secteur sud-est)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'une digue de rétention d'eau au sud-est du parc et création d'un bassin de procédé empiétant sur le lac K et quelques cours d'eau.</li> <li>Construction d'une nouvelle station de pompage d'eau de procédé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déposition hydraulique, confinement des résidus par la construction de digues perméables.</li> <li>Remblayage de plusieurs cours d'eau connectés au lac K.</li> <li>Élévation finale 765 m/Capacité 35 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation du parc et des digues.</li> <li>Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau.</li> </ul>
P-6 (secteur lac Bloom)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement de deux digues de rétention d'eau au nord du parc et création de deux bassins de procédé empiétant sur les lacs Bloom et Louzat.</li> <li>Construction d'une nouvelle station de pompage d'eau de procédé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déposition hydraulique principalement dans les lacs Bloom et Louzat.</li> <li>Confinement des résidus à l'aide de la topographie naturelle et la construction de digues perméables en exploitation.</li> <li>Élévation finale 761 m/Capacité 37 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en végétation du parc et des digues.</li> <li>Ouverture des digues des bassins de procédé pour abaisser leur niveau d'eau.</li> </ul>

Source : WSP, 2020a



Carte 1 Solutions de recharge de halde à stériles (tirée de WSP, 2020a)

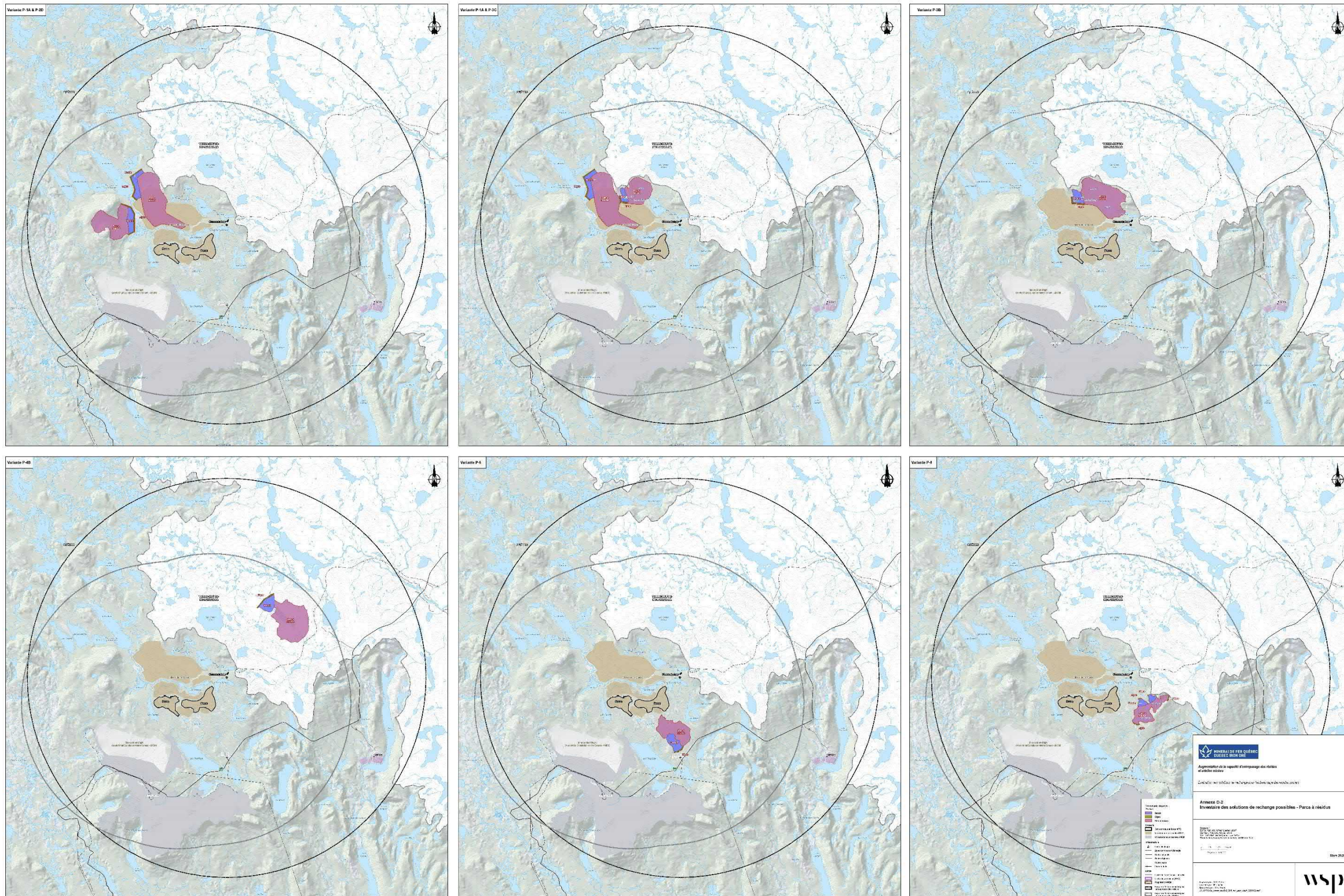








Carte 2 Solutions de rechange de parc à résidus (tirée de WSP, 2020a)







## 3 Présélection des solutions de rechange

### 3.1 Critères de présélection

Afin d'établir les limites régionales pour sélectionner des solutions de rechange, il importe de définir des critères de présélection (ou de base). Cette étape requiert un niveau de détail suffisant pour garantir la transparence et permettre une compréhension du processus itératif qui permet d'exclure ou non une solution de rechange possible.

Bien que les solutions envisagées n'aient pas été modifiées dans leur proposition, les critères de présélection ont été redéfinis par Englobe et justifiés pour s'assurer que seules les solutions de rechange possibles soient incluses à l'analyse comparative réalisée dans les étapes subséquentes (tableau 3). Chacune des solutions proposées par le promoteur dans l'étude d'impact a été réanalysée en fonction de ces critères (section 3.2). Il est à noter que ces critères de présélection sont valables tant pour les solutions de rechange identifiées pour la halde à stériles que le parc à résidus.

Tableau 3 Critères de présélection retenus permettant l'exclusion de solutions envisagées

Critère de présélection	Justification
Est-ce que la capacité d'entreposage disponible est suffisante?	Les solutions possibles doivent permettre l'entreposage sécuritaire de l'ensemble des stériles (195 Mm <sup>3</sup> ) et des résidus miniers (213 Mm <sup>3</sup> ) produits pendant la durée de vie connue de la mine (environ 20 ans). Il est possible de combiner deux ou plusieurs solutions envisagées pour atteindre la capacité d'entreposage requise.
Est-ce que la juridiction applicable est exclusivement celle du Québec?	Les solutions possibles doivent se trouver sur le territoire du Québec pour limiter le nombre et la complexité des processus réglementaires et les risques associés (durée du processus d'autorisation, acceptabilité sociale et conditions d'exploitation) ainsi que, par réciprocité, pour tenir compte des prédispositions prévues à l'article 4 du <i>Règlement sur l'élimination et l'incinération des matières résiduelles</i> , qui prévoit l'interdiction de l'importation de matières résiduelles au Québec.
Est-ce qu'il y a absence de potentiel minéral exploitable?	Les solutions possibles doivent permettre de confirmer l'absence de potentiel minéral exploitable, par des forages de condamnation ou un rapport d'un géologue, afin de faire autoriser une aire d'entreposage conformément à la <i>Loi sur les mines</i> et les règlements afférents.
Est-ce que la solution envisagée est compatible avec l'exploitation future de la mine?	Les solutions possibles doivent permettre les projets d'expansion future de la mine, à savoir à l'intérieur des limites projetées de la fosse ou sur une zone adjacente présentant un potentiel minéral qui pourrait être exploitée ultérieurement en agrandissant la fosse.
Est-ce que la solution envisagée a recours à une technologie éprouvée dans des conditions d'exploitation similaire et nordiques comparables?	Les solutions possibles doivent prévoir une technologie éprouvée dans un contexte et des conditions d'opérations similaires à celles qui se trouvent sur le site minier du lac Bloom, soit un milieu nordique et éloigné, ce qui limite les risques de conséquences néfastes sur le milieu récepteur.
Est-ce que la solution envisagée assure la viabilité économique du projet?	Les solutions possibles doivent permettre la viabilité économique du projet qui tient compte du contexte cyclique du marché du fer, et qui est évalué à un maximum de 700 M\$ pour l'entreposage des stériles et des résidus miniers.

En raison de l'intérêt porté à la codisposition (ou codéposition) lors des audiences publiques du BAPE (2021), il a été jugé opportun d'apporter davantage de précisions pour faciliter l'application du critère de présélection associé à la technologie éprouvée.

La codisposition des stériles et des résidus miniers constitue une approche d'entreposage des rejets miniers qui est étudié depuis plusieurs années et pour laquelle, quelques projets font l'objet d'étude de faisabilité (Tardi-Drolet et coll., 2020). En raison des avantages en termes d'optimisation des superficies utilisées pour l'entreposage des résidus miniers au cours de la durée de vie de la mine, cette technique d'entreposage suscite un réel intérêt (section 2.1.1). Bien qu'elle ne soit pas encore adoptée dans les pratiques courantes des minières québécoises en activité, elle est actuellement à l'étape de faisabilité et fait toujours l'objet de recherches dans certaines universités (p. ex., École polytechnique de Montréal).

L'extraction du minerai dans une fosse et la disposition des résidus dans cette même fosse sont des techniques qui peuvent être en conflit tant au niveau technique que de la sécurité des travailleurs. Dans le cas de MFQ, la complexité d'opération viendra de l'expansion radiale des fronts de la fosse. Puisque le minerai se trouve en profondeur et sur les parois de la fosse et afin de permettre un accès par camion dans les profondeurs de la fosse, l'exploitation des fronts de la fosse fera en sorte d'étendre radialement sa largeur.

La complexité d'opération technique combinée au maintien de la sécurité des travailleurs miniers des problèmes éventuels de rentabilité pourraient compromettre la possibilité de mener en même temps ces activités. En effet, une disposition des résidus miniers et des stériles pourraient exiger que les deux activités ne puissent se tenir en même temps sans être dans l'obligation d'augmenter considérablement les mesures de sécurité pour les travailleurs.

Par ailleurs, l'existence de réserves de minerai confirmées sous la fosse ferait en sorte d'exclure l'utilisation de celle-ci pour la codisposition des résidus miniers. Conformément à la *Loi sur les mines*, l'article 234 stipule qu'une récupération optimale des ressources minérales doit être démontrée, ce qui n'est pas le cas de la mine du Lac Bloom (GSM, 2021; annexe 1).

Parmi les fosses du Québec affichant un potentiel de codisposition, la mine Canadian Malartic, en Abitibi, prévoit la codisposition de 137 Mt de stériles et de 61 Mt de résidus miniers entre 2023 et 2028. Démarré à l'automne 2019, le projet continue de présenter des choix de critères de conception basés sur les données et les études existantes. Il importe de spécifier que cette compagnie considère la codisposition lorsque l'exploitation à ciel ouvert dans la fosse est complètement terminée et qu'aucune interaction avec les activités d'extraction minière n'est possible.

La codisposition constitue donc une approche prometteuse d'entreposage des résidus miniers et des stériles, mais demeure toujours au stade de faisabilité dans des conditions spécifiques. Cette façon de faire doit donc être choisie en fonction de la maîtrise des risques associés à la sécurité des opérations et de la présence de potentiel minéral. Ainsi, la codisposition devrait être recommandée pour l'industrie minière qui génère de grandes quantités de rejets miniers lorsque les conditions le permettent. Bien qu'il y ait des avancés quant à son applicabilité technique, il existe des risques relatifs à son applicabilité dans différents milieux, notamment en milieu nordique, ce qui pourrait s'avérer différent dans quelques années.

## 3.2 Présélection des solutions de rechange de haldes à stériles

À la lumière des différentes solutions considérées, quatre solutions de rechange ont été présélectionnées pour être intégrées aux étapes subséquentes de l'analyse comparative, soit la H-1A (sud-est de la fosse), la H-2A (secteur du lac Carotte), la H-3 (secteur du lac Mazaré) et la H-4 (secteur Ouest) (tableau 4). Il s'agit des seules solutions qui satisfont la totalité des critères de présélection retenus.

Tableau 4 Solutions de rechange de haldes à stériles présélectionnées

Critère de présélection	Solution de rechange identifiée						
	H-0	H-1A	H-2A	H-2B	H-3	H-4	H-5
Est-ce que la capacité d'entreposage disponible est suffisante?	✓	✓	Non <sup>1</sup>	Non	Non <sup>1</sup>	✓	✓
Est-ce que la juridiction applicable est exclusivement celle du Québec?	Non	✓	✓	✓	✓	✓	Non
Est-ce qu'il y a absence de potentiel minéral exploitable?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Est-ce que la solution envisagée est compatible avec l'exploitation future de la mine?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Est-ce que la solution envisagée a recours à une technologie éprouvée dans des conditions d'exploitation similaires et nordiques comparables?	Non	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Est-ce que la solution envisagée assure la viabilité économique du projet?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Non
<b>Solution de rechange présélectionnée</b>	<b>Non</b>	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>

1. Capacité d'entreposage atteinte en combinant ces solutions de rechange.

Pour ce qui est des solutions identifiées H-0 (Labrador, codisposition), H-2B (secteur du lac Carotte) et H-5 (Labrador), elles ont été écartées pour les raisons suivantes (tableau 4) :

- ▶ Certaines sont situées au Labrador (H-0 et H-5), ce qui entraîne un risque législatif lié à la multiplicité des processus d'autorisation applicables;
- ▶ La capacité d'entreposage disponible est insuffisante pour la solution H-2B, laquelle ne peut être jumelée avec les autres solutions envisagées en raison de son emplacement;
- ▶ La viabilité économique du projet n'est pas atteinte pour la solution H-5 en raison des coûts associés à la complexité d'opération et de transport dû au contournement des infrastructures actuelles;
- ▶ La codisposition est, d'une part, encore à l'étape de faisabilité pour des projets d'envergure similaire et ne pourrait être garantie tant que les essais en cours de réalisation au Québec fassent la démonstration de l'applicabilité de cette façon de faire. D'autre part, la codisposition ne permet pas l'entreposage des quantités de résidus miniers et de stériles en temps opportun afin de respecter la séquence minière et la cédule des opérations du projet.

Il est à noter que dans le contexte de cette analyse des solutions, la codisposition a été envisagée pour l'ensemble des solutions de rechange identifiées dans l'étude d'impact déposée par MFQ (WSP, 2019). Étant donné que la codisposition demeure une façon de faire qui est étudiée quant à sa faisabilité pour des projets de moins grande envergure, la codisposition à l'échelle du projet de MFQ n'est pas jugée suffisamment éprouvée dans des conditions similaires pour être utilisée dans le contexte du projet d'agrandissement du parc à résidus de la mine du Lac Bloom. En effet, il persiste trop d'incertitudes pour assurer la sécurité des activités minières dans ce type de milieu pour que cette technique soit envisagée à ce moment. En cas d'incidents ou de problématiques opérationnelles, MFQ anticipe que seul l'arrêt des opérations minières permettrait une gestion adéquate de la situation, ce qui compromettrait la viabilité économique du projet. Enfin, les conséquences sur le milieu en cas d'événement accidentel pourraient être considérables.

### 3.3 Présélection des solutions de rechange de parcs à résidus miniers

Après analyse des différentes solutions considérées pour aménager le parc à résidus, quatre solutions de rechange ont été présélectionnées pour être intégrées aux étapes subséquentes de l'analyse comparative, soit la P-1A (nord-ouest du parc existant), la P-2D (secteur Ouest), la P-3B (nord du parc existant) et la P-3C (nord du parc existant) (tableau 5). Ces solutions répondent en tout point aux différents critères de présélection retenus aux fins de l'analyse des solutions de rechange.

Tableau 5 Solutions de rechange de parc à résidus miniers présélectionnées

Critère de présélection	Solution de rechange								
	P-1A	P-2D	P-3B	P-3C	P-4B	P-5	P-6	Fosse <sup>2</sup>	Codisposition <sup>3</sup>
Est-ce que la capacité d'entreposage disponible est suffisante?	Non <sup>1</sup>	Non <sup>1</sup>	✓	Non <sup>1</sup>	✓	Non	Non	Non	✓
Est-ce que la juridiction applicable est exclusivement celle du Québec?	✓	✓	✓	✓	Non	✓	✓	✓	✓
Est-ce qu'il y a absence de potentiel minéral exploitable?	✓	✓	✓	✓	✓	Non	Non	Non	✓
Est-ce que la solution envisagée est compatible avec l'exploitation future de la mine?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Non	✓
Est-ce que la solution envisagée a recours à une technologie éprouvée dans des conditions d'exploitation similaires et nordiques comparables?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Non	Non
Est-ce que la solution envisagée assure la viabilité économique du projet?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Solution de rechange présélectionnée</b>	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Non</b>	<b>Non</b>	<b>Non</b>	<b>Non</b>

1. Capacité d'entreposage atteinte en combinant ces solutions de rechange.
2. Solution proposée par Emerman (BAPE, 2021)
3. Solution proposée par (Aubertin (BAPE, 2021)

Quant aux autres solutions de rechange identifiées (P-4B [Labrador], P-5 [secteur sud-est] et P-6 [secteur du lac Bloom]), elles ne satisfont pas l'un ou l'autre de ces critères de présélection :

- ▶ La capacité d'entreposage, qui n'est pas suffisante pour combler les besoins opérationnels du projet du lac Bloom dans le cas des solutions P-5 et P-6;
- ▶ La situation géographique de la solution P-4B, qui se trouve au Labrador comporte un risque législatif important dû à la multiplicité des processus d'autorisation;
- ▶ L'absence de potentiel minéral exploitable, qui n'est pas démontrée pour les solutions P-5 et P-6.

Tout comme pour la présélection des solutions de haldes à stériles, la codisposition a été envisagée pour toutes les solutions de parc à résidus identifiées dans l'étude d'impact déposée par MFQ (WSP, 2019). Plusieurs raisons expliquent le rejet de cette solution. Rappelons que cette méthode de disposition des résidus miniers est à l'étude quant à la faisabilité pour des projets de moindre envergure, et que les enjeux soulevés quant à la gestion sécuritaire des opérations sans avoir recours à l'arrêt de l'exploitation minière en cas d'incidents ou de problématiques sont suffisamment élevés pour ne pas recourir à cette méthode d'entreposage dans le contexte du projet.

Par ailleurs, une attention a été portée à la disposition des résidus miniers dans la fosse à ciel ouvert, car cette solution a été identifiée comme envisageable à la suite des audiences publiques du BAPE (2021). En effet, elle apparaît favorable pour limiter le nombre de lacs ou de milieux humides touchés par le projet.

Dans le contexte d'une mine de fer comme celle du lac Bloom, le concentrateur est conçu pour être le plus efficace lorsqu'il est alimenté avec du minerai affichant certaines caractéristiques de densité et de teneur, qui se rapproche des paramètres utilisés lors de sa conception initiale. Comme le minerai du lac Bloom a des teneurs variables sur l'ensemble de la mine, il est nécessaire de préserver un libre accès à plusieurs zones minéralisées pour permettre le mélange du minerai en provenance de différents secteurs de la mine afin d'obtenir en tout temps des teneurs moyennes optimales pour alimenter le concentrateur. Cette méthode permet d'éviter une perte de ressource qui ne serait pas suffisamment concentrée et, par la même occasion, serait envoyée au parc à résidus. Il s'avère donc primordial de conserver l'accès à plusieurs secteurs de la fosse pour être en mesure de mélanger le minerai le plus régulièrement possible.

Faire l'exploitation de la mine du Lac Bloom par sous-secteurs pour pouvoir y entreposer des stériles ou des résidus miniers par la suite empêcherait ce mélange de minerai aux teneurs différentes pour maintenir l'alimentation du concentrateur constante et équilibrée. En effet, la possibilité d'avoir un accès au minerai très riche permet à MFQ d'exploiter du minerai plus pauvre, ce qui s'inscrit dans une exploitation responsable et optimale de la ressource minérale, comme prévu dans la *Loi sur les mines* (M-13.1). Sans ces portions plus riches, il serait impossible pour MFQ d'exploiter les portions plus pauvres du gisement. Cette situation aurait pour effet de réduire la durée d'exploitation de la mine, d'augmenter la quantité de stériles et de ne pas permettre l'exploitation des portions les plus pauvres du gisement.

MFQ a donc mandaté G Mining Services (GMS) pour réaliser une évaluation de risque concernant le remblayage de la fosse en lien avec un potentiel minéralogique d'exploitation du minerai sous la fosse actuelle du lac Bloom (annexe 1).

Ce rapport technique arrive à la conclusion qu'une perte économique pour la société québécoise serait inévitable si l'ensemble du minerai n'était pas exploité, et ce, selon des conditions qui sont réalistes pour MFQ. En effet, GMS a revu les données supportant le potentiel minéral et en arrive à la conclusion qu'il y aurait un minimum de 337 Mt de minerai mesuré et indiqué. Le remblayage de la fosse ne permettrait pas l'exploitation de cette ressource minérale. Cette solution ne satisferait donc pas le critère de présélection retenu et doit être écartée des prochaines étapes de l'analyse des solutions de rechange conformément au *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada, 2016).



## 4 Caractérisation des solutions de rechange retenues pour l'analyse

Au terme de l'étape de présélection (chapitre 3), trois solutions ont été retenues à la fois pour la halde à stériles (H-1, H-2 et H-3) et pour le parc à résidus (P-1, P2 et P3). À cet égard, rappelons que les solutions de rechange ont été renommées à cette étape par WSP et que pour faciliter la compréhension du lecteur, cette nouvelle nomenclature a été conservée aux fins de la présente analyse comparative (tableau 6). Dans le contexte de cette analyse comparative, la caractérisation des différentes solutions de rechange se veut une étape descriptive, qui permet de mieux comprendre et d'interpréter l'analyse comparative qui s'en suivra dans les prochaines étapes prévues au guide (Environnement Canada, 2016).

Puisque seules les solutions de rechange initialement identifiées dans l'étude d'impact ont été incluses dans cette version de l'analyse et que les solutions issues du processus d'audiences publiques du BAPE (2021), à savoir la codisposition et la disposition dans la fosse, n'ont pas été présélectionnées, le sommaire de la caractérisation des solutions de rechange retenues pour l'analyse comparative a pu être intégralement repris de l'étude effectuée par WSP (2020) (tableau 7). Les différentes cartes illustrant les solutions présélectionnées sont disponibles à l'annexe 2.

À la caractérisation initiale effectuée par WSP (2020) s'ajoutent deux éléments jugés incontournables dans l'analyse des solutions de rechange pour les discriminer entre elles. Il s'agit de la superficie totale d'empiètement de chacune des solutions de rechange et de la quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES) (tableau 7).

La superficie totale d'empiètement constitue le critère le plus simple et le plus reconnu pour mesurer rapidement les impacts appréhendés d'un projet sur le milieu récepteur. Il permet également d'intégrer tout type de milieux touchés par son empreinte.

En ce qui concerne l'émission de GES, elle est maintenant suggérée comme critère discriminant dans une analyse de solutions de rechange lors de projets soumis à la Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (PÉEIE). En effet, depuis l'adoption de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (Q-2), le Gouvernement du Québec exige par le biais du 5<sup>e</sup> alinéa de l'article 5 du *Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets* (Q-2, r. 23.1) qu'une estimation des GES soit déposée afin de permettre d'évaluer la contribution du projet au bilan des émissions du Québec dans le contexte de projets d'envergure. Il s'agit désormais d'un incontournable pour sélectionner un projet de moindre impact sur le milieu et faciliter l'acceptabilité sociale d'un projet. Dans le contexte de ce mandat, une estimation des émissions de GES pour chacune des solutions de rechange a été réalisée (annexe 3) et les résultats intégrés à la caractérisation en matière d'environnement (tableau 7).

Tableau 6 Correspondance entre les identifiants retenus par WSP entre les étapes de présélection et de caractérisation des solutions de rechange

Identifiant de la solution présélectionnée	Description sommaire	Nouvel identifiant
<b>Halde à stériles</b>		
H-1A	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aménagement d'une halde au sud-est de la fosse et d'une digue pour créer un bassin de sédimentation.</li> <li>▪ Construction d'une route de halage de faible longueur.</li> <li>▪ Remblayage du lac K et de cours d'eau.</li> <li>▪ Élévation finale : 840 m.</li> <li>▪ Capacité : 195 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	H1
H-2A + H3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aménagement de deux haldes dans les lacs Carotte et Mazaré.</li> <li>▪ Création de deux bassins de sédimentation à l'aide de digues.</li> <li>▪ Construction d'une route de halage à l'intérieur des infrastructures existantes et d'un canal de déviation entre le lac de la Confusion et le lac D.</li> <li>▪ Élévation finale maximale : 815 m.</li> <li>▪ Capacité totale des deux haldes : 200 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	H-2
H-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aménagement d'une halde à l'ouest des infrastructures actuelles.</li> <li>▪ Construction d'une digue d'importance longeant le tributaire principal du lac Boulder pour créer un bassin de sédimentation et d'une digue de confinement à l'ouest.</li> <li>▪ Route de halage nécessitant d'imposantes infrastructures de traversées de cours d'eau (deux cours d'eau et lac D).</li> <li>▪ Remblayage du lac D2 et de quelques cours d'eau.</li> <li>▪ Élévation finale : 765 m.</li> <li>▪ Capacité : 195 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	H-3
<b>Parc à résidus</b>		
P-1A + P-2D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extension du parc à résidus grossiers actuel et ajout d'un nouveau bassin d'eau de procédé utilisant le lac H.</li> <li>▪ Aménagement d'un nouveau parc à l'ouest et d'un bassin d'eau de procédé longeant le tributaire principal du lac Boulder.</li> <li>▪ Remblayage des lacs I, J et du lac D2, ainsi que plusieurs cours d'eau.</li> <li>▪ Élévation finale maximale : 777 m.</li> <li>▪ Capacité totale des deux parcs : 213 Mm<sup>3</sup></li> </ul>	P-1
P-1A + P-3C	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extension nord-ouest du parc à résidus actuel et ajout d'un bassin d'eau de procédé utilisant le lac H.</li> <li>▪ Aménagement d'un nouveau parc au nord du parc existant.</li> <li>▪ Remblayage des lacs I, J, E, E2 et E3 ainsi que de plusieurs cours d'eau.</li> <li>▪ Construction d'une nouvelle station de pompage et utilisation de la station de surpression existante.</li> <li>▪ Élévation finale maximale : 760 m.</li> <li>▪ Capacité totale des deux parcs : 213 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	P-2
P-3B	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aménagement d'un nouveau parc au nord du parc existant.</li> <li>▪ Déposition hydraulique sur la terre ferme et remblayage des lacs E, E2, E3, F, F2 et G' ainsi que de plusieurs cours d'eau.</li> <li>▪ Construction d'une nouvelle station de pompage et utilisation de la station de surpression existante.</li> <li>▪ Élévation finale : 742 m.</li> <li>▪ Capacité : 213 Mm<sup>3</sup>.</li> </ul>	P-3

Source : WSP, 2020a

Tableau 7 Sommaires des caractéristiques des solutions de rechange présélectionnées de halde à stériles et de parc à résidus miniers

Caractéristiques	Solutions de rechange - Parc à résidus			Solutions de rechange – Halde à stériles		
	P-1	P-2	P-3	H-1	H-2	H-3
<b>Environnement</b>						
Superficie exposée des parcs à résidus	781,4 ha	649,6 ha	709,9 ha	–	–	–
Émission annuelle de GES	26 248 t CO <sub>2</sub> éq.	19 650 t CO <sub>2</sub> éq.	8 829 t CO <sub>2</sub> éq.	31 416 t CO <sub>2</sub> éq.	21 835 t CO <sub>2</sub> éq.	50 763 t CO <sub>2</sub> éq.
Kilométrage moyen parcouru sur les routes de halage pour le transport d'un chargement de stériles (aller seulement)	–	–	–	5,5 km	3,0 km	8,4 km
Superficie de la zone touchée par un transfert de bassin versant	0 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>	3,9 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup>
Nombre de résurgences potentielles dans les eaux de surface	8	5	1	4	6	5
Importance des effets sur l'eau de surface en cas de défaillance de digue	Très important	Importants	Peu important	–	–	–
Empiètement total	1 431 ha	1 248 ha	774 ha	382 ha	464 ha	502 ha
Milieu aquatique – Superficie de plans d'eau touchés	26,2 ha	67,4 ha	150,1 ha	6,6 ha	131,8 ha	64,3 ha
Milieu aquatique – Longueur de cours d'eau touchés	31,5 km	16,6 km	7,3 km	13,3 km	3,3 km	13,2 km
Superficie de milieux humides empiétés	148,9 ha	77,2 ha	37,6 ha	35,3 ha	24,0 ha	75,9 ha
Superficie de forêts fermées empiétées	728,6 ha	548,8 ha	575,0 ha	270,3 ha	230,9 ha	404,9 ha
Fragmentation du milieu	Sur 0 km	Sur 0 km	Sur 0 km	Sur 7,6 km	Sur 4,3 km	Sur 10,5 km
Longueur des habitats riverains empiétés	70,6 km	48,2 km	34,0 km	28,9 km	19,6 km	28,4 km
Habitat du caribou forestier – Zone de perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou dans un rayon de 4 km des infrastructures minières	9,8 km <sup>2</sup>	19,8 km <sup>2</sup>	13,8 km <sup>2</sup>	Aucune	Aucune	Aucune
<b>Technique</b>						
Capacité d'expansion	76 Mm <sup>3</sup>	8 Mm <sup>3</sup>	84 Mm <sup>3</sup>	57 Mm <sup>3</sup>	0 Mm <sup>3</sup>	260 Mm <sup>3</sup>
Complexité d'expansion	Simple à modérée	Modérée à élevée	Relativement simple	Très simple	Élevée	Très simple
Superficie des sous-bassins versants	11,9 km <sup>2</sup>	9,0 km <sup>2</sup>	9,0 km <sup>2</sup>	3,9 km <sup>2</sup>	6,6 km <sup>2</sup>	5,3 km <sup>2</sup>
Longueur des canaux de déviation et des fossés de transfert	12,0 km	10,7 km	13,5 km	7,2 km	9,4 km	7,6 km
Longueur des conduites (retour d'eau de procédé)	3,4 km	3,0 km	7,0 km	8,0 km	6,1 km	3,2 km
Nombre de stations de pompage	4	4	5	3	5	3
Complexité de l'opération du système de pompage d'eau de procédé	Relativement simple	Relativement simple	Relativement simple	Modérée à élevée	Simple à modérée	Relativement simple
Complexité technique de gestion d'eau de surface	Relativement simple	Relativement simple	Modérée	Relativement simple	Élevée	Relativement simple
Complexité de la construction des digues	Élevée	Élevée	Modérée	Modérée	Élevée	Élevée
Volume total de remblai requis pour la construction des digues étanches	2,9 Mm <sup>3</sup>	2,4 Mm <sup>3</sup>	0,9 Mm <sup>3</sup>	0,3 Mm <sup>3</sup>	0,3 Mm <sup>3</sup>	1,4 Mm <sup>3</sup>
Distance jusqu'au banc d'emprunt	6,9 km	6,3 km	4,5 km	8,2 km	4,9 km	6,3 km
Hauteur de la digue	17,3 m	27,4 m	20,0 m	16,5 m	10,0 m	17,9 m
Nombre de stations de surpression supplémentaires	1	1	0	–	–	–
Longueur de conduite (pulpe)	13,6 km	8,1 km	5,0 km	–	–	–
Complexité de l'opération de la déposition hydraulique	Modérée	Élevée	Relativement simple	–	–	–
Longueur de rehaussement annuel des digues	5,8 km	6,5 km	3,7 km	–	–	–
Nombre de camions de halage en exploitation	–	–	–	8	7	10
Distance de halage moyenne (aller seulement)	–	–	–	5,5 km	3,8 km	8,4 km
Nombre de cassés verticaux et de points d'inflexion horizontaux	–	–	–	6	3	8
Ration pente vs plateau	80 %	54 %	8 %	55 %	62 %	30 %
Complexité de la gestion d'eau post-fermeture	Modérée	Modérée	Relativement simple	Relativement simple	Élevée	Modérée

Tableau 7 Sommaires des caractéristiques des solutions de rechange présélectionnées de halde à stériles et de parc à résidus miniers (suite)

Caractéristiques	Solutions de rechange - Parc à résidus			Solutions de rechange – Halde à stériles		
	P-1	P-2	P-3	H-1	H-2	H-3
<b>Social</b>						
Nouvelles communautés autochtones touchées	0	0	0	0	0	0
Distance par rapport au chalet communautaire innu	9,2 km	9,2 km	7,5 km	4,5 km	7,3 km	12,8 km
Zone de trappe empiétée - Empiètement	9,4 km <sup>2</sup>	7,0 km <sup>2</sup>	7,4 km <sup>2</sup>	3,9 km <sup>2</sup>	3,2 km <sup>2</sup>	4,5 km <sup>2</sup>
Zone de trappe empiétée – Nouvelle zone de trappe impactée	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
Baux aux fins de villégiature, de résidence principale, d’abri sommaire ou d’intérêt privés – rayon de 3 km	1 (0,3 km)	1 (0,3 km)	1 (2,8 km)	15 (le plus près à 0,9 km)	Aucun	1 (2,9 km)
Longueur de sentier de motoneige empiété	0 km	1,9 km	3,8 km	0 km	0 km	0 km
Longueur de sentier de quad empiété	0 km	2,0 km	3,7 km	0 km	0 km	0 km
Distance par rapport au relais de motoneige	4,6 km	4,6 km	7,5 km	13,2 km	8,2 km	5,1 km
Distance par rapport à un secteur prisé pour la chasse à l’original	0 km	0,9 km	3,5 km	7,7 km	2,5 km	0 km
Sensibilité selon l’unité de paysage dominante	40 % industriel	40 % industriel	87 % forestier	100 % forestier	57 % forestier	100 % forestier
Empreinte des nouvelles installations. Superficie de l’empreinte à l’extérieur des infrastructures existantes	Empreinte additionnelle de 9,5 km <sup>2</sup> , dont une partie est située à 0,1 km des infrastructures existantes et l’autre dans le prolongement des infrastructures existantes	Prolongement des infrastructures existantes impliquant 7,4 km <sup>2</sup> d’empreinte additionnelle	Empreinte additionnelle de 7,7 km <sup>2</sup> adjacente aux infrastructures existantes	Empreinte additionnelle de 3,9 km <sup>2</sup> située à 0,2 km des infrastructures existantes	Empreinte additionnelle de 4,6 km <sup>2</sup> adjacente aux infrastructures existantes et à l’intérieur de celles-ci	Empreinte additionnelle de 4,5 km <sup>2</sup> située à 0,2 km des infrastructures existantes
<b>Économie</b>						
Coûts globaux d’investissement (CAPEX)	393,1 M\$	298,5 M\$	228,2 M\$	247,0 M\$	304,5 M\$	398,1 M\$
Coûts globaux d’exploitation (OPEX) après 12 ans	13,9 M\$	12,0 M\$	11,5 M\$	40,7 M\$	34,8 M\$	55,5 M\$
Coûts de fermeture	27,6 M\$	21,3 M\$	22,4 M\$	11,2 M\$	14,2 M\$	13,0 M\$
Coûts de compensation de l’habitat du poisson	1,8 M\$	4,5 M\$	10,1 M\$	0,4 M\$	8,8 M\$	4,3 M\$

Source : WSP, 2020a

## 5 Analyse des comptes multiples

### 5.1 Approche générale

Conformément à l'approche préconisée par Environnement Canada (2016), cette étape de l'analyse des solutions de rechange vise à prendre en considération l'impact des caractéristiques particulières de chacune des solutions présélectionnées pour la halde à stériles et le parc à résidus. Il importe donc que les comptes auxiliaires retenus soient :

- ▶ liés à un impact;
- ▶ définis par un aspect qui différencie chaque solution les unes des autres de manière discriminante;
- ▶ pertinents dans un contexte d'évaluation des solutions de rechange;
- ▶ exempts d'ambiguïté, à savoir que leur interprétation doit être identique, quel que soit le lecteur;
- ▶ non redondants afin d'éviter que plus d'un compte auxiliaire ne mesure la même chose;
- ▶ indépendants les uns des autres.

Dans le contexte de la présente analyse, l'effort a d'abord été consenti à sélectionner les comptes auxiliaires qui apparaissaient satisfaire les critères permettant de discriminer efficacement et quantitativement les différentes solutions de rechange en fonction des comptes environnement, technique, économique et social. Par conséquent, les comptes auxiliaires pour lesquelles les caractéristiques propres aux solutions à comparer (chapitre 4) étaient peu différentes ont été écartées. Par la suite, l'effort a porté sur la révision et la bonification de la justification des comptes auxiliaires pour surtout éviter la redondance et la dépendance entre eux.

Ainsi, contrairement à l'analyse de solution de rechange produite par WSP (2020), un plus faible nombre de comptes auxiliaires a été retenu pour chacun des comptes dans le contexte de cette analyse des solutions de rechange. En effet, en éliminant les comptes auxiliaires peu discriminants, redondants et interdépendants, les comptes (environnement, technique, économique et social) se limitent à quatre ou cinq comptes auxiliaires, lesquels sont basés sur les enjeux particuliers associés au milieu d'accueil et à la conception des ouvrages liés à des aires d'entreposage de stériles et de résidus miniers. L'avantage de cette approche permet d'augmenter l'effet discriminant des comptes auxiliaires, ce qui évite de perdre cet effet dans un trop grand nombre de comptes auxiliaires.

Par ailleurs, les comptes auxiliaires pour lesquels un indicateur quantifiable existait ont été privilégiés au profit d'autres qui réfèrent davantage à un jugement d'expert ou à une appréciation qualitative. Chaque compte auxiliaire est représenté par un seul indicateur mesurable jugé représentatif pour comparer efficacement les différentes solutions de rechange entre elles.

Enfin, tous les indicateurs ont été rapportés sur une échelle de valeur allant de 1 (pire solution) à 6 (meilleure solution) pour permettre une comparaison plus facile entre les différents comptes auxiliaires. Les différentes solutions de rechange ont ainsi pu être classifiées selon cette échelle pour tous les indicateurs. Lorsque possible et jugée pertinente par Englobe, la correspondance des échelles de valeur provenant de l'étude de WSP (2020) a été réutilisée afin de faciliter la comparaison entre les deux analyses réalisées.

## 5.2 Compte environnement

Au total, cinq comptes auxiliaires et cinq indicateurs ont été retenus pour l'analyse du compte environnement (tableau 8). Pour chacun des comptes auxiliaires, la justification de son choix ainsi que les caractéristiques et la valeur associée à chacune des solutions de rechange sont présentées.

Tableau 8 Comptes auxiliaires et indicateurs du compte environnement

Compte auxiliaire	Description	Indicateur	Échelle de valeur	Correspondance	Solution de rechange
Émission de gaz à effet de serre (GES)	Ce critère permet de prendre en compte l'empreinte carbone de chacune des solutions de rechange. Plus l'empreinte carbone est élevée, plus l'impact sur l'évolution des changements climatiques est anticipé.	Tonnes de CO <sub>2</sub> éq. estimées par année	1 (pire)	≥ 50 000 t CO <sub>2</sub> éq./a	H-3
			2	≥ 40 000 à < 50 000 t CO <sub>2</sub> éq./a	–
			3	≥ 30 000 à < 40 000 t CO <sub>2</sub> éq./a	H-1
			4	≥ 20 000 à < 30 000 t CO <sub>2</sub> éq./a	H-2, P-1
			5	≥ 10 000 à < 20 000 t CO <sub>2</sub> éq./a	P-2
			6 (meilleure)	< 10 000 t CO <sub>2</sub> éq./a	P-3
Empiètement total	Ce critère rend compte de l'ampleur des impacts sur l'ensemble de la superficie du site proposé. Plus la superficie totale touchée est élevée, plus il y aura d'impacts appréhendés sur le milieu.	Superficie totale du site (ha)	1 (pire)	Halde à stériles : > 500 ha Parc à résidus : > 1 400 ha	H-3, P-1
			2	Halde à stériles : ≥ 480 à < 500 ha Parc à résidus : ≥ 1 250 à < 1 400 ha	–
			3	Halde à stériles : ≥ 460 à < 480 ha Parc à résidus : ≥ 1 100 à < 1 250 ha	H-2, P-2
			4	Halde à stériles : ≥ 440 à < 460 ha Parc à résidus : ≥ 950 à < 1 100 ha	–
			5	Halde à stériles : ≥ 420 à < 440 ha Parc à résidus : ≥ 800 à < 950 ha	–
			6 (meilleure)	Halde à stériles : < 420 ha Parc à résidus : < 800 ha	H-1, P-3
Plans d'eau touchés	Ce critère permet de refléter les impacts sur l'habitat du poisson tout en prenant en considération la contrainte juridique associée à la <i>Loi sur les pêches</i> . Plus la proportion de plans d'eau est grande, plus les impacts appréhendés toucheront le poisson.	Proportion de plans d'eau de l'empiètement total (%)	1 (pire)	≥ 20 %	H-2
			2	≥ 15 à < 20 %	P-3
			3	≥ 10 à < 15 %	H-3
			4	≥ 5 à < 10 %	P-2
			5	≥ 0 à < 5 %	H-1, P-1
			6 (meilleure)	0 %	–

Tableau 8 Comptes auxiliaires et indicateurs du compte environnement (suite)

Compte auxiliaire	Description	Indicateur	Échelle de valeur	Correspondance	Solution de rechange
Étalement à partir des infrastructures existantes	Ce critère permet de prendre en compte le degré d'étalement du site proposé à partir des installations industrielles existantes. Plus le degré d'étalement augmente au-delà des surfaces industrielles existantes vers les milieux naturels périphériques, plus il y aura d'impacts et de nuisances appréhendés sur le milieu.	Superficie contiguë d'influence du projet (ha)	1 (pire)	Halde à stériles : $\geq 6,0 \text{ km}^2$ Parc à résidus : $\geq 9,5 \text{ km}^2$	P-1
			2	Halde à stériles : $\geq 4,5$ à $< 6,0 \text{ km}^2$ Parc à résidus : $\geq 9,0$ à $< 9,5 \text{ km}^2$	H-2, H-3
			3	Halde à stériles : $\geq 3,0$ à $< 4,5 \text{ km}^2$ Parc à résidus : $\geq 8,5$ à $< 9,0 \text{ km}^2$	H-1
			4	Halde à stériles : $\geq 1,5$ à $< 3,0 \text{ km}^2$ Parc à résidus : $\geq 8,0$ à $< 8,5 \text{ km}^2$	–
			5	Halde à stériles : $\geq 0,0$ à $< 1,5 \text{ km}^2$ Parc à résidus : $\geq 7,5$ à $< 8,0 \text{ km}^2$	P-3
			6 (meilleure)	Halde à stériles : $< 0 \text{ km}^2$ Parc à résidus : $< 7,5 \text{ km}^2$	P-2
Potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier	Ce critère permet de rendre compte des effets cumulatifs à long terme sur une espèce vulnérable. Plus les pertes d'habitats préférentiels sont grandes, plus les effets cumulatifs sont susceptibles de se manifester et limiter le rétablissement de l'espèce.	Superficies d'habitats préférentiels touchées (km <sup>2</sup> )	1 (pire)	$\geq 18 \text{ km}^2$	P-2
			2	$\geq 16$ à $< 18 \text{ km}^2$	–
			3	$\geq 14$ à $< 16 \text{ km}^2$	–
			4	$\geq 12$ à $< 14 \text{ km}^2$	P-3
			5	$\geq 10$ à $< 12 \text{ km}^2$	–
			6 (meilleure)	$< 10 \text{ km}^2$	H-1, H-2, H-3, P-1



## 5.2.1 Émission de gaz à effet de serre de la solution possible

### 5.2.1.1 Justification du choix de l’empreinte carbone dans la caractérisation des solutions de rechange

Le calcul des GES permet de suivre l’évolution des émissions dans le temps et offre une vision globale des émissions. Avec une attention particulière sur les projets émetteurs de GES, les autorités gouvernementales demandent que l’analyse des GES soit partie intégrante d’une étude d’impact. Faisant partie de la description des impacts d’un projet présenté au BAPE, la caractérisation des émissions de GES dans les analyses de solution de rechange a fait son apparition dans ce type d’étude depuis peu de temps.

En 2014, l’ancien propriétaire de la mine du Lac Bloom a déposé une analyse de solutions de rechange pour le projet d’augmentation de la capacité de stockage des résidus et des stériles miniers (WSP, 2014). Les émissions de GES avaient alors été prises en compte dans l’analyse. Sur la base d’une quantité de carburant utilisé pour le transport des stériles (phase d’exploitation uniquement), une évaluation qualitative des émissions de GES avait été incluse dans les documents déposés au MELCC.

L’évaluation des émissions de GES dans le contexte d’une analyse des solutions de rechange prend toute sa pertinence lorsque celle-ci permet de discriminer les solutions envisagées sur la base des GES émis pour les trois phases d’un projet (construction, exploitation et post-fermeture). Cette évaluation de l’émission des GES permet d’avoir une vue d’ensemble des émissions de GES qui seront émis durant les trois phases du projet. D’autres variables peuvent être incluses, si requis.

### 5.2.1.2 Caractérisation des émissions de gaz à effet de serre

Une estimation des émissions de GES a été réalisée pour chacune des solutions de rechange présélectionnées pour le projet d’expansion de la capacité d’entreposage des résidus miniers et des stériles (tableau 9). La démarche entière menant à l’estimation des GES est présentée en annexe de ce document.

Tableau 9 Estimations de GES calculés pour chacune des solutions de rechange envisagées pour l’entreposage des stériles et des résidus miniers

Solution de rechange	Émissions de GES – Phase de construction (t CO <sub>2</sub> éq.)		Émissions de GES – Phase d’exploitation (t CO <sub>2</sub> éq.)	Émissions annuelles de GES (t CO <sub>2</sub> éq.)	Émissions totales avec CO <sub>2</sub> puits (t CO <sub>2</sub> éq.)
	(t CO <sub>2</sub> éq.)	(t CO <sub>2</sub> éq.) Puits			
<b>Solutions de rechange de haldes à stériles</b>					
H-1	1 156	79 091	534 197	31 416	628 319
H-2	741	56 521	369 829	21 835	436 694
H-3	4 366	164 621	824 776	50 763	1 015 252
<b>Solutions de rechange de parc à résidus</b>					
P-1	10 016	316 606	193 081	26 248	524 967
P-2	7 559	169 413	210 386	19 650	393 006
P-3	2 113	96 698	75 756	8 829	176 585

## 5.2.2 Empiètement total de la solution possible

### 5.2.2.1 Justification du choix de l'empiètement total dans la caractérisation des solutions de rechange

L'insertion d'un projet dans le milieu récepteur constitue le premier aspect significatif retenu dans toute évaluation environnementale. En effet, l'acceptabilité environnementale d'un projet est fortement influencée par sa capacité à s'insérer harmonieusement dans le milieu.

En ce sens, le premier impact spécifique de tout projet d'infrastructure est son empreinte au sol. L'empreinte d'un projet constitue une mesure simple et intégratrice de tous les aspects du milieu susceptibles d'être touchés par la mise en place du projet. Bien que les milieux ne soient pas totalement homogènes, l'empiètement total exprime tout de même un constat juste de l'ampleur des impacts appréhendés.

Afin de rendre compte de l'influence possible du projet sur l'empiètement sur le milieu récepteur, la superficie totale de l'empiètement associé à la solution est considérée. L'usage de cet indicateur permet de mesurer directement les pertes d'habitats naturels et ainsi anticiper les impacts sur les composantes du milieu. De façon générale, il est anticipé que plus les superficies touchées seront grandes, plus les impacts sur les habitats naturels seront élevés.

### 5.2.2.2 Caractérisation de l'empiètement total

L'empiètement total correspond à l'empreinte au sol de chacune des solutions proposées, et se superposant aux milieux naturels. Dans le cas où l'empreinte correspond à des superficies anthropiques des infrastructures minières existantes, ces superficies sont exclues pour éviter de comptabiliser une deuxième fois des milieux naturels déjà détruits.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Les superficies d'empiètement total pour chacune des solutions de rechange de halde à stériles sont les suivantes :

- ▶ H-1 : 382 ha;
- ▶ H-2 : 464 ha;
- ▶ H-3 : 502 ha.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

Les superficies d'empiètement total pour chacune des solutions de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ P-1 : 1 431 ha;
- ▶ P-2 : 1 248 ha;
- ▶ P-3 : 774 ha.

## 5.2.3 Plans d'eau touchés par la solution possible

### 5.2.3.1 Justification du choix des plans d'eau touchés dans la caractérisation des solutions de rechange

Bien que l'empiétement total donne une indication des impacts appréhendés, celui-ci ne permet pas de rendre compte de l'hétérogénéité des milieux. En effet, le milieu récepteur est notamment composé d'une mosaïque d'habitats formés de différents types de végétation, de milieux humides et de plans d'eau. Ces habitats supportent à leur tour une variété de flore et de faune selon leurs caractéristiques propres.

Parmi ces habitats, les plans d'eau représentent une catégorie d'importance pour sa contribution à l'équilibre écologique des milieux naturels et à la biodiversité. D'ailleurs, la réglementation environnementale assure une protection particulière aux plans d'eau et à l'habitat du poisson.

Afin de rendre compte de l'influence possible du projet sur l'empiétement des plans d'eau, la proportion des plans d'eau touchés est considérée. L'usage de cet indicateur permet de mesurer directement les pertes de milieux aquatiques et ainsi anticiper les impacts sur l'habitat du poisson. De façon générale, plus la proportion de plans d'eau touchés est grande, plus les impacts sur l'habitat du poisson seront élevés.

### 5.2.3.2 Caractérisation des plans d'eau touchés

Les plans d'eau touchés correspondent aux superficies totales des plans d'eau (lacs) en proportion de l'empiétement total calculé précédemment.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Les proportions de plans d'eau touchés pour chacune des solutions de halde à stériles sont les suivantes :

- ▶ H-1 : 1,7 %;
- ▶ H-2 : 28,4 %;
- ▶ H-3 : 12,8 %.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

Les proportions de plans d'eau touchés pour chacune des solutions de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ P-1 : 1,8 %;
- ▶ P-2 : 5,4 %;
- ▶ P-3 : 19,4 %.

## 5.2.4 Étalement à partir des infrastructures existantes

### 5.2.4.1 Justification du choix de l'étalement à partir des infrastructures existantes

Le projet s'insère dans une région où les activités minières s'exercent depuis de nombreuses années. Ainsi, le site à l'étude est déjà en partie développé et de nombreuses infrastructures minières occupent ainsi une superficie significative du territoire.

Les infrastructures minières existantes exercent donc une pression sur le milieu récepteur et c'est dans ce contexte qu'il faut considérer tout ajout de nouvelles infrastructures. En effet, l'ajout de nouvelles infrastructures est susceptible de générer des effets cumulatifs qui seront fonction de la proximité entre les infrastructures actuelles et futures. Ainsi, pour éviter ou minimiser les impacts supplémentaires, l'étalement du nouveau site à partir des infrastructures existantes doit être le plus faible possible.

Afin de rendre compte de l'influence possible de l'étalement du projet, l'empreinte additionnelle requise pour aménager les nouvelles aires d'entreposage à l'extérieur des infrastructures existantes est considérée. L'usage de cet indicateur permet de mesurer l'effet cumulatif d'étalement sur de nouveaux milieux naturels et la faune qu'ils supportent. De façon générale, plus l'empreinte additionnelle est faible, plus les impacts et les nuisances sur de nouveaux milieux seront limités.

#### 5.2.4.2 Caractérisation de l'étalement à partir des infrastructures existantes

L'étalement correspond à l'empreinte additionnelle requise pour aménager les aires d'entreposage à l'extérieur des infrastructures minières existantes.

##### **Solutions de rechange de halde à stériles**

L'empreinte additionnelle associée à chacune des solutions de halde à stériles est la suivante :

- ▶ H-1 : 3,9 km<sup>2</sup>;
- ▶ H-2 : 4,6 km<sup>2</sup>;
- ▶ H-3 : 4,5 km<sup>2</sup>.

##### **Solutions de rechange de parc à résidus**

L'empreinte additionnelle associée à chacune des solutions de parc à résidus est la suivante :

- ▶ P-1 : 9,5 km<sup>2</sup>;
- ▶ P-2 : 7,4 km<sup>2</sup>;
- ▶ P-3 : 7,7 km<sup>2</sup>.

### 5.2.5 Potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier

#### 5.2.5.1 Justification du choix des plans d'eau touchés dans la caractérisation des solutions de rechange

Le caribou forestier est considéré au Canada et au Québec comme une espèce vulnérable. Il est présent dans la zone d'étude tout au long de l'année et fréquente de manière préférentielle les tourbières et les peuplements résineux matures. Le caribou forestier est sensible aux perturbations de son habitat et à ce titre, les installations minières du lac Bloom et de Mont-Wright constituent les sources principales de perturbation dans le secteur.

Dans le cas d'une espèce désignée vulnérable comme le caribou forestier, le maintien et l'évolution de l'espèce dépendent beaucoup de la préservation de son habitat de toute perturbation. En ce sens, la gestion du caribou forestier doit tout particulièrement considérer le rétablissement de l'espèce dans une perspective à long terme.

Ainsi, tout ajout de nouvelle perturbation, toute perte de nouveaux habitats constituent des contraintes supplémentaires pour le rétablissement à long terme du caribou forestier.

Afin de rendre compte de l'influence possible du projet sur l'empiétement de l'habitat du caribou forestier, la superficie supplémentaire d'habitats touchés est considérée. L'usage de cet indicateur permet de mesurer directement les pertes d'habitats et ainsi anticiper les impacts sur le rétablissement du caribou forestier. De façon générale, plus la superficie d'habitats touchés est grande, plus les risques de défaillance du programme de rétablissement du caribou forestier seront élevés.

#### 5.2.5.2 Caractérisation du potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier

Le potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier correspond aux superficies d'habitats favorables à l'espèce et touchées par les solutions proposées.

##### Solutions de rechange de halde à stériles

Les superficies supplémentaires d'habitats perdus pour chacune des solutions de halde à stériles sont les suivantes :

- ▶ H-1 : 0 km<sup>2</sup>;
- ▶ H-2 : 0 km<sup>2</sup>;
- ▶ H-3 : 0 km<sup>2</sup>.

##### Solutions de rechange de parc à résidus

Les superficies supplémentaires d'habitats perdus pour chacune des solutions de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ P-1 : 9,8 km<sup>2</sup>;
- ▶ P-2 : 19,8 km<sup>2</sup>;
- ▶ P-3 : 13,8 km<sup>2</sup>.

#### 5.2.6 Sommaire du compte environnement

Le compte environnement est basé sur cinq critères, qui permettent de rendre compte des principaux enjeux environnementaux du milieu d'accueil à prendre en compte pour discriminer les différentes solutions de rechange entre elles. Le tableau 10 résume les résultats obtenus par la caractérisation de chacune des solutions de rechange proposées; le carré vert identifiant la meilleure solution et le carré rouge, la pire pour un compte auxiliaire donné. Quant au tableau 11, il fournit la valeur attribuée à chacune des solutions de rechange selon l'échelle de 1 à 6 établie pour chacun des comptes auxiliaires.

Tableau 10 Synthèse de la caractérisation du compte environnement

Compte auxiliaire	Indicateur	H-1	H-2	H-3	P-1	P-2	P-3
Émission de gaz à effet de serre (GES)	Tonnes de CO <sub>2</sub> eq. estimées par année	31 416	21 835	50 765	26 248	19 650	8 829
Empiètement total	Superficie totale du site (ha)	382	464	502	1 431	1 248	774
Plans d'eau touchés	Proportion de plans d'eau de l'empiètement total (%)	1,7	28,4	12,8	1,8	5,4	19,4
Étalement à partir des infrastructures existantes	Superficie additionnelle à l'extérieur des infrastructures existantes (km <sup>2</sup> )	3,9	4,6	4,5	9,5	7,4	7,7
Potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier	Superficies d'habitats préférentiels touchées (km <sup>2</sup> )	0	0	0	9,8	19,8	13,8

Tableau 11 Synthèse des valeurs attribuées au compte environnement

Compte auxiliaire	Valeur attribuée					
	H-1	H-2	H-3	P-1	P-2	P-3
Émission de gaz à effet de serre (GES)	3	4	1	4	5	6
Empiètement total	6	3	1	1	3	6
Plans d'eau touchés	5	1	3	5	4	2
Étalement à partir des infrastructures existantes	3	2	2	1	6	5
Potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier	6	6	6	6	1	4

## 5.3 Compte technique

L'analyse du compte technique se résume à quatre comptes auxiliaires et à quatre indicateurs (tableau 12). Pour chacun des comptes auxiliaires, la justification de son choix ainsi que les caractéristiques et la valeur associée à chacune des solutions de rechange sont présentées.

### 5.3.1 Capacité d'expansion possible

#### 5.3.1.1 Justification du choix de la capacité d'expansion dans la caractérisation des solutions de rechange

Pour un site minier comme celui du lac Bloom, avec une durée de vie prévue d'environ 20 ans, il est raisonnable de penser que le plan minier du lac Bloom fera l'objet d'ajustements. Certaines des ressources à basse teneur en fer pourraient potentiellement devenir rentables à exploiter en conséquence de l'évolution des technologies, des prix du fer et de la demande notamment des marchés.

Dans l'éventualité où des réserves supplémentaires étaient ajoutées au plan minier, le fait que les haldes à stériles ou le parc à résidus aient une capacité d'accepter du matériel supplémentaire sans avoir à développer de nouvelles infrastructures permet de limiter, sans contredit, les impacts sur le milieu. Il serait alors possible d'agrandir les ouvrages de rétention en hauteur, ce qui n'aurait que de faibles impacts sur l'environnement, comparativement à la

construction d'une nouvelle halde à stériles ou d'un nouveau parc à résidus dans un secteur non perturbé. Ce critère est quantifié en volume de matériaux qui peut être emmagasiné en excédant de la capacité présentée sur les plans des différentes solutions de rechange.

### 5.3.1.2 Caractérisation de la capacité d'expansion possible

La capacité d'expansion possible correspond au volume de stériles ou de résidus qu'il serait possible d'entreposer advenant un projet d'agrandissement de la mine du Lac Bloom.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

La capacité additionnelle d'entreposage de chacune des solutions de halde à stériles est la suivante :

- ▶ H-1 : 57 Mm<sup>3</sup>;
- ▶ H-2 : 0 Mm<sup>3</sup>;
- ▶ H-3 : 260 Mm<sup>3</sup>.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

La capacité additionnelle d'entreposage de chacune des solutions de parc à résidus est la suivante :

- ▶ P-1 : 76 Mm<sup>3</sup>;
- ▶ P-2 : 8 Mm<sup>3</sup>;
- ▶ P-3 : 84 Mm<sup>3</sup>.

## 5.3.2 Volume d'eau possible à traiter

### 5.3.2.1 Justification du choix du volume d'eau possible à traiter dans la caractérisation des solutions de rechange

Les solutions de rechange de parcs à résidus et de haldes à stériles dont les sous-bassins versants sont plus grands entraînent une gestion d'eau plus complexe et un niveau de risque plus élevé en raison du volume d'eau plus grand à contenir et à traiter en période de crue. Il est donc préférable que les solutions de rechange soient dans des sous-bassins versants plus petits pour minimiser l'apport en eau lors de fortes pluies ou lors de la fonte de neiges au printemps. Plus la superficie des bassins versants est grande, plus il y a risque de débordement des infrastructures de gestion des eaux ou des bassins du parc à résidus lors d'un coup d'eau extrême. Il y a aussi un plus grand risque d'avoir de la difficulté à respecter les normes environnementales ainsi que de devoir utiliser l'exutoire d'urgence pour éviter d'imposer des pressions trop élevées aux digues du parc à résidus.

Tableau 12 Comptes auxiliaires et indicateurs du compte technique

Compte auxiliaire	Description	Indicateur	Valeur	Correspondance	Solution de rechange
Capacité d'expansion possible	La capacité d'entreposage et la possibilité d'agrandissement sont déterminantes pour le choix du site d'entreposage des stériles et résidus. De plus, la complexité d'expansion est un critère majeur pour les opérations d'entreposage en particulier pour la déposition hydraulique des résidus qui devient très complexe en s'éloignant du concentrateur.	Volume d'entreposage de stériles et de résidus miniers estimé (Mm <sup>3</sup> )	1 (pire)	Halde à stériles : 0 Mm <sup>3</sup> Parc à résidus : 0 Mm <sup>3</sup>	H-2
			2	Halde à stériles : ≤ 50 à > 0 Mm <sup>3</sup> Parc à résidus : ≤ 25 à > 0 Mm <sup>3</sup>	P-2
			3	Halde à stériles : ≤ 100 à > 50 Mm <sup>3</sup> Parc à résidus : ≤ 50 à > 25 Mm <sup>3</sup>	H-1
			4	Halde à stériles : ≤ 150 à > 100 Mm <sup>3</sup> Parc à résidus : ≤ 75 à > 50 Mm <sup>3</sup>	–
			5	Halde à stériles : ≤ 200 à > 150 Mm <sup>3</sup> Parc à résidus : ≤ 100 à > 75 Mm <sup>3</sup>	P-1, P-3
			6 (meilleure)	Halde à stériles : > 200 Mm <sup>3</sup> Parc à résidus : > 100 Mm <sup>3</sup>	H-3
Volume d'eau à traiter	La gestion des eaux issues des bassins versants et les opérations de traitement ainsi que les travaux d'entretien des fossés et des canaux deviennent complexes entre la source et l'effluent. Le volume d'eau à traiter est un élément considérable pour la gestion des opérations quotidiennes, surtout en période hivernale.	Superficie des sous-bassins versants touchés (km <sup>2</sup> )	1 (pire)	Halde à stériles : ≥ 7,5 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 10,5 km <sup>2</sup>	P-1
			2	Halde à stériles : ≥ 6,5 à < 7,5 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 10,0 à < 10,5 km <sup>2</sup>	H-2
			3	Halde à stériles : ≥ 5,5 à < 6,5 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 9,5 à < 10,0 km <sup>2</sup>	–
			4	Halde à stériles : ≥ 4,5 à < 5,5 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 9,0 à < 9,5 km <sup>2</sup>	H-3; P-2, P-3
			5	Halde à stériles : ≥ 3,5 à < 4,5 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 8,5 à < 9,0 km <sup>2</sup>	H-1
			6 (meilleure)	Halde à stériles : < 3,5 km <sup>2</sup> Parc à résidus : < 8,5 km <sup>2</sup>	–



Tableau 12 Comptes auxiliaires et indicateurs du compte technique (suite)

Compte auxiliaire	Description	Indicateur	Valeur	Correspondance	Solution de rechange
Stabilité des digues	La hauteur des digues a un effet majeur sur la stabilité des talus. L'ingénierie détaillée et la construction de ces ouvrages se complexifient plus la hauteur de la digue est élevée, autrement dit, l'impact d'un défaut d'ingénierie ou de construction pourrait être désastreux en cas de bris. Bien que plusieurs mesures d'atténuation et de contrôle qualité s'appliquent pour assurer la sécurité des ouvrages, ce critère demeure discriminant dans le choix d'une solution limitant les risques.	Hauteur de la digue (m)	1 (pire)	Halde à stériles : $\geq 19$ m Parc à résidus : $\geq 25$ m	P-2
			2	Halde à stériles : $\geq 17$ à $< 19$ m Parc à résidus : $\geq 23$ à $< 25$ m	H-3
			3	Halde à stériles : $\geq 15$ à $< 17$ m Parc à résidus : $\geq 21$ à $< 23$ m	H-1
			4	Halde à stériles : $\geq 13$ à $< 15$ m Parc à résidus : $\geq 19$ à $< 21$ m	P-3
			5	Halde à stériles : $\geq 11$ à $< 13$ m Parc à résidus : $\geq 17$ à $< 19$ m	P-1
			6 (meilleure)	Halde à stériles : $< 11$ m Parc à résidus : $< 17$ m	H-2
Complexité d'opération technique	Des travaux de rehaussement des digues sont réalisés au fil des années. Ces opérations sont complexes et posent souvent un problème de jonction entre la partie existante et la partie qui sera rehaussée. Plus la longueur à rehausser est élevée, plus le risque de mauvaise qualité de l'ouvrage (digue) est à considérer, donc plus complexe à gérer pendant les travaux de rehaussement. Il faut également considérer l'incertitude liée à l'approvisionnement en matériaux, de même qualité, requis pour le rehaussement final des digues.	Longueur moyenne de rehaussement hydraulique par année (km/a)	1 (pire)	$\geq 5,0$ km	P-1, P-2
			2	$\geq 4,5$ à $< 5,0$ km	–
			3	$\geq 4,0$ à $< 4,5$ km	–
			4	$\geq 3,5$ à $< 4,0$ km	P-3
			5	$\geq 3,0$ à $< 3,5$ km	–
			6 (meilleure)	$< 3,0$ km	–

### 5.3.2.2 Caractérisation du volume d'eau possible à traiter

Ce critère est quantifié par superficie totale drainée par les parcs à la fermeture, telle que mesurée sur les plans présentés. Contrairement à WSP (2020), le critère a aussi été considéré pour les solutions de rechange de halde à stériles.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Les superficies des sous-bassins versants pour chacune des solutions de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ H-1 : 3,9 km<sup>2</sup>;
- ▶ H-2 : 6,6 km<sup>2</sup>;
- ▶ H-3 : 5,3 km<sup>2</sup>.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

Les superficies des sous-bassins versants pour chacune des solutions de rechange de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ P-1 : 11,9 km<sup>2</sup>;
- ▶ P-2 : 9,0 km<sup>2</sup>;
- ▶ P-3 : 9,0 km<sup>2</sup>.

### 5.3.3 Stabilité de la digue

#### 5.3.3.1 Justification du choix de la stabilité de la digue pour la caractérisation des solutions de rechange

La hauteur des digues de retenue influe directement sur la stabilité des pentes et le niveau de risque, alors que les conséquences en cas de rupture deviennent plus considérables. La complexité de design et de construction de ces digues risque d'avoir un impact sur la qualité des ouvrages de retenue. Conséquemment, les grands barrages ou les digues filtrantes de hauteur très élevée nécessitent une surveillance accrue et des inspections plus fréquentes à l'aide d'instrumentation appropriée. Ce critère permet donc d'évaluer adéquatement la faisabilité du projet, le niveau de risque et l'impact sur l'environnement en cas de bris des digues.

#### 5.3.3.2 Caractérisation de la stabilité de la digue

Cet indicateur est quantifié selon la hauteur de la digue la plus haute à la fermeture d'une halde à stériles ou d'un parc à résidus, comme mesuré sur les plans.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Les hauteurs de la digue pour chacune des solutions de haldes à stériles sont les suivantes :

- ▶ H-1 : 16,5 m;
- ▶ H-2 : 10,0 m;
- ▶ H-3 : 17,9 m.

## Solutions de rechange de parc à résidus

Les hauteurs de la digue pour chacune des solutions de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ P-1 : 17,3 m;
- ▶ P-2 : 27,4 m;
- ▶ P-3 : 20,0 m.

### 5.3.4 Complexité technique d'opération

#### 5.3.4.1 Justification du choix de la complexité technique d'opération pour caractériser les solutions de rechange

Les rehaussements des digues nécessitent une gestion des opérations efficace afin de planifier et coordonner les interventions tout au long de l'année. Un rehaussement annuel moindre des digues réduit la complexité de la gestion. Plus la longueur du rehaussement annuel est grande, plus la difficulté d'opérer le parc à résidus s'accroît significativement. Une erreur dans la planification ou dans l'opération peut se répercuter en quelques mois d'arrêt du concentrateur et, par conséquent, sur la production de la mine.

#### 5.3.4.2 Caractérisation de la complexité technique d'opération

Ce critère est quantifié en kilomètre de rehaussement annuel moyen par banc de 3 m de hauteur. Ce critère n'a pas été évalué pour la halde à stériles, car il ne s'applique pas.

## Solutions de rechange de parc à résidus

La longueur moyenne de rehaussement annuel des digues pour chacune des solutions de parc à résidus est la suivante :

- ▶ P-1 : 5,8 km;
- ▶ P-2 : 6,5 km;
- ▶ P-3 : 3,7 km.

### 5.3.5 Sommaire du compte technique

Le compte technique comprend quatre critères, qui permettent d'apprécier les éléments techniques à considérer pour caractériser et discriminer les différentes solutions de rechange (tableau 13); le carré vert identifiant la meilleure solution et le carré rouge, la pire pour un compte auxiliaire donné. Quant au tableau 14, il fournit la valeur attribuée à chacune des solutions de rechange selon l'échelle de 1 à 6 établie pour chacun des comptes auxiliaires.

Tableau 13 Synthèse de la caractérisation du compte technique

Compte auxiliaire	Indicateur	H-1	H-2	H-3	P-1	P-2	P-3
Capacité d'expansion possible	Volume d'entreposage de résidus estimé (Mm <sup>3</sup> )	57	0	260	76	8	84
Volume d'eau à traiter	Superficie des bassins versants touchés (km <sup>2</sup> )	3,9	6,6	5,3	11,9	9,0	9,0
Stabilité des digues	Hauteur de la digue (m)	16,5	10,0	17,9	17,3	27,4	20,0
Complexité d'opération technique	Longueur moyenne de rehaussement hydraulique par année (km/a)	S.O.	S.O.	S.O.	5,8	6,5	3,7

Tableau 14 Synthèse des valeurs attribuées au compte technique

Compte auxiliaire	Valeur attribuée					
	H-1	H-2	H-3	P-1	P-2	P-3
Capacité d'expansion possible	3	1	6	5	2	5
Volume d'eau à traiter	5	2	4	1	4	4
Stabilité des digues	3	6	2	5	1	4
Complexité d'opération technique	–	–	–	1	1	4

## 5.4 Compte économie

Au total, quatre comptes auxiliaires et quatre indicateurs ont été retenus pour l'analyse du compte économie (tableau 15). Pour chacun des comptes auxiliaires, la justification de son choix ainsi que les caractéristiques et la valeur associée à chacune des solutions de rechange sont présentées.

### 5.4.1 Dépenses d'investissement

#### 5.4.1.1 Justification du choix des dépenses d'investissement dans la caractérisation des solutions de rechange

Aucun projet ne peut être évalué sans tenir compte des coûts d'investissement initiaux. L'investissement initial lors de la préparation et de l'ouverture d'un parc à résidus ou d'une halde à stériles est la dépense en capital la plus élevée de la vie de l'installation d'entreposage. Ces dépenses non récurrentes sont exécutées préalablement à l'utilisation de l'infrastructure en question.

Tableau 15 Comptes auxiliaires et indicateurs du compte économie

Compte auxiliaire	Description	Indicateur	Échelle de valeur	Correspondance	Solution de rechange
Dépenses d'investissement (CAPEX)	L'investissement initial a un impact considérable sur la rentabilité de cette dépense à la fin de la durée de vie de la mine. Les retombées socioéconomiques sur la région ne sont pas considérées par l'indicateur.	Investissements requis (\$)	1 (pire)	Halde à stériles : $\geq 330$ M\$ Parc à résidus : $\geq 350$ M\$	H-3, P-1
			2	Halde à stériles : $\geq 310$ à $< 330$ M\$ Parc à résidus : $\geq 320$ à $< 350$ M\$	–
			3	Halde à stériles : $\geq 290$ à $< 310$ M\$ Parc à résidus : $\geq 290$ à $< 320$ M\$	H-2, P-2
			4	Halde à stériles : $\geq 270$ à $< 290$ M\$ Parc à résidus : $\geq 260$ à $< 290$ M\$	–
			5	Halde à stériles : $\geq 250$ à $< 270$ M\$ Parc à résidus : $\geq 230$ à $< 260$ M\$	–
			6 (meilleure)	Halde à stériles : $< 250$ M\$ Parc à résidus : $< 230$ M\$	H-1, P-3
Dépenses d'exploitation (OPEX – 20 ans)	Le prix du minerai en comparaison avec le coût de production est crucial pour la survie des opérations de la mine, d'où la nécessité que les OPEX soient le plus bas possible afin d'assurer la continuité des opérations d'exploitation. Rappelons que l'ancien propriétaire de la mine du Lac Bloom a dû cesser les activités minières et se placer sous la protection de la <i>Loi sur les arrangements avec les créanciers des compagnies</i> lorsque le prix du concentré de fer est descendu en 2013-2014.	Investissements requis (\$)	1 (pire)	Halde à stériles : $\geq 55$ M\$ Parc à résidus : $\geq 13,5$ M\$	H-3, P-1
			2	Halde à stériles : $\geq 50$ à $< 55$ M\$ Parc à résidus : $\geq 13,0$ à $< 13,5$ M\$	–
			3	Halde à stériles : $\geq 45$ à $< 50$ M\$ Parc à résidus : $\geq 12,5$ à $< 13,0$ M\$	–
			4	Halde à stériles : $\geq 40$ à $< 45$ M\$ Parc à résidus : $\geq 12,0$ à $< 12,5$ M\$	H-1, P-2
			5	Halde à stériles : $\geq 35$ à $< 40$ M\$ Parc à résidus : $\geq 11,5$ à $< 12,0$ M\$	P-3
			6 (meilleure)	Halde à stériles : $< 35$ M\$ Parc à résidus : $< 11,5$ M\$	H-2
Coût de compensation	Bien que ce critère ne soit pas tout à fait discriminant, puisque le montant calculé reste beaucoup plus faible que les investissements CAPEX et OPEX, il demeure néanmoins pertinent à considérer afin de trancher entre des solutions de rechange similaires.	Investissements requis (\$)	1 (pire)	$\geq 10$ M\$	P-3
			2	$\geq 8$ à $< 10$ M\$	H-2
			3	$\geq 6$ à $< 8$ M\$	–
			4	$\geq 4$ à $< 6$ M\$	H-3, P-2
			5	$\geq 2$ à $< 4$ M\$	–
			6 (meilleure)	$< 2$ M\$	H-1, P-1

Tableau 15 Comptes auxiliaires et indicateurs du compte économie (suite)

Compte auxiliaire	Description	Indicateur	Échelle de valeur	Correspondance	Solution de rechange
Coûts de fermeture	Le coût de fermeture des parcs demeure une information qui aide à déterminer le meilleur projet. Ainsi, les coûts de fermeture composée de frais de démantèlement des infrastructures et ceux associés à la végétalisation sont inclus dans l'estimation. Plus le coût de fermeture du site est bas et plus cette solution est intéressante.	Investissements requis (\$)	1 (pire)	Halde à stériles : $\geq 15$ M\$ Parc à résidus : $\geq 27,5$ M\$	P-1
			2	Halde à stériles : $\geq 14$ à $< 15$ M\$ Parc à résidus : $\geq 26,0$ à $< 27,5$ M\$	H-2
			3	Halde à stériles : $\geq 13$ à $< 14$ M\$ Parc à résidus : $\geq 24,5$ à $< 26,0$ M\$	H-3
			4	Halde à stériles : $\geq 12$ à $< 13$ M\$ Parc à résidus : $\geq 23,0$ à $< 24,5$ M\$	–
			5	Halde à stériles : $\geq 11$ à $< 12$ M\$ Parc à résidus : $\geq 21,5$ à $< 23,0$ M\$	H-1, P-3
			6 (meilleure)	Halde à stériles : $< 11$ M\$ Parc à résidus : $< 21,5$ M\$	P-2



### 5.4.1.2 Caractérisation des dépenses d'investissement

Les dépenses d'investissement (CAPEX) correspondent aux sommes investies pour amorcer chacune des solutions de rechange. Plus les sommes investies sont élevées, plus la rentabilité économique du projet est faible et le risque élevé.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Les dépenses d'investissement (CAPEX) nécessaires à chacune des solutions de haldes à stériles sont les suivantes :

- ▶ H-1 : 247,0 M\$;
- ▶ H-2 : 304,5 M\$;
- ▶ H-3 : 398,1 M\$.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

Les dépenses d'investissement (CAPEX) nécessaires à chacune des solutions de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ P-1 : 393,1 M\$;
- ▶ P-2 : 298,5 M\$;
- ▶ P-3 : 228,2 M\$.

## 5.4.2 Dépenses d'exploitation

### 5.4.2.1 Justification du choix des dépenses d'exploitation dans la caractérisation des solutions de rechange

Les coûts d'exploitation se répètent chaque année durant toute la durée de vie de la mine. Chaque augmentation est multipliée par le nombre d'années d'opération prévue. Une dépense supplémentaire de 1 million de dollars signifie 12, 15 ou même 20 millions supplémentaires durant la totalité de vie du projet. Les coûts d'exploitation sont fortement influencés par la quantité de main-d'œuvre et d'infrastructures requises pour opérer les installations d'entreposage.

### 5.4.2.2 Caractérisation des dépenses d'exploitation

Les dépenses d'exploitation (OPEX) correspondent aux sommes investies pour exploiter chacune des solutions de rechange. Plus les sommes investies sont élevées, plus la rentabilité économique du projet est faible et le risque élevé.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Les dépenses d'exploitation (OPEX) nécessaires à chacune des solutions de haldes à stériles sont les suivantes :

- ▶ H-1 : 40,7 M\$;
- ▶ H-2 : 34,8 M\$;
- ▶ H-3 : 55,5 M\$.

## Solutions de rechange de parc à résidus

Les dépenses d'exploitation (OPEX) nécessaires à chacune des solutions de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ P-1 : 13,9 M\$;
- ▶ P-2 : 12,0 M\$;
- ▶ P-3 : 11,5 M\$.

### 5.4.3 Coûts de compensation

#### 5.4.3.1 Justification du choix des coûts de compensation dans la caractérisation des solutions de rechange

En fonction des superficies touchées, les travaux compensatoires pour l'habitat du poisson peuvent représenter un coût considérable qui est déboursé en début de projet. Pour toutes les solutions de rechange, des cours d'eau et plans d'eau devront faire l'objet de compensations pour la perte d'habitat du poisson. Ces compensations seront discutées ultérieurement sur la base de la qualité des habitats perdus et de ceux envisagés pour la compensation.

L'estimation de ces coûts est basée sur un coût d'aménagement théorique de 67 000 \$/ha d'habitat du poisson, soit le coût de revient unitaire le plus élevé parmi les solutions de rechange à l'étude (WSP, 2020a).

#### 5.4.3.2 Caractérisation des coûts de compensation

Les coûts de compensation sont directement proportionnels à l'empiétement dans l'habitat du poisson. Plus l'empiétement est élevé, plus les coûts à investir pour compenser les pertes seront élevés, ce qui influencera à la baisse la rentabilité du projet.

## Solutions de rechange de halde à stériles

Les coûts de compensation selon les superficies de plans d'eau touchés pour chacune des haldes à stériles sont les suivants :

- ▶ H-1 : 0,4 M\$ pour 6,6 ha de plans d'eau touchés;
- ▶ H-2 : 8,8 M\$ pour 131,8 ha de plans d'eau touchés;
- ▶ H-3 : 4,3 M\$ pour 64,3 ha de plans d'eau touchés.

## Solutions de rechange de parc à résidus

- ▶ Les coûts de compensation selon les superficies de plans d'eau touchés pour chacun des parcs à résidus sont les suivants :
- ▶ P-1 : 1,8 M\$ pour 26,2 ha de plans d'eau touchés;
- ▶ P-2 : 4,5 M\$ pour 67,4 ha de plans d'eau touchés;
- ▶ P-3 : 10,1 M\$ pour 150,1 ha de plans d'eau touchés.

## 5.4.4 Coûts de fermeture

### 5.4.4.1 Justification du choix des coûts de fermeture dans la caractérisation des solutions de rechange

Les coûts de fermeture ou communément appelés coûts de restauration sont les montants prévus pour la végétalisation des aires d'entreposage supplémentaires à la fin de l'exploitation dans le cadre de la présente analyse. Ces coûts doivent être assumés en début de projet par les compagnies minières. Ainsi, les compagnies doivent mettre en garantie le montant équivalent à ces coûts sous forme de lettre de crédit, d'une assurance, payée en argent ou autre durant les premières années d'exploitation même si l'impact ne se fait sentir que dans plusieurs années, voire des décennies comme dans le cas de la mine du Lac Bloom.

### 5.4.4.2 Caractérisation des coûts de fermeture

Les coûts de fermeture correspondent aux sommes investies pour la végétalisation des aires d'entreposage de stériles et de résidus miniers. Plus les sommes investies sont élevées, plus la rentabilité économique du projet est faible et le risque élevé.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Les coûts de fermeture nécessaires à chacune des solutions de haldes à stériles sont les suivants :

- ▶ H-1 : 11,2 M\$;
- ▶ H-2 : 14,2 M\$;
- ▶ H-3 : 13,0 M\$.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

Les coûts de fermeture nécessaires à chacune des solutions de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ P-1 : 27,6 M\$;
- ▶ P-2 : 21,3 M\$;
- ▶ P-3 : 22,4 M\$.

## 5.4.5 Sommaire du compte économie

Le compte économie est basé sur quatre critères, qui permettent de discriminer les différentes solutions de rechange sur la base de viabilité économique et de la rentabilité du projet. Le tableau 16 résume les résultats obtenus par la caractérisation de chacune des solutions de rechange proposées; le carré vert identifiant la meilleure solution et le carré rouge, la pire pour un compte auxiliaire donné. Quant au tableau 17, il fournit la valeur attribuée à chacune des solutions de rechange selon l'échelle de 1 à 6 établie pour chacun des comptes auxiliaires.

Tableau 16 Synthèse de la caractérisation du compte économie

Compte auxiliaire	Indicateur	H-1	H-2	H-3	P-1	P-2	P-3
Dépenses d'investissement (CAPEX)	Somme investie (M\$)	247,0	304,5	398,1	393,1	298,5	228,2
Dépenses d'exploitation (OPEX)	Somme investie (M\$)	40,7	34,8	55,5	13,9	12,0	11,5
Coûts de fermeture	Somme investie (M\$)	11,2	14,2	13,0	27,6	21,3	22,4
Coûts de compensation	Somme investie (M\$)	0,4	8,8	4,3	1,8	4,5	10,1

Tableau 17 Synthèse des valeurs attribuées au compte économie

Compte auxiliaire	Valeur attribuée					
	H-1	H-2	H-3	P-1	P-2	P-3
Dépenses d'investissement (CAPEX)	1	3	1	1	3	1
Dépenses d'exploitation (OPEX)	4	6	1	1	4	5
Coûts de fermeture	5	2	3	1	6	5
Coûts de compensation	6	2	4	6	4	1

## 5.5 Compte social

Au total, quatre comptes auxiliaires et quatre indicateurs ont été retenus pour l'analyse du compte social (tableau 18). Pour chacun des comptes auxiliaires, la justification de son choix ainsi que les caractéristiques et la valeur associée à chacune des solutions de rechange sont présentées.

### 5.5.1 Empiètement dans les zones de trappe

#### 5.5.1.1 Justification du choix des zones de trappe dans la caractérisation des solutions de rechange

L'acceptabilité sociale constitue un élément d'importance de la réalisation d'un projet minier et les populations de la zone d'étude du projet souhaitent que leurs préoccupations soient prises en considération et intégrées au projet.

La présence de communautés des Premières Nations représente un enjeu clé en raison du lien qui les unit au territoire et de l'utilisation qu'elles en font.

La zone 243 de trappage de la Première Nation innue de Uashat mak Mani-utenam englobe l'entièreté du bail minier de MFQ. Le secteur est parcouru par les Innus de façon traditionnelle depuis des milliers d'années. Aujourd'hui, le territoire de la zone d'étude est utilisé pour les activités traditionnelles de chasse, de pêche, de trappage et de cueillette, et également comme zone de transition lors des déplacements des utilisateurs innus sur le territoire. Bien qu'il soit fréquenté de manière moins intensive qu'autrefois, le secteur est toujours utilisé de manière saisonnière et occasionnelle et occupe toujours une place importante dans la culture innue.

Tableau 18 Comptes auxiliaires et indicateurs du compte social

Compte auxiliaire	Description	Indicateur	Valeur de l'échelle	Correspondance	Solution de rechange
Empiètement dans les zones de trappe	Ce critère rend compte de l'occupation et de l'utilisation du territoire par les Innus. Plus les superficies empiétées sont élevées, plus des impacts et des nuisances sont appréhendés.	Superficie de zone de trappe empiétée (km <sup>2</sup> )	1 (pire)	Halde à stériles : ≥ 4,0 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 10,0 km <sup>2</sup>	H-3
			2	Halde à stériles : ≥ 3,5 à < 4,0 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 9,0 à < 10,0 km <sup>2</sup>	H-1, P-1
			3	Halde à stériles : ≥ 3,0 à < 3,5 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 8,0 à < 9,0 km <sup>2</sup>	H-2
			4	Halde à stériles : ≥ 2,5 à < 3,0 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 7,0 à < 8,0 km <sup>2</sup>	P-2, P-3
			5	Halde à stériles : ≥ 2,0 à < 2,5 km <sup>2</sup> Parc à résidus : ≥ 6,0 à < 7,0 km <sup>2</sup>	–
			6 (meilleure)	Halde à stériles : < 2,0 km <sup>2</sup> Parc à résidus : < 6,0 km <sup>2</sup>	–
Distance du chalet communautaire innu (ITUM)	Ce critère permet de tenir compte de la présence et de la valeur du chalet communautaire comme lieu de passage et d'activités culturelles et de ressourcement pour la communauté innue. Plus la proximité des activités minières augmente, plus le risque de nuisance et de conflit d'usage est élevé.	Distance par rapport au chalet innu (km)	1 (pire)	≥ 4,0 à < 5,5 km	H-1
			2	≥ 5,5 à < 7,0 km	–
			3	≥ 7,0 à < 8,5 km	H-2, P-3
			4	≥ 8,5 à < 10,0 km	P-1, P-2
			5	≥ 10,0 à < 11,5 km	–
			6 (meilleure)	≥ 11,5 km	H-3
Baux aux fins de villégiature	Ce critère permet de tenir compte de la présence et de la valeur de la villégiature et des activités associées pour les utilisateurs. Plus, le nombre de baux touchés augmente dans le secteur visé, plus le risque de nuisance et de conflit d'usage est élevé.	Nombre de baux de villégiature touchés dans un rayon de 3 km	1 (pire)	≥ 13	H-1
			2	≥ 10 à < 13	–
			3	≥ 7 à < 10	–
			4	≥ 4 à < 7	–
			5	≥ 1 à < 4	H-3, P-1, P-2, P-3
			6 (meilleure)	< 0	H-2
Accès et utilisation du territoire	Ce critère rend compte de l'accès, de l'occupation et de l'utilisation du territoire par ses utilisateurs, principalement pour la chasse et la pêche. Les nouvelles infrastructures pourraient empiéter sur des territoires utilisés par la population (p. ex. sentiers de quad et de motoneige). Plus les longueurs empiétées sont élevées, plus une relocalisation des sentiers sera requise et plus des impacts et des nuisances sont appréhendés.	Longueur des chemins de quad et de motoneige touchés (km)	1 (pire)	> 8 km	–
			2	> 6 à ≤ 8 km	P-3
			3	> 4 à ≤ 6 km	–
			4	> 2 à ≤ 4 km	P-2
			5	> 0 à ≤ 2 km	–
			6 (meilleure)	0 km	H-1, H-2, H-3, P-1

Afin de rendre compte de l'influence possible du projet sur l'utilisation autochtone du territoire, les superficies de trappe empiétées sont considérées. L'usage de cet indicateur permet de mesurer directement les pertes de territoire et ainsi anticiper les impacts sur les utilisateurs. De façon générale, plus les superficies touchées seront grandes, plus les impacts sur l'occupation et l'utilisation du territoire par les Innus seront élevés.

### 5.5.1.2 Caractérisation des zones de trappe

Les zones de trappes autochtones correspondent aux superficies totales touchées dans chaque zone de trappe.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Pour l'ensemble des solutions de haldes proposées, aucune nouvelle zone de trappe ne sera touchée par rapport à celle déjà affectée par les installations minières actuelles.

Les superficies de trappage autochtone empiétées par les solutions de halde à stériles sont les suivantes :

- ▶ H-1 : 3,9 km<sup>2</sup>;
- ▶ H-2 : 3,2 km<sup>2</sup>;
- ▶ H-3 : 4,5 km<sup>2</sup>.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

Pour l'ensemble des solutions de parc à résidus proposées, aucune nouvelle zone de trappe ne sera touchée par rapport à celle déjà affectée par les installations minières actuelles.

Les superficies de trappage autochtone empiétées par les solutions de parc à résidus sont les suivantes :

- ▶ P-1 : 9,4 km<sup>2</sup>;
- ▶ P-2 : 7,0 km<sup>2</sup>;
- ▶ P-3 : 7,4 km<sup>2</sup>.

## 5.5.2 Distance du chalet communautaire innu

### 5.5.2.1 Justification du choix du chalet communautaire dans la caractérisation des solutions de rechange

La présence de communautés des Premières Nations représente un enjeu clé du projet en raison du lien qui les unit au territoire et de l'utilisation qu'elles en font. À cet effet, un chalet communautaire appartenant à Innu TakuaiKAN Uashat Mak Mani-Utenam (ITUM) a été acquis il y a quelques années. Ce chalet est utilisé fréquemment par les utilisateurs innus du territoire pour la pratique de différentes activités lorsqu'ils sont de passage et également pour des activités culturelles ou de ressourcement, soit par les jeunes ou par les aînés.

Ce chalet est situé au bord du lac Daigle, au sud de la zone d'étude en dehors de la zone visée par les travaux. Ainsi, bien que le chalet ne soit pas directement menacé, la proximité d'activités industrielles peut constituer une nuisance susceptible de générer des problèmes de cohabitation.



Afin de rendre compte de l'influence possible du projet sur l'utilisation du chalet communautaire innu, la distance entre le chalet et le site du projet est considérée. L'usage de cet indicateur permet de mesurer le degré de proximité avec les activités minières et les nuisances appréhendées. De façon générale, plus la distance entre le chalet communautaire et le site minier sera faible, plus les risques de dérangements et les problèmes de cohabitation seront élevés.

### 5.5.2.2 Caractérisation de la distance du chalet communautaire innu

La caractérisation de la distance par rapport au chalet communautaire innu correspond à la distance en ligne directe entre le chalet et le point le plus près de chacune des solutions proposées.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Pour l'ensemble des solutions de haldes proposées, aucune ne touche directement le chalet communautaire.

La distance entre le chalet communautaire innu et chacune des solutions de halde à stériles est la suivante :

- ▶ H-1 : 4,5 km;
- ▶ H-2 : 7,3 km;
- ▶ H-3 : 12,8 km.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

Pour l'ensemble des solutions de parc à résidus proposées, aucune ne touche directement le chalet communautaire. Il est donc déterminé que ce critère de caractérisation n'est pas significatif pour le parc à résidus.

La distance entre le chalet communautaire innu et chacune des solutions de parc à résidus est la suivante :

- ▶ P-1 : 9,2 km;
- ▶ P-2 : 9,2 km;
- ▶ P-3 : 7,5 km.

## 5.5.3 Baux à des fins de villégiature

### 5.5.3.1 Justification du choix des baux de villégiature dans la caractérisation des solutions de rechange

Outre la présence des Premières Nations, la zone d'étude est également occupée par la communauté centrée autour de la ville de Fermont. Cette ville est de type mono-industrielle et son économie est basée sur l'exploitation des ressources minérales de la région.

En raison de la nature du territoire, les activités de villégiature y sont très prisées. D'ailleurs, la MRC reçoit une demande élevée pour les baux de villégiature en terre publique, particulièrement près de Fermont. Alors que certains détenteurs de baux y ont une résidence permanente, la majorité des détenteurs de baux fréquentent leur propriété à longueur d'année.

Ces propriétés constituent donc une base pour diverses activités récréatives sur le territoire. Parmi ces activités, la chasse, la pêche et des activités de plein air, telles la randonnée, la raquette, le ski de fond, la motoneige, le motoquad, le canot et le kayak sont régulièrement pratiquées.

Afin de rendre compte de l'influence possible du projet sur la villégiature environnante, le nombre de baux de villégiature à proximité du site du projet (un rayon de 3 km est retenu comme indicateur) est considéré. L'usage de cet indicateur permet de mesurer le degré de proximité avec les activités minières et les nuisances appréhendées. De façon générale, plus le nombre de baux présent dans un rayon de 3 km sera grand, plus les risques de dérangements et les problèmes de cohabitation seront élevés.

### 5.5.3.2 Caractérisation des baux aux fins de villégiature

La caractérisation des baux aux fins de villégiature correspond au nombre de baux sur des terres publiques, tout type d'activité confondu, présent dans un rayon de 3 km de chacune des solutions proposées.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

Le nombre de baux touchés par chacune des solutions de halde à stériles est le suivant :

- ▶ H-1 : 15;
- ▶ H-2 : 0;
- ▶ H-3 : 1.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

Le nombre de baux touchés par chacune des solutions de parc à résidus est le suivant :

- ▶ P-1 : 1;
- ▶ P-2 : 1;
- ▶ P-3 : 1.

## 5.5.4 Accès et utilisation du territoire

### 5.5.4.1 Justification du choix de l'accès et l'utilisation du territoire dans la caractérisation des solutions de rechange

Outre la présence des Premières Nations, la zone d'étude est également occupée par la communauté allochtone centrée autour de la ville de Fermont. Les activités de villégiature, de chasse, de pêche et de plein air y sont très prisées, autour de la ville de Fermont, mais aussi plus loin dans l'arrière-pays.

L'accès au territoire constitue donc un aspect clé de l'utilisation du celui-ci. D'ailleurs, des sentiers de motoneige et de quad sillonnent le territoire sur plusieurs centaines de km. Le Club de motoneige Les Lagodèdes de Fermont ainsi que le Club de VTT du Grand Nord comptent plusieurs centaines de membres et témoignent de l'intérêt de ces activités.

Les sentiers de motoneige et de quad représentent donc un élément essentiel de l'occupation du territoire et de la pratique de nombreuses activités pour la communauté locale et les utilisateurs.

Afin de rendre compte de l'influence possible du projet sur l'accès et l'utilisation du territoire, la longueur des sentiers de motoneige et de quad à proximité du site du projet est considérée. L'usage de cet indicateur permet de mesurer la longueur totale de ces sentiers qui seraient détruits par la mise en place des activités minières. De façon générale, plus la longueur totale des sentiers détruits sera grande, plus les impacts sur l'accès et l'utilisation du territoire seront élevés.

### 5.5.4.2 Caractérisation de la longueur de l'accès au territoire

La caractérisation de l'accès et de l'utilisation du territoire correspond à la longueur totale et cumulée des sentiers de motoneige et de quad touchés par chacune des solutions proposées.

#### Solutions de rechange de halde à stériles

La longueur des sentiers de motoneige et de quad touchés par chacune des solutions de halde à stériles est la suivante :

- ▶ H-1 : 0 km;
- ▶ H-2 : 0 km;
- ▶ H-3 : 0 km.

#### Solutions de rechange de parc à résidus

La longueur des sentiers de motoneige et de quad touchés par chacune des solutions de parc à résidus est la suivante :

- ▶ P-1 : 0,0 km;
- ▶ P-2 : 3,9 km;
- ▶ P-3 : 7,4 km.

### 5.5.5 Sommaire du compte social

Le compte social est basé sur quatre critères dont deux sont directement reliés aux Premières Nations. Le tableau 19 résume les résultats obtenus par la caractérisation de chacune des solutions de rechange proposées; le carré vert identifiant la meilleure solution et le carré rouge, la pire pour un compte auxiliaire donné. Quant au tableau 20, il fournit la valeur attribuée à chacune des solutions de rechange selon l'échelle de 1 à 6 établie pour chacun des comptes auxiliaires.

Tableau 19 Synthèse de la caractérisation du compte social

Compte auxiliaire	Indicateur	H-1	H-2	H-3	P-1	P-2	P-3
Empiètement dans les zones de trappe	Superficie de trappe empiétée (km <sup>2</sup> )	3,9	3,2	4,5	9,4	7,0	7,4
Distance du chalet communautaire innu	Distance par rapport au chalet innu (km)	4,5	7,3	12,8	9,2	9,2	7,5
Baux aux fins de villégiature	Nombre de baux de villégiature touchés à 3 km	15	0	1	1	1	1
Accès et utilisation du territoire	Longueur des chemins (quad et motoneige) touchés (km)	0	0	0	0	3,9	7,4

Tableau 20 Synthèse des valeurs attribuées au compte social

Compte auxiliaire	Valeur attribuée					
	H-1	H-2	H-3	P-1	P-2	P-3
Empiètement dans les zones de trappe	2	3	1	2	4	4
Distance du chalet communautaire innu	1	3	6	4	4	3
Baux aux fins de villégiature	1	6	5	5	5	5
Accès et utilisation du territoire	6	6	6	6	4	2

## 6 Processus décisionnel fondé sur la valeur

### 6.1 Approche générale

Cette étape de l'analyse des solutions de rechange permet d'entamer le processus décisionnel à partir des données de caractérisation colligées au cours des étapes précédentes. Ce processus prévoit trois étapes distinctes, à savoir le pointage, la pondération et l'évaluation quantitative du mérite, qui permettent ultimement d'apprécier les impacts des solutions de rechange présélectionnées pour la halde à stériles et le parc à résidus (Environnement Canada, 2016). Soulignons que l'approche préconisée dans cette étude est la même que celle qui a été utilisée par WSP (2020).

Les sections suivantes décrivent brièvement l'approche retenue pour établir le pointage, la pondération et l'analyse quantitative dans le contexte de cette analyse des solutions de rechange.

#### 6.1.1 Pointage

Le pointage attribué à un compte auxiliaire pour une solution donnée correspond à la valeur de l'indicateur retenu et jugé représentatif du compte auxiliaire. Par conséquent, les valeurs selon l'échelle de 1 à 6 attribuées à chacun des comptes auxiliaires correspondent au pointage de mérite du compte auxiliaire.

#### 6.1.2 Pondération

Comme recommandé dans le guide d'Environnement Canada (2016), une pondération allant de 1 à 6 a été attribuée à chacun des indicateurs retenus (tableau 21). Cette pondération permet, dans l'ordre d'application, de :

- ▶ multiplier la valeur de l'indicateur obtenu pour un compte auxiliaire donné;
- ▶ pondérer les différents comptes auxiliaires d'un compte donné entre eux;
- ▶ pondérer les quatre comptes (environnement, technique, économique et social) entre eux.

Rappelons que le nombre de comptes auxiliaires a été limité à quatre ou cinq par compte afin de satisfaire les exigences de l'approche préconisée par Environnement Canada (2016), et ainsi permettre la discrimination efficace et quantitative des différentes solutions de rechange en fonction des comptes environnement, technique, économique et social. Puisque moins nombreux en comparaison à ce qui a été proposé par WSP (2020), il a été déterminé que la pondération des comptes auxiliaires serait identique à l'intérieur d'un compte (valeur égale à 4), à quelques exceptions près, pour refléter l'impact anticipé d'un compte auxiliaire particulier dans le résultat. Par ailleurs, aucune variation dans la pondération n'a été appliquée entre les solutions de rechange pour la halde à stériles et le parc à résidus contrairement à ce qui a été appliqué dans l'analyse de WSP (2020).

Enfin, la pondération des comptes proposée par Environnement Canada (2016), et utilisée par WSP (2020), a également été retenue aux fins de la présente analyse (tableau 21).

Tableau 21 Pondération attribuée aux comptes auxiliaires et aux comptes

Compte auxiliaire	Indicateur	Pondération du compte auxiliaire <sup>1</sup>	Justification
<b>Compte environnement (pondération = 6)</b>			
Émission de gaz à effet de serre	Tonnes de CO <sub>2</sub> éq. estimées par année	4	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé a été maintenue à la valeur de l'échelle qui fournissait un poids égal entre les différents comptes auxiliaires à l'intérieur d'un compte.
Empiètement total	Superficie totale du site	5	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est plus élevée pour refléter les impacts directs du projet sur les différentes composantes (abiotiques et biotiques) dont l'intégrité peut être atteinte ou perturbée par un empiètement.
Plans d'eau touchés	Proportion de plans d'eau touchés	4	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé a été maintenue à la valeur de l'échelle qui fournissait un poids égal entre les différents comptes auxiliaires à l'intérieur d'un compte.
Étalement à partir des infrastructures existantes	Superficie additionnelle à l'extérieur des infrastructures existantes	4	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé a été maintenue à la valeur de l'échelle qui fournissait un poids égal entre les différents comptes auxiliaires à l'intérieur d'un compte.
Potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier	Superficie d'habitats préférentiels touchés	3	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est inférieure à la valeur de l'échelle qui fournit un poids égal entre différents comptes auxiliaires à l'intérieur d'un compte afin de ne pas accorder une pondération trop élevée à l'empiètement des infrastructures dans le milieu, car déjà pris en compte dans le compte auxiliaire Empiètement total.
<b>Compte technique (pondération = 3)</b>			
Capacité d'expansion possible	Volume d'entreposage de résidus estimé	4	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé a été maintenue à la valeur de l'échelle qui fournissait un poids égal entre les différents comptes auxiliaires à l'intérieur d'un compte.
Volume d'eau à traiter	Superficie des bassins versants touchés	5	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est plus élevée pour refléter les impacts directs du projet sur la composante.
Stabilité des digues	Hauteur de la digue	5	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est plus élevée pour refléter les impacts directs du projet sur la composante.
Complexité d'opération technique	Longueur moyenne de rehaussement hydraulique par année	4	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé a été maintenue à la valeur de l'échelle qui fournissait un poids égal entre les différents comptes auxiliaires à l'intérieur d'un compte.



Tableau 21 Pondération attribuée aux comptes auxiliaires et aux comptes (suite)

Compte auxiliaire	Indicateur	Pondération du compte auxiliaire <sup>1</sup>	Justification
<b>Compte économie (pondération = 3)</b>			
Dépenses d'investissement (CAPEX)	Somme investie	6	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est plus élevée pour refléter les impacts directs des sommes investies sur la viabilité économique du projet en comparaison avec les autres types de dépenses et de coûts.
Dépenses d'exploitation (OPEX)	Somme investie	6	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est plus élevée pour refléter les impacts directs des sommes investies sur la viabilité économique du projet en comparaison avec les autres types de dépenses et de coûts.
Coût de fermeture	Somme investie	3	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est plus faible pour refléter les sommes moins élevées requises à investir lors comparer avec les autres types de dépenses et de coûts.
Coût de compensation	Somme investie	3	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est plus faible pour refléter les sommes moins élevées requises à investir lors comparer avec les autres types de dépenses et de coûts.
<b>Compte social (pondération = 1,5)</b>			
Empiètement dans les zones de trappe	Superficie de zone de trappe empiétée	5	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est plus élevée pour refléter les impacts directs du projet sur la composante.
Distance du chalet communautaire innu	Distance par rapport au chalet innu	4	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé a été maintenue à la valeur de l'échelle qui fournissait un poids égal entre les différents comptes auxiliaires à l'intérieur d'un compte.
Baux aux fins de villégiature	Nombre de baux de villégiature touchés à 3 km	4	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé a été maintenue à la valeur de l'échelle qui fournissait un poids égal entre les différents comptes auxiliaires à l'intérieur d'un compte.
Accès et utilisation du territoire	Longueur des chemins (quad et motoneige) touchés	5	La pondération de ce compte auxiliaire et de l'indicateur associé est plus élevée pour refléter les impacts directs du projet sur la composante.

1 Sur une échelle de valeurs possible variant de 1 à 6



### 6.1.3 Analyse quantitative

L'étape de l'analyse quantitative réside dans l'application de la pondération sur les différents pointages de mérite du compte auxiliaire. Le résultat de ce calcul fournit l'évaluation de mérite d'un compte.

Pour chacune des solutions de rechange analysées, le pointage de mérite du compte donné est d'abord calculé en effectuant la sommation des différentes évaluations de mérite du compte auxiliaire. La sommation des facteurs de pondération est par la suite faite de manière à obtenir un coefficient d'évaluation de mérite du compte. C'est cette normalisation, qui permet de comparer les différentes valeurs obtenues au sein d'un même compte.

## 6.2 Analyse des solutions de haldes à stériles

À la suite du processus décisionnel suivant les trois étapes prévues (pointage, pondération et analyse quantitative), il appert que la solution préférentielle pour la halde à stériles est la H-1, soit l'aménagement de la halde au sud-est de la fosse, avec un résultat de 53,27 (tableau 22). En analysant plus en détail les différents comptes (tableaux 23 à 26), les principaux avantages de cette solution sont les suivants :

- ▶ Les impacts sur l'environnement sont moins intenses, notamment en raison de son empiètement total plus limité (382 ha), de la proportion de plans d'eau touchée (1,7 %), mais aussi, car il s'agit de la solution qui limite le plus l'étalement autour des installations actuelles (3,9 km<sup>2</sup>);
- ▶ Le volume d'eau à traiter est nettement moindre que les deux autres solutions, soit 3,9 km<sup>2</sup> de bassins versants empiétés comparativement à 5,3 km<sup>2</sup> (H-3) et à 6,6 km<sup>2</sup> (H-2), ce qui s'avère un avantage en matière de gestion et de traitement de l'eau;
- ▶ La viabilité du projet est meilleure en raison des dépenses d'investissement (CAPEX) ainsi que des coûts de fermeture et de compensation moindres à investir pour réaliser le projet.

Bien qu'elle ne soit pas la plus avantageuse pour d'autres critères, elle présente toutefois les atouts suivants :

- ▶ aux émissions annuelles de GES (31 416 t CO<sub>2</sub> éq.), qui sont comprises entre la solution H-2 (21 835 t CO<sub>2</sub> éq.) et H-3 (50 765 t CO<sub>2</sub> éq.);
- ▶ au potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier qui ne sera pas compromis, car la solution n'empiète pas dans des habitats préférentiels pour l'espèce;
- ▶ à la capacité d'expansion possible, en permettant un volume d'entreposage additionnel de 57 Mm<sup>3</sup>, bien que moindre que la solution H-3 (260 Mm<sup>3</sup>);
- ▶ aux dépenses d'exploitation (OPEX) requises pour mettre en œuvre cette solution (40,7 M\$), qui sont quelque peu supérieures à celle de la solution la plus avantageuse (H-2; 34,8 M\$).

Enfin, les impacts de cette solution se feront surtout sentir sur le milieu social, où elle affiche les moins bons résultats. La plus faible distance du chalet communautaire innu et le nombre de baux à des fins de villégiature touchés dans un rayon de 3 km constituent les principaux éléments qui seront affectés par cette solution. Des mesures d'atténuation peuvent être envisagées pour réduire l'intensité des impacts potentiels sur ces composantes.

Tableau 22 Synthèse de l'analyse des comptes pour les solutions de haldes à stériles

Solution de rechange	Comptes												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,60	6	27,60	2,89	3	8,67	5,17	3	15,50	1,00	1,5	1,50	53,27
H-2	3,05	6	18,30	2,44	3	7,33	3,67	3	11,01	2,83	1,5	4,25	40,89
H-3	2,35	6	14,10	3,00	3	9,00	1,83	3	5,49	2,72	1,5	4,08	32,67

Tableau 23 Synthèse de l'analyse du compte environnement pour les solutions de haldes à stériles

Solution de rechange	Comptes auxiliaires																				Pointage de mérite du compte	Somme des facteurs de pondération	Coefficient d'évaluation de mérite du compte
	Émission de gaz à effet de serre (GES)				Empiètement total				Plans d'eau touchés				Étalement à partir des infrastructures existantes				Potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier						
	Tonnes de CO <sub>2</sub> eq. estimées par année	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Superficie totale du site (ha)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Proportion de plans d'eau touchés (%)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Superficie additionnelle à l'extérieur des infrastructures existantes (km <sup>2</sup> )	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Superficie d'habitats préférentiels touchés	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire			
H-1	31 416	3	4	12	382	6	5	30	1,7	5	4	20	3,9	3	4	12	0	6	3	18	92	20	4,60
H-2	21 835	4	4	16	464	3	5	15	28,4	1	4	4	4,6	2	4	8	0	6	3	18	61	20	3,05
H-3	50 765	1	4	4	502	1	5	5	12,8	3	4	12	4,5	2	4	8	0	6	3	18	47	20	2,35

Tableau 24 Synthèse de l'analyse du compte technique pour les solutions de haldes à stériles

Solution de rechange	Compte auxiliaire																	Pointage de mérite du compte	Somme des facteurs de pondération	Coefficient d'évaluation de mérite du compte
	Capacité d'expansion possible				Volume d'eau à traiter				Stabilité des digues				Complexité d'opération technique							
	Volume d'entreposage de résidus estimé (Mm <sup>3</sup> )	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Superficie des bassins versants touchés (km <sup>2</sup> )	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Hauteur de la digue (m)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Longueur moyenne de rehaussement hydraulique par année (m/a)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire				
H-1	57	3	4	12	3,9	5	5	25	16,5	3	5	15	S.O.	S.O.	4	0	52	18	2,89	
H-2	0	1	4	4	6,6	2	5	10	10,0	6	5	30	S.O.	S.O.	4	0	44	18	2,44	
H-3	260	6	4	24	5,3	4	5	20	17,9	2	5	10	S.O.	S.O.	4	0	54	18	3,00	

Tableau 25 Synthèse de l'analyse du compte économie pour les solutions de haldes à stériles

Solution de rechange	Compte auxiliaire																Pointage de mérite du compte	Somme des facteurs de pondération	Coefficient d'évaluation de mérite du compte
	Dépenses d'investissement (CAPEX)				Dépenses d'exploitation (OPEX)				Coût de fermeture				Coût de compensation						
	Somme investie (M\$)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Somme investie (M\$)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Somme investie (M\$)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Somme investie (M\$)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire			
H-1	247,0	6	6	36	40,7	4	6	24	11,2	5	3	15	0,4	6	3	18	93	18	5,17
H-2	304,5	3	6	18	34,8	6	6	36	14,2	2	3	6	8,8	2	3	6	66	18	3,67
H-3	398,1	1	6	6	55,5	1	6	6	13,0	3	3	9	4,3	4	3	12	33	18	1,83

Tableau 26 Synthèse de l'analyse du compte social pour les solutions de haldes à stériles

Solution de rechange	Compte auxiliaire																Pointage de mérite du compte	Somme des facteurs de pondération	Coefficient d'évaluation de mérite du compte
	Empiètement dans les zones de trappe				Distance du chalet communautaire innu				Baux aux fins de villégiature				Accès et utilisation du territoire						
	Superficie de zone de trappe empiétée (km <sup>2</sup> )	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Distance par rapport au chalet innu (km)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Nombre de baux de villégiature touchés à 3 km	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Longueur des chemins (quad et motoneige) touchés (km)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire			
H-1	3,9	2	5	10	4,5	1	4	4	15	1	4	4	0	6	5	0	18	18	1,00
H-2	3,2	3	5	15	7,3	3	4	12	0	6	4	24	0	6	5	0	51	18	2,83
H-3	4,5	1	5	5	12,8	6	4	24	1	5	4	20	0	6	5	0	49	18	2,72





### 6.3 Analyse des solutions de parc à résidus

Au terme du processus décisionnel (tableau 27), la solution qui présente le meilleur compromis pour aménager un parc à résidus sur le site minier du lac Bloom, lorsque tous les comptes sont considérés (tableaux 28 à 31), est la P-3, qui se trouve au nord du parc existant. Avec un score de 60,03, il appert que cette solution présente des avantages indéniables, à savoir :

- ▶ l'intensité moindre de l'impact potentiel sur certaines composantes de l'environnement, notamment en ce qui a trait à la quantité de GES émis annuellement, qui est inférieure aux deux autres solutions (8 829 t CO<sub>2</sub> éq. comparativement à 19 650 t CO<sub>2</sub> éq. pour la P-2 et à 29 248 t CO<sub>2</sub> éq. pour la P-1) et à l'empiètement total (774 ha comparativement à 1 248 ha pour P-2 et à 1 431 ha pour P-1);
- ▶ la plus faible complexité d'opération technique des trois solutions envisagées;
- ▶ les sommes associées aux dépenses d'investissement et d'exploitation les moins élevées, ce qui favorise avantageusement la viabilité économique.

D'autres comptes auxiliaires expliquent le résultat obtenu, bien qu'ils ne permettent pas, lorsque pris individuellement, de discriminer une solution d'une autre qui serait tout aussi favorable :

- ▶ la capacité d'expansion possible, qui est comparable à la solution P-1, avec une évaluation de mérite du compte auxiliaire de 20, soit 10 points supérieurs à la solution P-2;
- ▶ le volume d'eau à traiter, qui, à égalité avec la solution P-2, offre un avantage certain sur la solution P-1 en empiétant moins dans les bassins versants touchés (9,0 km<sup>2</sup> comparativement à 11,9 km<sup>2</sup>);
- ▶ l'empiètement dans les zones de trappe, qui se compare à la solution P-2, permet de limiter les nuisances pour les utilisateurs du territoire en comparaison avec la solution P-1, qui empiète davantage.

Bien qu'elle ne soit pas la plus avantageuse pour d'autres critères, elle présente toutefois les atouts suivants :

- ▶ à l'étalement de la solution à partir des infrastructures existantes, ce qui permet, entre autres, de limiter la fragmentation du territoire;
- ▶ au potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier en limitant la superficie d'habitats empiétés à 13,8 ha en comparaison avec la solution la plus favorable (P-1; 9,8 ha);
- ▶ à la stabilité des digues, en raison de sa hauteur moindre (20,0 m) que la pire solution (P-2; 27,4 m)
- ▶ aux coûts de fermeture du parc à résidus, qui sont légèrement supérieurs à ceux de la solution P-2, soit 22 4 M\$ comparativement à 21,3 M\$.

Enfin, les impacts de cette solution se feront surtout sentir sur les plans d'eau touchés et, par conséquent, sur les coûts de compensation associés. Il s'agit également de la solution qui se trouve la plus près du chalet communautaire innu, à une distance de 7,5 km.

Tableau 27 Synthèse de l'analyse des comptes pour les solutions de parc à résidus

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
P-1	3,15	6	18,90	3,00	3	9,00	1,83	3	5,50	2,56	1,5	3,8	37,23
P-2	3,90	6	23,40	2,06	3	6,17	4,00	3	12,00	4,22	1,5	6,3	47,90
P-3	4,70	6	28,20	4,22	3	12,67	4,67	3	14,00	3,44	1,5	5,2	60,03

Tableau 28 Synthèse de l'analyse du compte environnement pour les solutions de parc à résidus

Solution de rechange	Comptes auxiliaires																			Pointage de mérite du compte	Somme des facteurs de pondération	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	
	Émission de gaz à effet de serre (GES)				Empiètement total				Plans d'eau touchés				Étalement à partir des infrastructures existantes				Potentiel de maintien et de rétablissement du caribou forestier						
	Tonnes de CO <sub>2</sub> eq. estimées par année	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Superficie totale du site (ha)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Proportion de plans d'eau touchés (%)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Superficie additionnelle à l'extérieur des infrastructures existantes (km <sup>2</sup> )	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Superficie d'habitats préférentiels touchés	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire				Évaluation de mérite du compte auxiliaire
P-1	26 248	4	4	16	1 431	1	5	5	1,8	5	4	20	9,5	1	4	4	9,8	6	3	18	63	20	3,15
P-2	19 650	5	4	20	1 248	3	5	15	5,4	4	4	16	7,4	6	4	24	19,8	1	3	3	78	20	3,90
P-3	8 829	6	4	24	774	6	5	30	19,4	2	4	8	7,7	5	4	20	13,8	4	3	12	94	20	4,70

Tableau 29 Synthèse de l'analyse du compte technique pour les solutions de parc à résidus

Solution de rechange	Compte auxiliaire																Pointage de mérite du compte	Somme des facteurs de pondération	Coefficient d'évaluation de mérite du compte
	Capacité d'expansion possible				Volume d'eau à traiter				Stabilité des digues				Complexité d'opération technique						
	Volume d'entreposage de résidus estimé (Mm <sup>3</sup> )	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Superficie des bassins versants touchés (km <sup>2</sup> )	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Hauteur de la digue (m)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Longueur moyenne de rehaussement hydraulique par année (km/a)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire			
P-1	76	5	4	20	11,9	1	5	5	17,3	5	5	25	5,8	1	4	4	54	18	3,00
P-2	8	2	4	8	9,0	4	5	20	27,4	1	5	5	6,5	1	4	4	37	18	2,06
P-3	84	5	4	20	9,0	4	5	20	20,0	4	5	20	3,7	4	4	16	76	18	4,22

Tableau 30 Synthèse de l'analyse du compte économie pour les solutions de parc à résidus

Solution de rechange	Compte auxiliaire																Pointage de mérite du compte	Somme des facteurs de pondération	Coefficient d'évaluation de mérite du compte
	Dépenses d'investissement (CAPEX)				Dépenses d'exploitation (OPEX)				Coût de fermeture				Coût de compensation						
	Somme investie (M\$)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Somme investie (M\$)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Somme investie (M\$)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Somme investie (M\$)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire			
P-1	393,1	1	6	6	13,9	1	6	6	27,6	1	3	3	1,8	6	3	18	33	18	1,83
P-2	298,5	3	6	18	12,0	4	6	24	21,3	6	3	18	4,5	4	3	12	72	18	4,00
P-3	228,2	6	6	36	11,5	5	6	30	22,4	5	3	15	10,1	1	3	3	84	18	4,67

Tableau 31 Synthèse de l'analyse du compte social pour les solutions de parc à résidus

Solution de rechange	Compte auxiliaire																Pointage de mérite du compte	Somme des facteurs de pondération	Coefficient d'évaluation de mérite du compte
	Empiètement dans les zones de trappe				Distance du chalet communautaire innu				Baux aux fins de villégiature				Accès et utilisation du territoire						
	Superficie de zone de trappe empiétée (km <sup>2</sup> )	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Distance par rapport au chalet innu (km)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Nombre de baux de villégiature touchés à 3 km	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Longueur des chemins (quad et motoneige) touchés (km)	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire			
P-1	9,4	2	5	10	9,5	4	4	16	1	5	4	20	0	6	5	0	46	18	2,56
P-2	7,0	4	5	20	9,2	4	4	16	1	5	4	20	3,9	4	5	20	76	18	4,22
P-3	7,4	4	5	20	7,5	3	4	12	1	5	4	20	7,4	2	5	10	62	18	3,44



## 7 Analyse de sensibilité

À l'instar de ce que WSP a effectué dans son analyse, une analyse de sensibilité a été réalisée conformément à la méthode prévue par Environnement Canada (2016) afin de gérer et de contrôler la partialité et la subjectivité qui sont inhérentes à un processus de prise de décisions. Selon ce guide, la meilleure façon d'évaluer la sensibilité est donc d'attribuer différents coefficients de pondération aux indicateurs, aux comptes auxiliaires et comptes selon une variété de valeurs représentatives de la disparité perçue.

### 7.1 Scénarios appliqués

De manière à pouvoir apprécier les différences l'analyse des solutions de rechange effectuée par WSP et celle-ci, les 12 scénarios appliqués dans le contexte de l'étude de WSP ont été réappliqués, si possible, dans le contexte de celle-ci (tableau 32). En raison du choix méthodologique de ne conserver qu'un seul indicateur par compte auxiliaire dans le contexte de cette analyse des solutions de rechange, les scénarios 1 et 2, ainsi que 7 et 8 ont été respectivement amalgamés compte tenu de la redondance observée de ces scénarios.

Tableau 32 Sommaire des scénarios appliqués dans le contexte de l'analyse de sensibilité de WSP

Scénario	Description
1. Analyse de base avec des poids équivalents des indicateurs	Un poids équivalent à 1 est accordé pour tous les indicateurs retenus, peu importe le compte auxiliaire, alors que les comptes conservent leurs poids respectifs.
2. Analyse de base avec changement du poids des comptes auxiliaires	Un poids équivalent à tous les comptes auxiliaires est accordé, soit 1. La pondération des comptes et des indicateurs demeure inchangée.
3. Analyse de base avec changement du poids des comptes	Un poids équivalent à tous les comptes est accordé, soit 1.
4. Analyse de base avec changement du poids des comptes	Le poids des différents comptes est modifié comme suit : économie (4), environnement (3), technique (1,5), social (1,5).
5. Analyse de base avec changement du poids des comptes	Le poids de chacun des comptes est modifié comme suit : environnement (3,5), économie (0,5), technique (0,5) et social (0,5)
6. Analyse de base sans l'aspect économique	Un poids de 0 est appliqué au compte économie; les autres comptes gardent leur poids de base. Les poids de base initiaux s'appliquent aux comptes auxiliaires et aux indicateurs.
7. Analyse de base sans l'aspect économique	Un poids de 0 est appliqué au compte économie; les autres comptes conservent leur poids de base. Les comptes auxiliaires sont sous-ramenés au poids de 1 pour donner de l'emphase aux indicateurs qui conservent leur poids de base initial.
8. Analyse de base sans l'aspect économique	Un poids de 0 est appliqué au compte économie; les autres comptes conservent leur poids de base. Les indicateurs sont tous ramenés au poids de 1 pour donner de l'emphase aux comptes auxiliaires qui conservent leur poids de base initial.
9. Analyse de base sans l'aspect économique avec emphase sur l'habitat du poisson	Un poids de 0 est appliqué au compte économie avec les poids de base initiaux pour les autres comptes. Le compte auxiliaire « proportion des plans d'eau touchés » a obtenu une pondération de 6. Tous les autres comptes auxiliaires ont obtenu un poids de 3. Les poids initiaux des indicateurs ont été conservés.
10. Analyse de base sans l'aspect économique avec emphase sur l'habitat du poisson	Un poids de 0 est appliqué au compte économie avec le poids de base initial pour les autres comptes. Les comptes auxiliaires conservent leur pondération de base et les indicateurs du compte « proportion des plans d'eau touchés » ont reçu le pointage de 6.

Scénario	Description
11. Analyse de base sans l'aspect environnement et social	Un poids de 0 est appliqué aux comptes environnement et social; le poids du compte technique ainsi que tous ses comptes auxiliaires est de 6 et le compte économie conserve ses poids de base. Ce scénario vise à faire ressortir la meilleure solution possible du point de vue technique tout en pondérant pour la réalité économique.
12. Analyse de base sans l'aspect environnement et social	Un poids de 0 est appliqué aux comptes environnement et social, alors que les autres comptes conservent leur poids de base.

## 7.2 Sommaire de l'analyse de sensibilité

À l'instar de l'analyse effectuée sur le scénario de base pour la halde à stériles et le parc à résidus, les solutions H-1 et P-3 ressortent comme étant les solutions optimales peu importe lequel des dix scénarios est appliqué (tableaux 33 à 42). L'écart observé entre les différentes solutions affichant les meilleurs scores et la suivante est toujours supérieur à 1, et ce, peu importe le scénario considéré.

Ces résultats démontrent la robustesse des critères et de la pondération ainsi que leur pouvoir discriminant dans l'analyse des solutions de rechange.



Tableau 33 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant les scénarios 1 et 2

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,60	6	27,60	2,75	3	8,25	5,25	3	15,75	1,00	1,5	1,50	53,10
H-2	3,20	6	19,20	2,25	3	6,75	3,25	3	9,75	3,00	1,5	4,50	40,20
H-3	2,60	6	15,6	3,00	3	9,00	2,25	3	6,75	3,00	1,5	4,50	35,85
P-1	3,40	6	20,40	3,00	3	9,00	2,25	3	6,75	2,75	1,5	4,13	40,28
P-2	3,80	6	22,80	2,00	3	6,00	4,25	3	12,75	4,25	1,5	6,38	47,93
P-3	4,60	6	27,60	4,25	3	12,75	4,25	3	12,75	3,50	1,5	5,25	58,35

Tableau 34 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 3

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,60	1	4,60	2,89	1	2,89	5,17	1	5,17	1,00	1	1,00	13,66
H-2	3,05	1	3,05	2,44	1	2,44	3,67	1	3,67	2,83	1	2,83	11,99
H-3	2,35	1	2,35	3,00	1	3,00	1,83	1	1,83	2,72	1	2,72	9,91
P-1	3,15	1	3,15	3,00	1	3,00	1,83	1	1,83	2,56	1	2,56	10,54
P-2	3,90	1	3,90	2,06	1	2,06	4,00	1	4,00	4,22	1	4,22	14,18
P-3	4,70	1	4,70	4,22	1	4,22	4,67	1	4,67	3,44	1	3,44	17,03

Tableau 35 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 4

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,60	3	13,80	2,89	1,5	4,33	5,17	4	20,67	1,00	1,5	1,50	40,30
H-2	3,05	3	9,15	2,44	1,5	3,67	3,67	4	14,67	2,83	1,5	4,25	31,73
H-3	2,35	3	7,05	3,00	1,5	4,50	1,83	4	7,33	2,72	1,5	4,08	22,97
P-1	3,15	3	9,45	3,00	1,5	4,50	1,83	4	7,33	2,56	1,5	3,83	25,12
P-2	3,90	3	11,70	2,06	1,5	3,08	4,00	4	16,00	4,22	1,5	6,33	37,12
P-3	4,70	3	14,10	4,22	1,5	6,33	4,67	5	18,67	3,44	1,5	5,17	44,27

Tableau 36 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 5

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,60	3,5	16,10	2,89	0,5	1,44	5,17	0,5	2,58	1,00	0,5	0,50	20,63
H-2	3,05	3,5	10,68	2,44	0,5	1,22	3,67	0,5	1,83	2,83	0,5	1,42	15,15
H-3	2,35	3,5	8,23	3,00	0,5	1,50	1,83	0,5	0,92	2,72	0,5	1,36	12,00
P-1	3,15	3,5	11,03	3,00	0,5	1,50	1,83	0,5	0,92	2,56	0,5	1,28	14,72
P-2	3,90	3,5	13,65	2,06	0,5	1,03	4,00	0,5	2,00	4,22	0,5	2,11	18,79
P-3	4,70	3,5	16,45	4,22	0,5	2,11	4,67	0,5	2,33	3,44	0,5	1,72	22,62

Tableau 37 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 6

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,60	6	27,60	2,89	3	8,67	5,17	0	0	1,00	1,5	1,50	37,77
H-2	3,05	6	18,30	2,44	3	7,33	3,67	0	0	2,83	1,5	4,25	29,88
H-3	2,35	6	14,10	3,00	3	9,00	1,83	0	0	2,72	1,5	4,08	27,18
P-1	3,15	6	18,90	3,00	3	9,00	1,83	0	0	2,56	1,5	3,83	31,73
P-2	3,90	6	23,40	2,06	3	6,17	4,00	0	0	4,22	1,5	6,33	35,90
P-3	4,70	6	28,20	4,22	3	12,67	4,67	0	0	3,44	1,5	5,17	46,03

Tableau 38 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant les scénarios 7 et 8

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,60	6	27,60	2,75	3	8,25	5,25	0	0	1,00	1,5	1,50	37,35
H-2	3,20	6	19,20	2,25	3	6,75	3,25	0	0	3,00	1,5	4,50	30,45
H-3	2,60	6	15,60	3,00	3	9,00	2,25	0	0	3,00	1,5	4,50	29,10
P-1	3,40	6	20,40	3,00	3	9,00	2,25	0	0	2,75	1,5	4,10	33,53
P-2	3,80	6	22,80	2,00	3	6,00	4,25	0	0	4,25	1,5	6,40	35,18
P-3	4,60	6	27,60	4,25	3	12,75	4,25	0	0	3,50	1,5	5,30	45,60

Tableau 39 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 9

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,67	6	28,00	2,75	3	8,25	5,25	0	0	1,00	1,5	1,50	37,75
H-2	2,83	6	17,00	2,25	3	6,75	3,25	0	0	3,00	1,5	4,50	28,25
H-3	2,67	6	16,00	3,00	3	9,00	2,25	0	0	3,00	1,5	4,50	29,50
P-1	3,67	6	22,00	3,00	3	9,00	2,25	0	0	2,75	1,5	4,10	35,13
P-2	3,83	6	23,00	2,00	3	6,00	4,25	0	0	4,25	1,5	6,40	35,38
P-3	4,17	6	25,00	4,25	3	12,75	4,25	0	0	3,50	1,5	5,30	43,00

Tableau 40 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 10

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,64	6	28,82	2,89	3	8,67	5,17	0	0	1,00	1,5	1,50	37,98
H-2	2,86	6	17,18	2,44	3	7,33	3,67	0	0	2,83	1,5	4,30	28,77
H-3	2,41	6	14,46	3,00	3	9,00	1,83	0	0	2,72	1,5	4,10	27,54
P-1	3,32	6	19,91	3,00	3	9,00	1,83	0	0	2,56	1,5	3,80	32,74
P-2	3,91	6	23,46	2,06	3	6,17	4,00	0	0	4,22	1,5	6,30	35,95
P-3	4,45	6	26,73	4,22	3	12,67	4,67	0	0	3,44	1,5	5,20	44,56

Tableau 41 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 11

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,60	0	0	2,75	6	16,50	5,17	3	15,50	1,00	0	0	32,00
H-2	3,05	0	0	2,25	6	13,50	3,67	3	11,00	2,83	0	0	24,50
H-3	2,35	0	0	3,00	6	18,00	1,83	3	5,50	2,72	0	0	23,50
P-1	3,15	0	0	3,00	6	18,00	1,83	3	5,50	2,56	0	0	23,50
P-2	3,90	0	0	2,00	6	12,00	4,00	3	12,00	4,22	0	0	24,00
P-3	4,70	0	0	4,25	6	25,50	4,67	3	14,00	3,44	0	0	39,50

Tableau 42 Synthèse de l'analyse de sensibilité en appliquant le scénario 12

Solution de rechange	Compte												Résultat
	Environnement			Technique			Économie			Social			
	Coefficient d'évaluation du mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	Coefficient d'évaluation de mérite du compte	Pondération du compte	Total	
H-1	4,60	0	0	2,89	3	8,67	5,17	3	15,50	1,00	0	0	24,17
H-2	3,05	0	0	2,44	3	7,33	3,67	3	11,00	2,83	0	0	18,33
H-3	2,35	0	0	3,00	3	9,00	1,83	3	5,50	2,72	0	0	14,50
P-1	3,15	0	0	3,00	3	9,00	1,83	3	5,50	2,56	0	0	14,50
P-2	3,90	0	0	2,06	3	6,17	4,00	3	12,00	4,22	0	0	18,17
P-3	4,70	0	0	4,22	3	12,67	4,67	3	14,00	3,44	0	0	26,67





## 8 Conclusion

Ce rapport constitue une nouvelle version de l'analyse des solutions de rechange qui a été déposée dans le contexte du projet d'agrandissement des aires d'entreposage de stériles et de résidus miniers requis pour permettre l'exploitation du gisement de fer à long terme situé à la mine du Lac Bloom par Minerai de fer Québec (MFQ). Ce mandat visait à revoir les solutions de rechange proposées par une firme indépendante dans le but de détailler, d'expliquer et de justifier les choix méthodologiques retenus et les conclusions qui en découlent. Il est à noter qu'aucune solution de rechange additionnelle n'a été considérée dans le contexte de cette analyse, à l'exception de la codisposition et de la disposition des résidus miniers et des stériles dans la fosse d'exploitation.

Après une révision exhaustive des critères de présélection, trois solutions de haldes et trois solutions de parcs à résidus ont été sélectionnées pour être intégrées aux étapes subséquentes de l'analyse des solutions de rechange conformément au guide préconisé par les autorités compétentes (Environnement Canada, 2016). C'est à cette étape que les deux nouvelles solutions de rechange pour le parc à résidus (fosse et codisposition) ont été rejetées de l'analyse, car elles ne satisfaisaient pas de manière équivoque les critères établis, à savoir l'absence de potentiel minéral exploitable.

Au terme des différentes étapes du processus décisionnel (pointage, pondération et analyse quantitative), il appert que la solution H-1 (au sud-est de la fosse) demeure préférable pour aménager la halde à stériles. Il en est de même pour la solution P-3, se trouvant au nord du parc existant, qui ressort comme étant celle qui limite le plus les impacts sur le milieu, et ce, bien qu'elle implique une disposition des résidus miniers dans un plan d'eau. Il s'agit d'ailleurs des mêmes solutions qui avaient été retenues par WSP (2020).

L'analyse de sensibilité effectuée pour gérer le biais que pourrait induire la subjectivité liée à l'attribution de la pondération sur les comptes auxiliaires et les indicateurs a permis d'établir que, peu importe le scénario, les solutions préférentielles selon le scénario de base le demeureraient en appliquant d'autres pondérations. Les écarts étaient suffisamment grands pour discriminer efficacement les différentes solutions de rechange.

À la lumière de la présente analyse, il est d'avis que les solutions retenues et proposées dans le contexte de l'étude d'impact sont celles qui apparaissent les plus favorables pour réaliser le projet.



## 9 Références

- BBA. 2019. *NI 43-101 Technical Report, Bloom Lake Mine - Feasibility Study Phase 2*, Fermont, Québec, CANADA, 442 pages.
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2020. *Projet minier Matawinie. Rapport d'enquête et d'audience publique*. Bureau d'audience publique sur l'environnement, Rapport 353, 296 pages.
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2021. *Projet d'augmentation de la capacité d'entreposage des résidus miniers et des stériles à la mine de fer du lac Bloom. Rapport d'enquête et d'audience publique*. Bureau d'audience publique sur l'environnement, Rapport 361, 205 pages.
- DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE. 2012. *Directive pour l'augmentation des surfaces nécessaires pour entreposer les résidus et stériles à la mine de fer du lac Bloom par SEC Mine de Fer du Lac Bloom*. Dossier 3211-16-011, août 2012, 35 pages. [En ligne]  
[<https://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3211-16-011/3211-16-011-2.pdf>]
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2021a. *National Inventory Report 1990-2019*. Part 2. Table A6.1-14
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2021b. *National Inventory Report 1990-2019*. Part 3. Table A13-6
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2016. *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* [En ligne]  
[<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-pollution/publications/guide-rechange-entreposage-dechets-miniers.html>]
- G-MINING SERVICES, 2021 : ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AU REMBLAYAGE DE FOSSE, MÉMORANDUM TECHNIQUE, 12 PAGES
- IPCC. 2014, IPCC Assessment Report Summary. [En ligne]  
[[https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29\\_1.pdf](https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf)]
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2019. *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre*. 107 p.
- ROONEY, R.C., S. E. BAYLEY AND D. W. SCHINDLER. 2012. *Oil sands mining and reclamation cause massive loss of peatland and stored carbon*. PNAS, March 27, 2012, vol. 109, no. 13. Pages 4933-4937. [En ligne] [<https://www.pnas.org/content/pnas/109/13/4933.full.pdf>]
- TARDI-DROLET, M., L. LI, T. PABST, G.J. ZAGURY, R. MERMILLOD-BLONDIN ET T. GENTY, 2020. *Revue de la réglementation sur la valorisation des résidus miniers hors site au Québec*, Environmental Reviews, Volume 28 • numéro 1, Pages: 32 – 44.  
<https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/er-2018-0116>

- WSP. 2014. *Augmentation de la capacité de stockage des résidus et stériles miniers à la mine de fer du lac Bloom, Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 2 – Annexes, 318 pages. [En ligne]  
[<https://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3211-16-011/3211-16-011-5.pdf>]
- WSP. 2018. *Augmentation de la capacité de stockage des résidus et des stériles à la mine de fer du lac Bloom. Évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des résidus miniers*. Rapport produit pour Minerai de fer Québec. 192 p. et annexes. WSP. 2019. *Mine de fer du lac Bloom – Augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers – Étude d'impact sur l'environnement – Mise à jour* (dossier 3211-16-011). Rapport produit pour Minerai de fer Québec. Pagination multiple (volume principal + 5 volumes annexes). [En ligne]  
[<https://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3211-16-011/3211-16-011-14.pdf>]
- WSP. 2020A. *Augmentation de la capacité de stockage des résidus et des stériles à la mine de fer du lac Bloom. Évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des résidus miniers*. Révision 1. Rapport produit pour Minerai de fer Québec. Pagination par chapitre et annexes.
- WSP. 2020B. *Projet d'augmentation de la capacité d'entreposage des stériles et résidus miniers. Corrections de certaines informations transmises au BAPE* – Rapport produit pour Minerai de fer Québec. 30 p. et annexes.

## **Annexe 1 Évaluation des risques lié au remblayage de la fosse – Rapport technique**





## Mémoire Technique

**À:** Vincent Blanchet

**CC:** Olivier Hamel, Alexandre Belleau

**De:** Christian Beaulieu, Antoine Champagne, James Purchase, Louis Gignac

**Date:** 30 juin 2021

**Objet:** ÉVALUATION DES RISQUES LIÉ AU REMBLAYAGE DE FOSSE

---

M. Blanchet,

G Services Miniers Inc. (GMS) a été mandaté par Minerai de Fer Québec (MFQ) pour évaluer les risques en lien avec le remblayage de fosse et la condamnation potentielle de ressources minérales de la mine de Bloom Lake. Pour ce faire, GMS a entrepris les tâches suivantes :

- une révision du modèle de blocs de ressources, avec une emphase sur la classification ;
- une production d'optimisations de fosses Whittle à partir des paramètres fournis par MFQ, et validé par GMS ;
- une révision des fosses en fonction des catégories de ressources minérales.

Toutes les optimisations de fosse, auxquelles le présent mémoire fait référence, incluant les ressources Mesurées, Indiquées et Présumées (MIP).

À titre d'information, un rappel sur les normes de définition concernant les catégories de ressources minérales est fourni en annexe.

### 1. RÉVISION DU MODÈLE DE BLOCS

Une première passe de révision du modèle de blocs a été effectuée pour assurer sa validité et qu'il n'y ait pas d'erreurs majeures pouvant compromettre les optimisations de fosses. GMS est d'avis que le modèle géologique est une bonne interprétation des couches minéralisées. Les teneurs en fer apparaissent également de bonnes représentations des teneurs d'analyses issues du forage. Ces deux derniers points sont bien démontrés dans l'exemple de section verticale présentée à la Figure 2.1. Cette figure fait également état d'une lacune présente à plusieurs endroits dans le gisement, soit un manque de forage à des endroits de complexités géologiques, ainsi qu'une maille de forage insuffisante pour les catégories de ressources minérales rapportées. La Figure 2.2 illustre trois exemples de catégorisation de ressources qui devraient être ajustées en fonction de la confiance dans le modèle géologique et la maille de forage. Les encadrés A et B de la Figure 2.2 montrent deux exemples où la maille de forage devrait être réduite pour catégoriser la ressource en Indiqué. Bien qu'il apparaisse évident qu'un pli existe (A), l'emplacement et l'amplitude de celui-ci reste à être démontré. À quelques endroits (voir encadré C, Figure 2.2), la catégorisation en Présumé semble être un artefact lors de l'interpolation de la zone plissée. Contrairement à l'encadré A, ce secteur pourrait être reclassé en Indiqué.

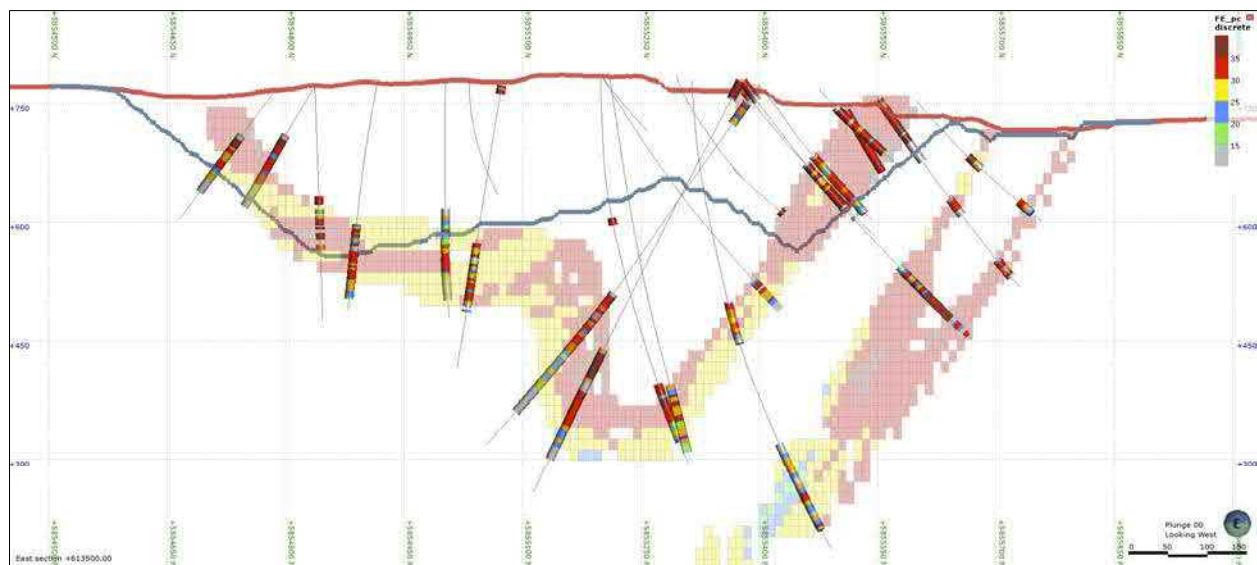
Les blocs interpolés mais non-classifiés (généralement appelés « Inventaire Minéral » ; en orange à la Figure 2.2) ont également été vérifiés pour évaluer les opportunités d'ajouter de la ressource minérale à des endroits stratégiques. Les blocs non-classifiés sont très majoritairement issus de l'extrapolation ou de l'interpolation à de longues distances de trous de forage. GMS est d'avis qu'il n'y a pas d'opportunités à cet égard sans forage additionnel.

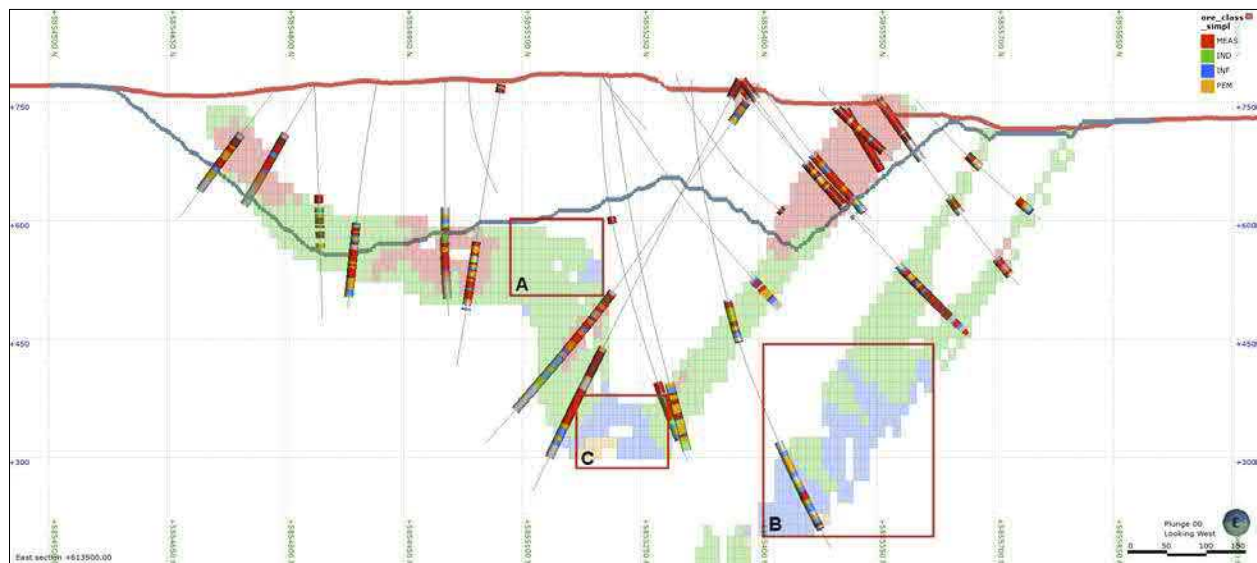
Dans le cadre de cet exercice, GMS n'a pas porté d'attention particulière aux ressources Mesurées, mais plutôt au regroupement « Mesuré + Indiqué ». Il apparaît toutefois que les ressources Mesurées ont une distribution souvent inégale et localement surclassée.

De façon générale, la catégorisation des ressources minérales bénéficierait d'une homogénéisation. Par exemple, à plusieurs endroits on retrouve des amas de blocs Mesurés collés sur des amas de blocs Prémés ou non-classifiés, qui, selon GMS, seraient des artefacts d'une classification semi-automatisée. Cependant, GMS est d'avis que les catégories combinées (Mesuré + Indiqué + Prémés) sont une bonne représentation des ressources minérales du gisement de Bloom Lake. Pour l'étude en cours, il n'y aurait donc pas d'impact important sur les résultats puisque toutes les catégories de ressources sont prises en compte lors des optimisations de fosses (voir section suivante).

GMS remarque également que peu de forages se rendent au-dessous du plissement de l'unité présenté aux encadrés A et C (Figure 2.2). Il y a une opportunité, avec du forage plus profond, de prolonger les unités géologiques du nord (encadré B, Figure 2.2) en profondeur vers le sud, vraisemblablement plissées au même titre que les couches supérieures.

**Figure 2.1 : Teneur en fer (%) du modèle de blocs et des trous de forage. Section verticale 613 500mE, regard vers l'ouest**



**Figure 2.2 : Catégorie de ressource minérale. Section verticale 613 500mE, regard vers l'ouest.**

En résumé, la révision du modèle de blocs a soulevé les points suivants :

- les teneurs en fer semblent de bonnes représentations des teneurs issus des analyses de forage ;
- les catégories de ressources minérales bénéficieraient d'une révision pour homogénéiser les catégories, avec une emphase sur la maille de forage et les complexités géologiques (p. ex. plissements) ;
- les blocs non classifiés sont majoritairement issus de l'extrapolation ou de l'interpolation entre sondages à très grandes distances ;
- les ressources Mesurées, Indiquées et Présumées combinées sont une bonne représentation des ressources minérales de la mine du Lac Bloom ;
- il y a une opportunité, avec du forage profond, d'augmenter la continuité des couches minéralisées.

## 2. PARAMÈTRES D'OPTIMISATION DES FOSSES

Les paramètres d'optimisation des fosses ont été fournis par MFQ et sont présentés au Tableau 2.1. Ces derniers sont basés sur les paramètres présentés dans l'étude de faisabilité phase 2 d'août 2019 de BBA.

L'optimisation de la mine à ciel ouvert a été réalisée à l'aide du progiciel Whittle mettant en œuvre l'algorithme de Lerch-Grossman. Les optimisations de Whittle ont été effectuées en utilisant le modèle de blocs révisé par l'équipe de géologues de GMS. Les optimisations ont utilisé les ressources Mesurées, Indiquées et Présumées. Les résultats sont présentés au Tableau 2.2 et à la Figure 2.1.

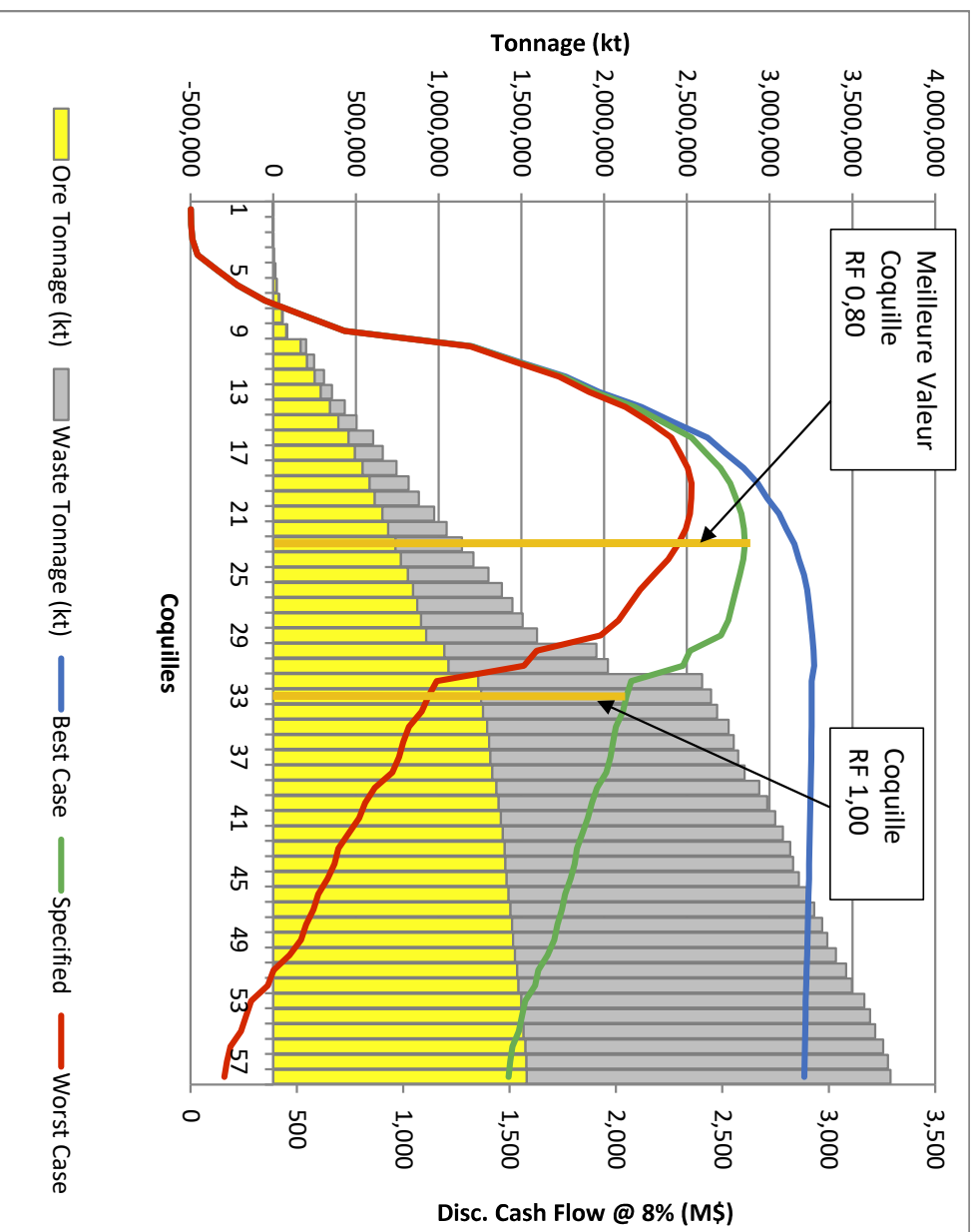
Tableau 2.1 : Paramètres d'optimisation de la fosse

Paramètre d'optimisation de la fosse		
Minerai	Mt/an	41,96
Dilution minière	%	1,2 %
Récupération minière	%	100 %
Teneur de fer	% Fe	29,00 %
Récupération poids finale	%	36,04 %
Récupération du fer	%	83,26 %
Revenues		
Production de concentré	Mt con.	15,122
Teneur du fer dans le concentré	% Fe	66,20 %
Taux de change	\$ CA/\$ US	1,24
Prix de référence (IODEX 62 % FE CFR Chine)	\$ US/tonne de concentré	61,50
66.2 % Fe Premium	\$ US/tonne de concentré	12,70
Coûts de vente	\$ US/tonne de concentré	-21,00
<b>Revenue (CFR Client)</b>	<b>\$ US/tonne de concentré</b>	<b>53,20</b>
Revenue (CFR Client)	\$ CA/tonne de concentré	65,97
Transport et logistique	\$ CA/tonne de concentré	-18,88
<b>Revenue net (FOB Bloom Lake)</b>	<b>\$ CA/tonne de concentré</b>	<b>47,09</b>
Valeur du minerai	\$ CA/tonne de minerai	16,97
Coût de base du minerai		
Coût du concentrateur	\$ CA/tonne de minerai	3,70
Coût général et administratif	\$ CA/tonne de minerai	2,76
<b>Total du coût de base du minerai</b>	<b>\$ CA/tonne de minerai</b>	<b>6,46</b>
Marge d'exploitation	\$ CA/tonne de minerai	10,51
Taux de la marge d'exploitation (avant les coûts d'extraction)	%	62 %
Coût de l'extraction minière et paramètres		
Coût incrémental par banc	\$ CA/t/14m	0,040
Élévation de référence	RL	704
Coût de référence de l'extraction minière	\$ CA/tonne minée	2,70

Tableau 2.2 : Résultats d'optimisation

Coquilles	Facteur de revenu	Meilleur cas Actualisé à 8 % (M\$ US)	Spécifié Actualisé à 8 % (M\$ US)	Cas défavorable Actualisé à 8 % (M\$ US)	Tonnage total (kt)	Tonnage du minerai (kt)	Ratio Décapage (W:O)	Tonnage déchets (kt)	Teneur de Fe %	Poids Récup. %	Conc. (kt)
10	0,54	1 324	1 321	1 314	199 232	164 931	0,21	34 300	31,82	41,31	68 135
11	0,56	1 539	1 532	1 520	246 835	203 415	0,21	43 420	31,52	40,78	82 944
12	0,58	1 764	1 751	1 732	305 655	250 259	0,22	55 395	31,18	40,17	100 536
13	0,60	1 920	1 899	1 874	355 581	286 676	0,24	68 905	30,99	39,83	114 185
14	0,62	2 120	2 087	2 044	432 117	343 264	0,26	88 853	30,62	39,19	134 516
15	0,64	2 270	2 222	2 159	503 839	393 013	0,28	110 826	30,36	38,73	152 222
16	0,66	2 430	2 356	2 260	603 817	455 120	0,33	148 698	30,15	38,35	174 543
17	0,68	2 511	2 422	2 300	661 636	493 624	0,34	168 012	29,97	38,02	187 695
18	0,70	2 600	2 490	2 337	743 910	540 924	0,38	202 986	29,84	37,80	204 444
19	0,72	2 667	2 537	2 355	818 844	582 070	0,41	236 774	29,73	37,61	218 937
20	0,74	2 712	2 563	2 354	879 419	613 745	0,43	265 674	29,65	37,48	230 015
21	0,76	2 766	2 590	2 348	972 932	659 877	0,47	313 055	29,56	37,32	246 254
22	0,78	2 802	2 601	2 328	1 047 759	694 592	0,51	353 166	29,51	37,22	258 538
23	0,80	2 839	2 606	2 292	1 140 941	739 814	0,54	401 127	29,39	37,02	273 844
24	0,82	2 860	2 598	2 246	1 209 485	770 937	0,57	438 548	29,32	36,88	284 335
25	0,84	2 883	2 582	2 178	1 301 166	813 383	0,60	487 784	29,19	36,66	298 172
26	0,86	2 898	2 563	2 114	1 380 838	844 978	0,63	535 860	29,14	36,58	309 116
27	0,88	2 908	2 546	2 062	1 445 273	870 798	0,66	574 475	29,09	36,50	317 809
28	0,90	2 916	2 528	2 011	1 507 670	894 245	0,69	613 425	29,05	36,43	325 817
29	0,92	2 923	2 493	1 927	1 594 194	924 441	0,72	669 753	29,02	36,38	336 289
30	0,94	2 929	2 347	1 628	1 952 440	1 033 792	0,89	918 648	29,06	36,46	376 935
31	0,96	2 931	2 314	1 567	2 022 461	1 059 968	0,91	962 493	29,01	36,36	385 431
32	0,98	2 920	2 071	1 158	2 592 334	1 238 899	1,09	1 353 435	28,94	36,27	449 405
33	1,00	2 920	2 048	1 118	2 646 636	1 256 282	1,11	1 390 355	28,92	36,25	455 381
34	1,02	2 920	2 032	1 086	2 682 717	1 268 272	1,12	1 414 445	28,91	36,22	459 324
35	1,04	2 919	2 000	1 027	2 751 153	1 293 023	1,13	1 458 130	28,84	36,11	466 864
36	1,06	2 918	1 985	1 000	2 781 994	1 303 647	1,13	1 478 348	28,82	36,06	470 139
37	1,08	2 918	1 973	980	2 810 384	1 312 456	1,14	1 497 928	28,81	36,04	473 016
38	1,10	2 917	1 955	949	2 847 578	1 323 443	1,15	1 524 136	28,79	36,01	476 627
39	1,12	2 915	1 910	866	2 936 896	1 348 495	1,18	1 588 401	28,76	35,96	484 926
40	1,14	2 913	1 886	822	2 984 659	1 361 695	1,19	1 622 964	28,74	35,93	489 249
41	1,16	2 912	1 868	792	3 034 483	1 374 902	1,21	1 659 581	28,73	35,91	493 762
42	1,18	2 910	1 842	742	3 080 705	1 387 121	1,22	1 693 584	28,71	35,88	497 682
43	1,20	2 909	1 816	695	3 123 959	1 398 048	1,23	1 725 910	28,69	35,85	501 228
44	1,22	2 908	1 806	677	3 140 999	1 402 798	1,24	1 738 202	28,68	35,83	502 655
45	1,24	2 907	1 787	643	3 176 321	1 410 980	1,25	1 765 341	28,68	35,82	505 416

Figure 2.1 : Graphique fosse par fosse des résultats d'optimisation



- La coquille 23 avec un facteur de revenu de 0.80 présente la meilleure valeur économique. Elle offre une durée de vie de la mine de 18 ans. Afin d'avoir 20 ans de vie de mine, il serait possible de choisir une plus grosse coquille comme la 28 avec un facteur de revenu de 0.90.
- Les coquilles 30 à 32 offrent un potentiel d'expansion de la fosse très intéressant mais demandent toutefois un gros volume de décapage.
- Le prix de vente de concentré de fer utilisé pour les optimisations est bien en deçà du consensus actuel long terme de 70 USD/dtm con. et en dessous également d'un prix moyen pour un cycle économique complet.

### 3. RÉVISION DES OPTIMISATIONS DE FOSSE

À la suite de la production d'optimisations de fosse Whittle par GMS, celles-ci ont été révisées et comparées à l'optimisation générée lors de l'étude de faisabilité Phase 2 produite par BBA Inc. (BBA). Toutes les fosses, soient celles produites par GMS et par BBA, ont utilisé les ressources Mesurées, Indiquées et Présümées. Les fosses révisées sont présentées à la Figure 4.1. Dans son ensemble, les observations suivantes sont tirées :



- la fosse GMS, qui a un facteur de revenu 0.9 (RF 0.9), est visuellement très similaire à l'optimisation générée par BBA ;
- la majorité des écarts majeurs entre les différentes fosses GMS sont pour des facteurs de revenu inférieurs à 0.9 (prix de Fer de 55,35 \$) ;
- les fosses GMS à facteur de revenu supérieur à 1.0 (RF 1.0) ne présentent pas d'incrément avec augmentation de tonnes significative ;
- un changement majeur de profondeur de fosse est observé entre les RF 0.9 et RF 1.0 ;
- l'approfondissement des fosses entre les RF 0.9 et RF 1.0 connecte les deux fosses ouest et est, jusqu'ici isolées.

Étant donnée l'approfondissement marqué à partir d'un RF 1.0 (prix référence de 61,5 USD/dmt con.), une attention particulière a été portée à la classification des ressources entre les deux fosses (Figure 4.2). GMS est d'avis que la maille de forage ne supporte pas la couverture actuelle de ressources Indiquées. Cependant, plusieurs facteurs portent à favoriser une classification en Présumé là où la maille de forage est moins dense. Les arguments suivants sont pris en compte pour supporter une classification des blocs en ressource minérale dans le secteur concerné :

- la nature de la minéralisation, réputée continue et supportée par du forage ;
- l'épaisseur des zones minéralisées de part et d'autre est importante et bien démontrée ;
- le modèle géologique apparait robuste et bien validé par le forage.

GMS a effectué un calcul du tonnage de minerai supérieur à une teneur de coupure de 15 % Fe entre le design de fosse du LOM Phase 2 (Reserve Minérale) et l'optimisation de fosse à un facteur de revenu de 1.0 (optimisation GMS; ressources MIP). Les résultats démontrent qu'il existe un potentiel de l'ordre de 337 Mt de minerai à une teneur de 29.5 % Fe, en considérant la classification des ressources actuelle (Tableau 2.3).

**Tableau 2.3 : Calcul des ressources minérales situées entre le design de fosse LOM et l'optimisation de fosse effectuée par GMS à un facteur de revenu de 1.0.**

Catégorie de Ressource	Tonnage kt	Fe %
Mesuré	117 007	29,4
Indiqué	220 043	29,6
<b>M+I</b>	<b>337 050</b>	<b>29,5</b>
Présumé	75 123	28,5


#### 4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'évaluation des optimisations des fosses de la mine du Lac Bloom démontrent qu'il existe un risque important à remblayer une des fosses avec du matériel stérile. GMS ne recommande pas cette pratique et s'appuie sur les conclusions suivantes :

- Il existe un potentiel minéral qui n'a pas encore été testé en profondeur, sous les couches minéralisées existantes. Le remblayage d'une des fosses condamnerait ce potentiel minéral futur.
- D'après les optimisations MIP effectuées par GMS, le remblayage de fosse aurait un impact négatif important sur les ressources minérales et donc de la valeur du projet (337 Mt de ressources Mesurées et Indiquées, selon la classification actuelle).
- Le remblayage de fosse condamnerait la ressource potentielle identifiée par GMS entre les fosses proposées lors de l'étude de Phase 2 et impacterait significativement la vie de la mine.
- Le prix de fer de base utilisé pour cet étude (RF 1.0) est en-dessous du consensus actuel et du prix moyen pour un cycle économique complet. GMS considère que les optimisations de fosses générées sont conservatrices à cet égard puisque le changement majeur s'opère entre un facteur de revenu inférieur au prix de base (entre RF 0.9 et RF 1.0).
- Les ressources minérales sont un bien public; remblayer une des fosses priverait la population d'une richesse.

Cordialement,

Compilé par :

(Signature)  géo.  
#1072

---

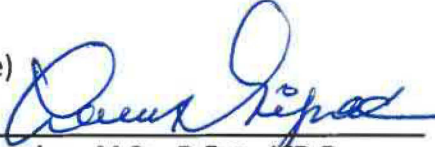
**Christian Beaulieu, géo., M.Sc.**  
**Géologue Sénior, Géologie et Ressources**  
G Services Miniers inc.

Revu par :

(Signature) 

---

**James Purchase, géo., M.Sc.**  
**Directeur, Géologie et Ressources**  
G Services Miniers inc.

(Signature) 

---

**Louis Gignac, ing., M.Sc., D.Eng., ICD.D.**  
**Président du Conseil**  
G Services Miniers inc.

Figure 4.1 : Section longitudinale (regard vers le nord) montrant les différents scénarios d'optimisations de fosse. L'encadré rouge montre le secteur où la fosse s'approfondit de façon significative.

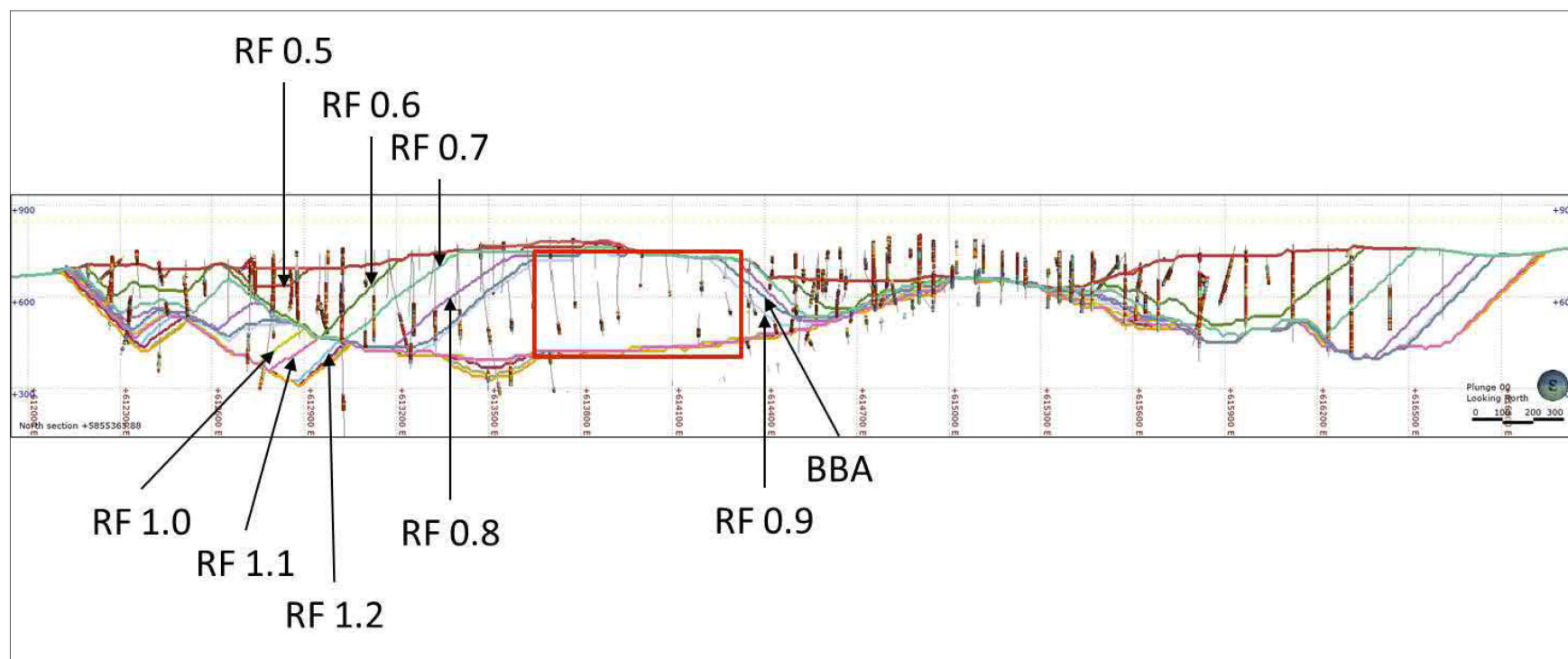
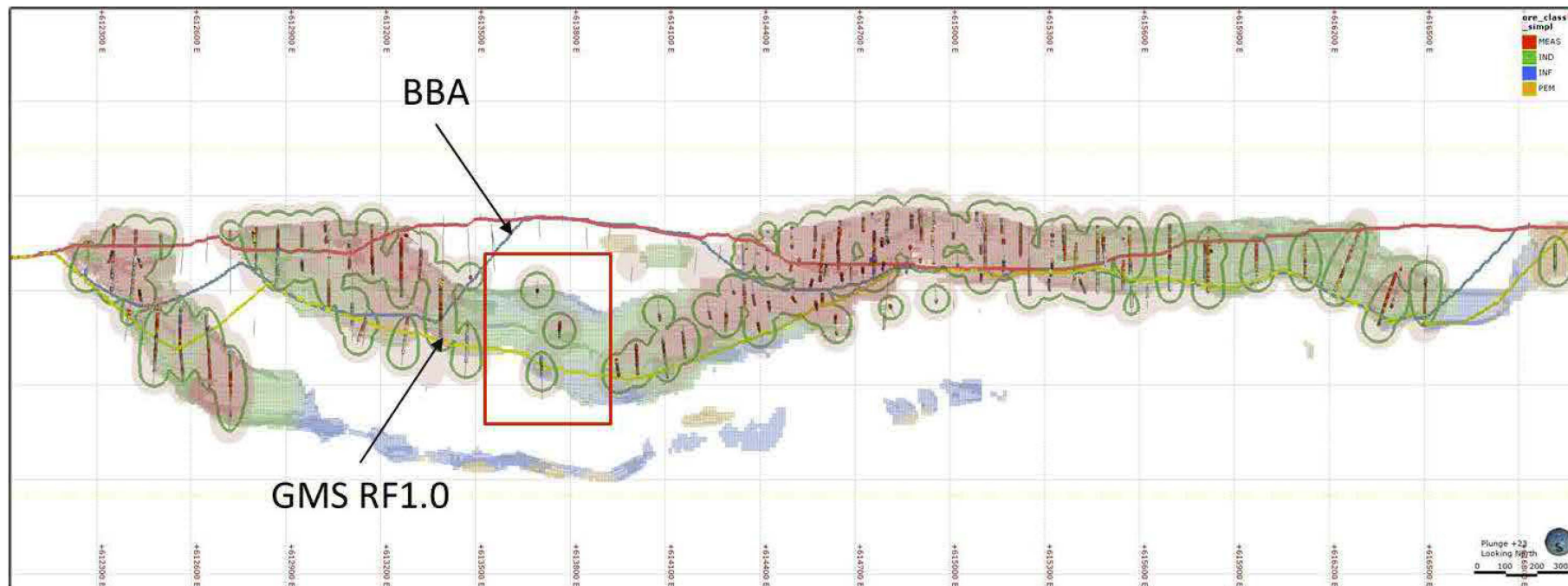


Figure 4.2 : Section longitudinale (regard vers le nord) montrant les catégories de ressources et les blocs non classifiés (orange).



## **Normes de définitions de l'ICM – 10 mai 2014**

### **Ressources minérales présumées**

**Une ressource minérale présumée constitue la partie de la ressource minérale dont on peut estimer la quantité et la teneur (ou qualité) sur la base de preuves géologiques et d'un échantillonnage restreint. Les preuves géologiques suffisent à supposer, mais pas à vérifier, la continuité géologique et celle de la teneur (ou qualité).**

**Le degré de confiance accordé à une ressource minérale présumée est inférieur à celui accordé à une ressource minérale indiquée ; elle ne doit en aucun cas être convertie en réserve minérale. On peut raisonnablement s'attendre à ce que la majorité des ressources minérales présumées atteignent le rang de ressources minérales indiquées à la suite d'une exploration continue.**

Une ressource minérale présumée repose sur des renseignements et des échantillonnages limités obtenus à l'aide de techniques appropriées d'échantillonnage dans des emplacements tels que des affleurements, des tranchées, des fosses, des galeries de mines et des trous de forage. Il ne faut pas intégrer les ressources minérales présumées dans l'analyse économique, les calendriers de production ou la durée de vie estimée de la mine dans des études de pré faisabilité ou de faisabilité rendues publiques, ni dans les plans de durée de vie de la mine et les modèles de flux de trésorerie de mines développées. On ne peut inclure les ressources minérales présumées que dans des études économiques comme le prévoit le Règlement 43-101.

Dans certains cas, l'échantillonnage, les essais et autres mesures appropriés suffisent à démontrer l'intégrité des données, la continuité géologique et celle de la teneur (ou qualité) des ressources minérales mesurées ou indiquées. Cependant, l'assurance et le contrôle de la qualité ou tout autre renseignement pourraient ne pas satisfaire toutes les normes de l'industrie quant à la présentation d'une ressource minérale indiquée ou mesurée. Dans ces circonstances, il peut être raisonnable que la personne qualifiée déclare une ressource minérale présumée si elle a pris les mesures nécessaires pour vérifier que ces renseignements satisfont aux exigences relatives aux ressources minérales présumées.

### **Ressources minérales indiquées**

**Une ressource minérale indiquée constitue la partie de la ressource minérale dont on peut estimer la quantité, la teneur (ou qualité) la densité, la forme et les caractéristiques physiques avec un niveau de confiance suffisant pour permettre l'application de facteurs modificateurs en vue de justifier la planification minière et l'évaluation de la viabilité économique du gîte.**

**Les preuves géologiques sont tirées d'explorations, d'échantillonnages et d'essais adéquatement détaillés et fiables, et suffisent à supposer la continuité géologique ainsi que celle de la teneur (ou qualité) entre les points d'observation.**

**Le degré de confiance accordé à une ressource minérale indiquée est inférieur à celui qui s'applique à une ressource minérale mesurée ; elle ne pourra être convertie qu'en réserve minérale probable.**

Une minéralisation peut être classée dans la catégorie des ressources minérales indiquées par la personne qualifiée lorsque la nature, la qualité, la quantité et la distribution des données sont telles qu'elles

permettent d'interpréter en toute confiance le contexte géologique et d'émettre une hypothèse raisonnable quant à la continuité de la minéralisation. La personne qualifiée doit reconnaître l'importance de la catégorie dans laquelle se trouvent les ressources minérales indiquées pour la progression de la faisabilité du projet. La qualité d'une estimation des ressources minérales indiquées suffit à justifier une étude de pré-faisabilité pouvant servir de base à la prise de décisions majeures concernant le développement.

### **Ressources minérales mesurées**

**Une ressource minérale mesurée constitue la partie de la ressource minérale dont on peut estimer la quantité, la teneur (ou qualité) la densité, la forme et les caractéristiques physiques avec un niveau de confiance suffisant pour permettre l'application de facteurs modificateurs en vue de justifier une planification minière détaillée et l'évaluation finale de la viabilité économique du gîte.**

**Les preuves géologiques sont tirées d'explorations, d'échantillonnages et d'essais détaillés et fiables, et suffisent à confirmer la continuité géologique ainsi que celle de la teneur (ou qualité) entre les points d'observation.**

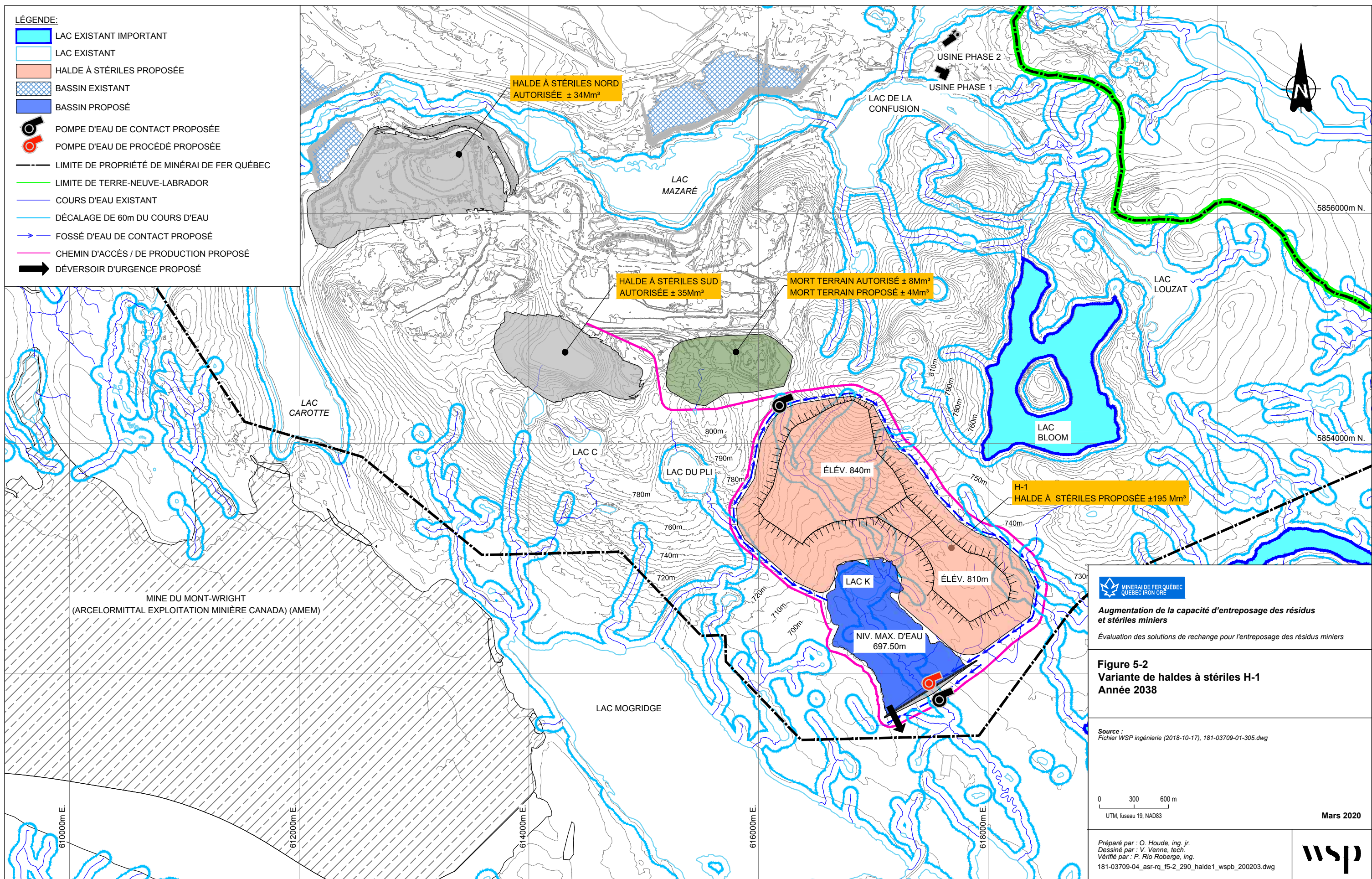
**Le degré de confiance accordé à une ressource minérale mesurée est supérieur à celui qui s'applique à une ressource minérale indiquée ou une ressource minérale présumée. Cette catégorie de ressources peut être convertie en une réserve minérale prouvée ou probable.**

Une minéralisation ou une autre substance naturelle présentant un intérêt économique peut être classée dans la catégorie des ressources minérales mesurées par la personne qualifiée lorsque la nature, la qualité, la quantité et la distribution des données sont telles que l'on peut estimer le tonnage et la teneur (ou qualité) de la minéralisation au sein de limites concises, et lorsqu'une variation de l'estimation n'aura pas d'incidence notable sur la viabilité économique potentielle du gîte. Cette catégorie nécessite un degré élevé de compréhension de la géologie et des contrôles s'appliquant au gîte minéral, et de confiance dans ceux-ci.

## Annexe 2 Répertoire cartographique







- LÉGENDE:**
- LAC EXISTANT IMPORTANT
  - LAC EXISTANT
  - HALDE À STÉRILES PROPOSÉE
  - BASSIN EXISTANT
  - BASSIN PROPOSÉ
  - POMPE D'EAU DE CONTACT PROPOSÉE
  - POMPE D'EAU DE PROCÉDÉ PROPOSÉE
  - LIMITE DE PROPRIÉTÉ DE MINÉRAI DE FER QUÉBEC
  - LIMITE DE TERRE-NEUVE-LABRADOR
  - COURS D'EAU EXISTANT
  - DÉCALAGE DE 60m DU COURS D'EAU
  - FOSSE D'EAU DE CONTACT PROPOSÉ
  - CHEMIN D'ACCÈS / DE PRODUCTION PROPOSÉ
  - DÉVERSOIR D'URGENCE PROPOSÉ



**Augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers**

*Évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des résidus miniers*

**Figure 5-2**  
**Variante de haldes à stériles H-1**  
**Année 2038**

Source :  
 Fichier WSP ingénierie (2018-10-17), 181-03709-01-305.dwg

0 300 600 m  
 UTM, fuseau 19, NAD83

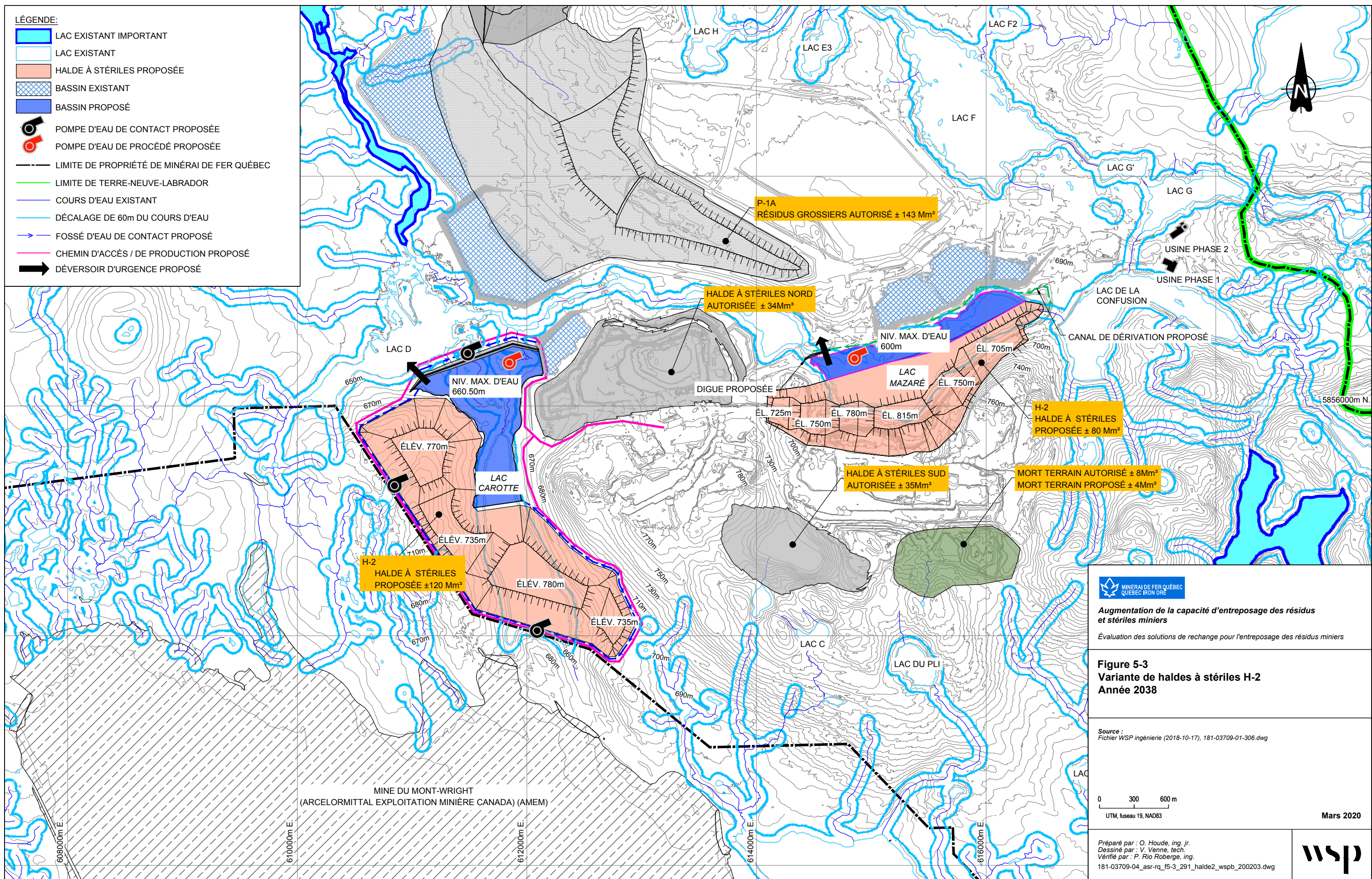
Mars 2020

Préparé par : O. Houde, ing. jr.  
 Dessiné par : V. Venne, tech.  
 Vérifié par : P. Rio Roberge, ing.  
 181-03709-04\_asr-rq\_f5-2\_290\_halde1\_wspb\_200203.dwg









- LÉGENDE:**
- LAC EXISTANT IMPORTANT
  - LAC EXISTANT
  - HALDE À STÉRILES PROPOSÉE
  - BASSIN EXISTANT
  - BASSIN PROPOSÉ
  - P

 POMPE D'EAU DE CONTACT PROPOSÉE
  - P

 POMPE D'EAU DE PROCÉDÉ PROPOSÉE
  - LIMITE DE PROPRIÉTÉ DE MINÉRAI DE FER QUÉBEC
  - LIMITE DE TERRE-NEUVE-LABRADOR
  - COURS D'EAU EXISTANT
  - DÉCALAGE DE 60m DU COURS D'EAU
  - FOSSÉ D'EAU DE CONTACT PROPOSÉ
  - CHEMIN D'ACCÈS / DE PRODUCTION PROPOSÉ
  - DÉVERSOIR D'URGENCE PROPOSÉ



**Augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers**  
*Evaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des résidus miniers*

**Figure 5-3**  
**Variante de halde à stériles H-2**  
**Année 2038**

Source :  
 Fichier WSP ingénierie (2018-10-17), 181-03709-01-306.dwg

0 300 600 m  
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mars 2020

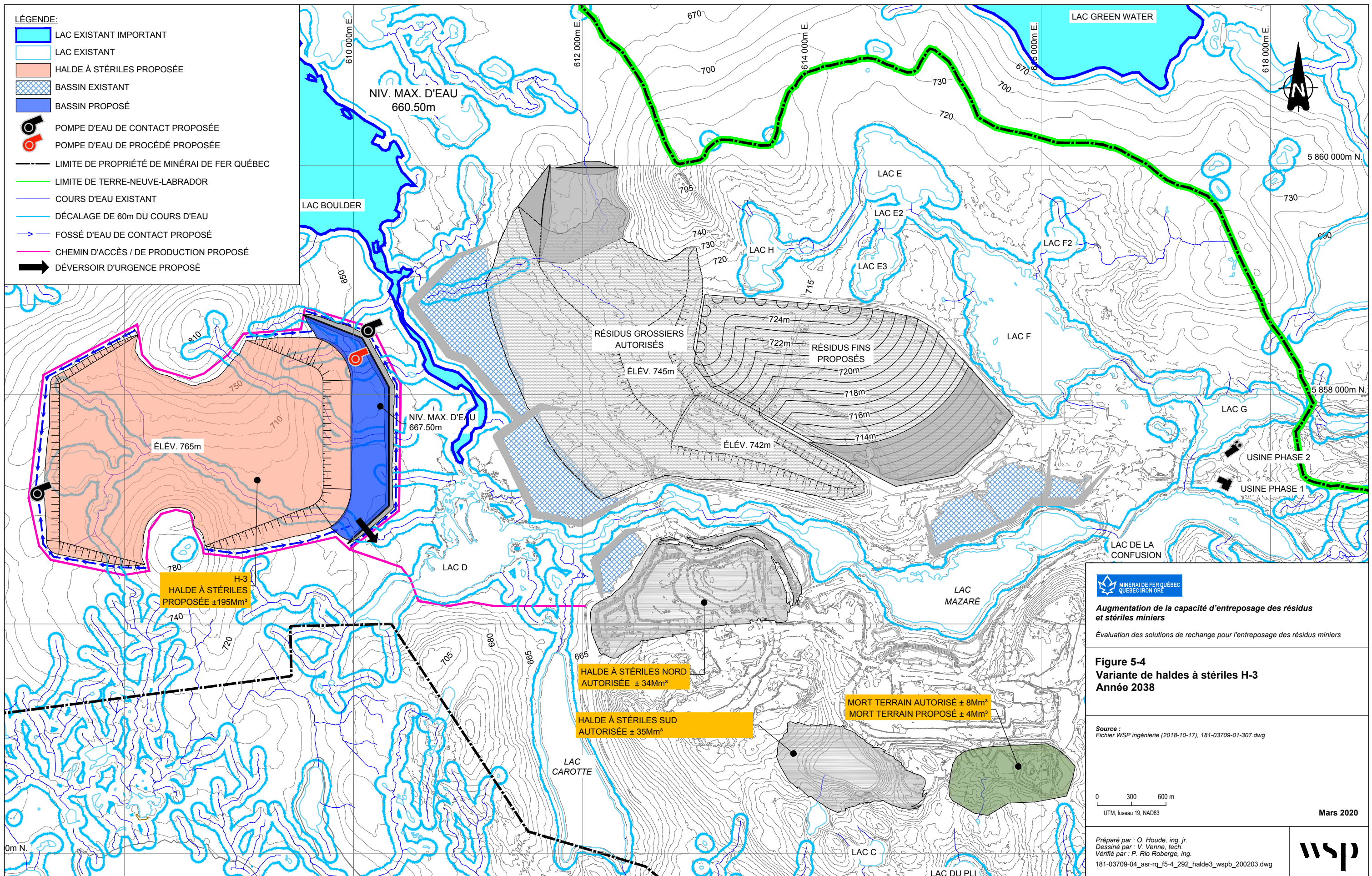
Préparé par : O. Houde, ing. jr.  
 Dessiné par : V. Venne, tech.  
 Vérifié par : P. Rio Roberge, ing.  
 181-03709-04\_asr-rq\_f5-3\_291\_halde2\_wspb\_200203.dwg







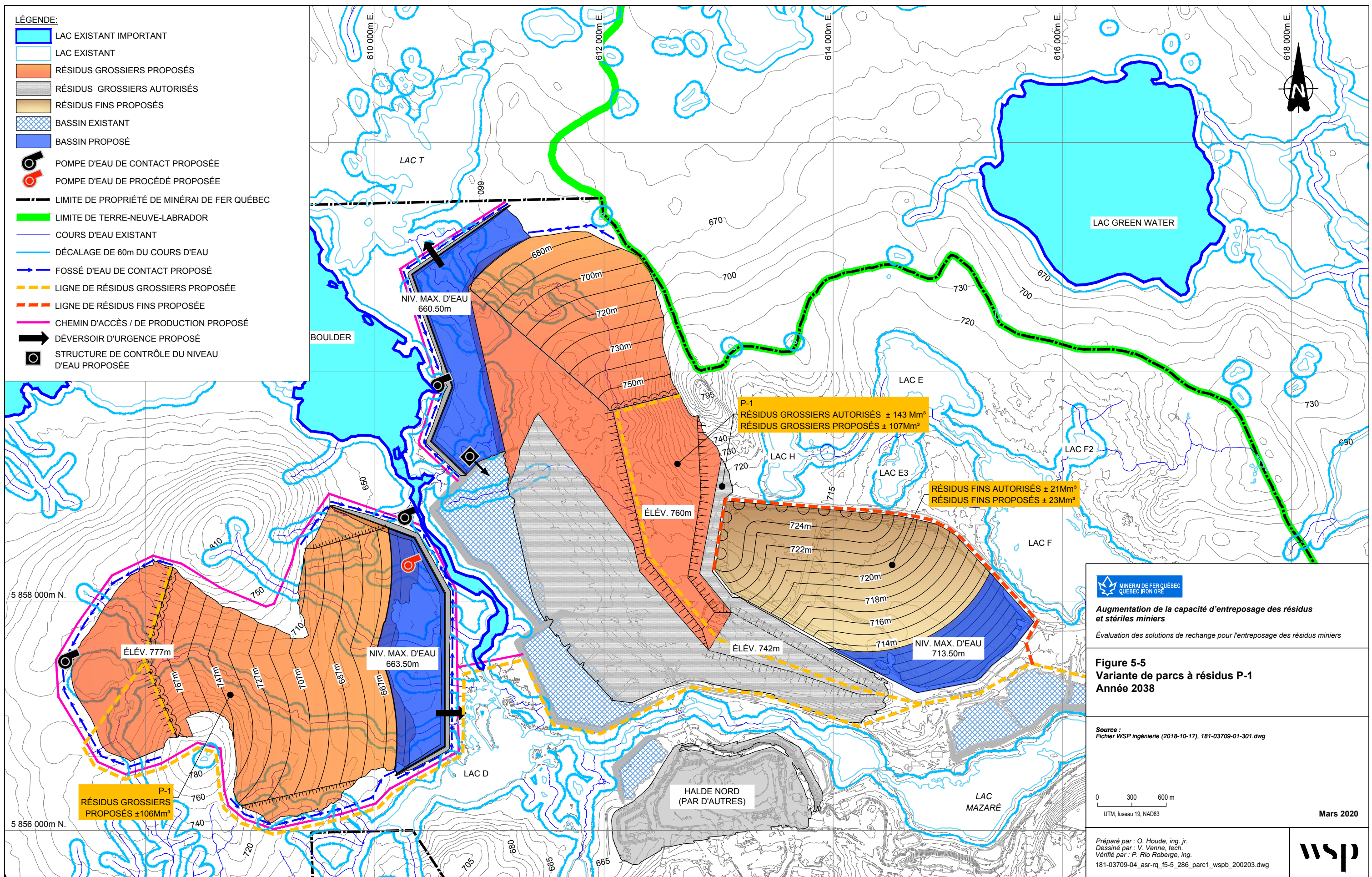






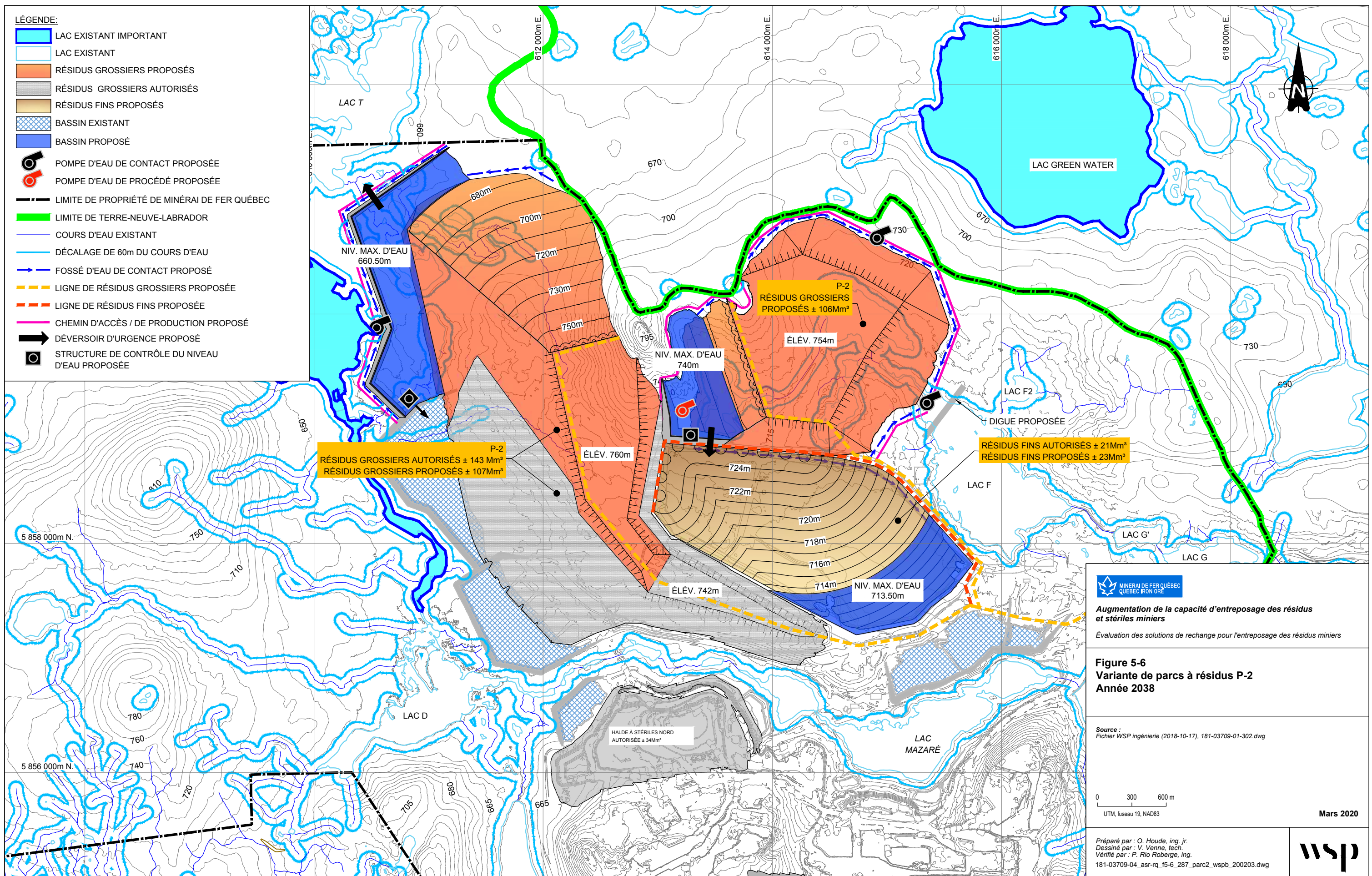






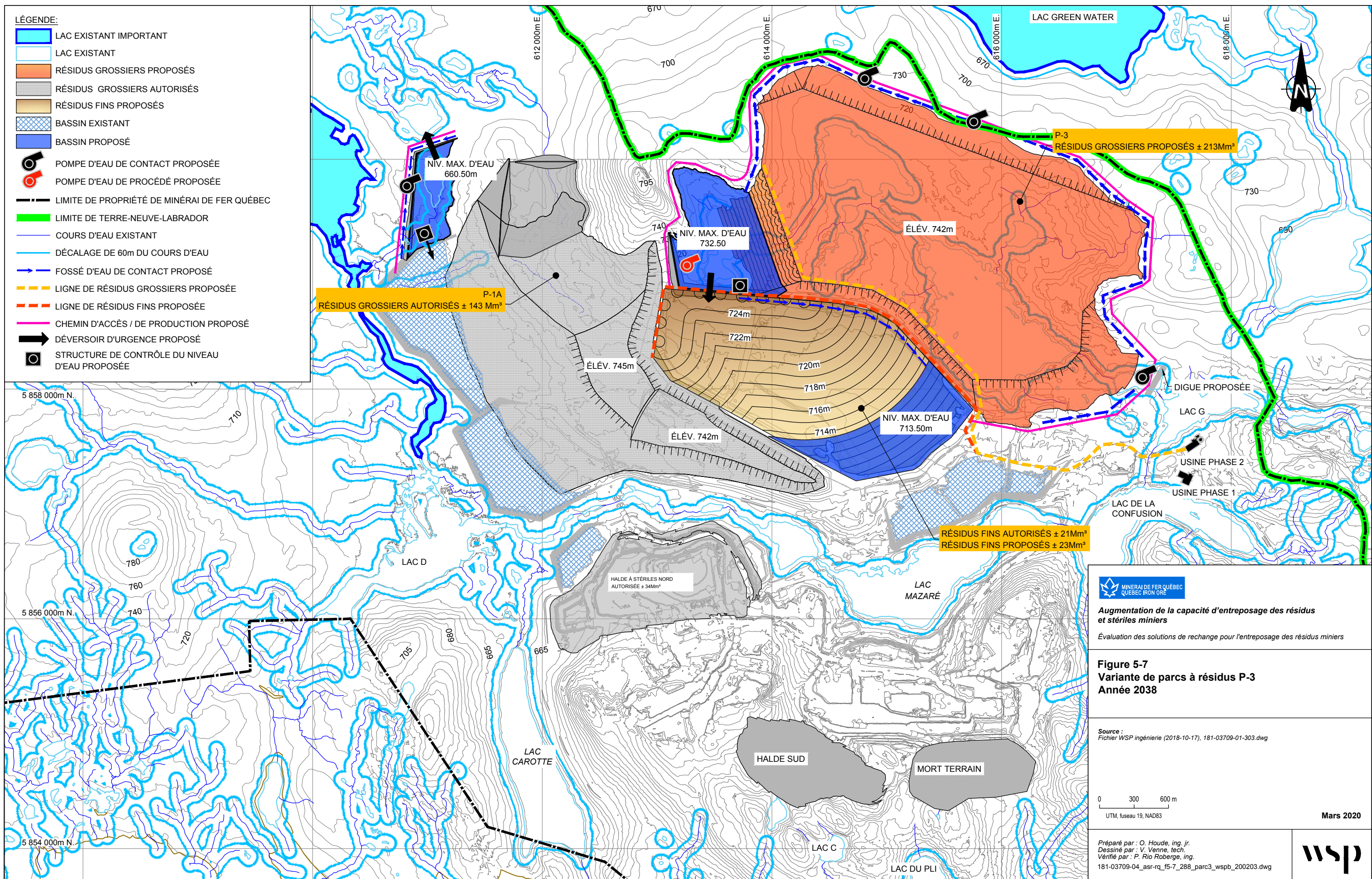
















## **Annexe 3 Quantification des émissions de GES**





# 1 Caractérisation des gaz à effet de serre – Méthodologie et estimations

## 1.1 Justification du choix de l’empreinte carbone dans la caractérisation des solutions de rechange

Le calcul des GES permet de suivre l’évolution des émissions dans le temps et offre une vision globale des émissions. Avec une attention particulière sur les projets émetteurs de GES, les autorités gouvernementales demandent que l’analyse des GES soit partie intégrante d’une étude d’impact. Or, cette analyse se limite souvent uniquement au projet proposé, et n’offre pas la possibilité d’apprécier le choix d’une solution de rechange retenue, lorsque comparée aux solutions qui ont été rejetées.

En 2014, l’ancien propriétaire de la mine du Lac Bloom a déposé une analyse de solutions de rechange pour le projet d’augmentation de la capacité de stockage des résidus et stériles miniers (WSP, 2014). Les émissions de GES avaient alors été prises en compte dans l’analyse. Sur la base d’une quantité de carburant utilisé pour le transport des stériles (phase d’exploitation uniquement), une évaluation qualitative des émissions de GES avait été incluse dans les documents déposés au MELCC.

L’évaluation des émissions de GES dans le contexte d’une analyse des solutions de rechange prend toute sa pertinence lorsque celle-ci permet de discriminer les solutions envisagées sur la base des GES émis pour les trois phases d’un projet (construction, exploitation et post-fermeture). Dans le contexte d’un projet minier comme celui du lac Bloom, plusieurs sources doivent être considérées (tableau 1-1). Cette évaluation de l’émission des GES permet d’avoir une vue d’ensemble des émissions de GES qui seront émis durant les trois phases du projet. D’autres variables peuvent être incluses, si requis.

Tableau 1-1 Principales sources à inclure lors de l’estimation des GES issus d’un projet minier

Variable	Phase de projet		
	Construction	Exploitation	Post-fermeture
Consommation de combustible fossile	√	√	√
Consommation électrique		√	
Procédé industriel		√	
Utilisation d’explosifs	√	√	
Destruction de puits de carbone	√		
Création de puits de carbone		√	√

À titre d'exemple, la construction de digue peut nécessiter plus ou moins de matériaux selon la solution analysée. Cette activité permet d'identifier le transport des matériaux comme une variable significative pour discriminer les solutions de rechange entre elles. La présence de puits de carbone d'importance, comme les milieux humides, viendra aussi influencer les émissions de GES lors de la phase de construction. Pendant l'exploitation, le volume de résidus demeure le même d'une solution de rechange à l'autre, alors que la distance à parcourir en pipeline ou par camionnage viendra influencer les émissions totales de GES entre les solutions de rechange.

Les méthodes d'estimation de GES font l'objet d'un meilleur encadrement, notamment par la mise à jour de la norme ISO 14064, qui stipule que l'estimation des émissions de ces gaz doit être réalisée non seulement en phase d'exploitation, mais également en phase de construction et de post-fermeture d'un projet.

## 1.2 Limitations de l'estimation de l'empreinte carbone

Certaines limitations peuvent influencer l'estimation de l'empreinte carbone obtenue dans le contexte de cette analyse. En effet, l'estimation des GES obtenue pour chacune des solutions de rechange est basée, d'une part, sur les données quantitatives transmises par MFQ et, d'autre part, sur des données plus générales provenant de la documentation existante. À titre d'exemple, la consommation de carburant des camions par kilomètre parcouru provient d'un facteur de consommation établi par le fabricant de l'équipement, alors que la quantité de carbone séquestré dans les puits provient d'études générales et non spécifiques à la région de Fermont. Afin de refléter cette variabilité dans la qualité des facteurs d'émission, un facteur d'incertitude<sup>1</sup> a été intégré dans la méthode de calcul utilisée. Ce facteur d'incertitude n'influence pas la valeur de l'estimation, mais peut aider le lecteur dans l'interprétation possible des résultats de l'estimation.

Englobe est d'avis que l'estimation obtenue reflète bien la différence quantitative entre les solutions de rechange en termes d'estimation de GES émis. Cette estimation ne peut être interprétée comme une contribution absolue, mais donne une appréciation quantitative des GES produits selon les solutions présélectionnées sur la base des variables qui contribuent significativement aux émissions de GES de chacune d'elles.

Enfin, cette estimation des GES émis par les différentes solutions de rechange considérées repose sur une estimation de niveau <sup>12</sup>, soit la consommation de carburant. Il est à noter qu'aucune donnée ne permettait d'évaluer les émissions de GES provenant de la consommation d'électricité. L'ajout de l'empiètement sur des puits de carbone, correspondant surtout à l'empiètement dans les milieux humides, a aussi été jugé discriminant comme source contributive aux émissions de GES selon les solutions présélectionnées. Englobe est d'avis que cette inclusion vient distinguer les solutions de rechange selon leur empreinte carbone.

---

<sup>1</sup> L'estimation des incertitudes est un élément essentiel d'un inventaire complet sur les émissions de gaz à effet de serre. L'analyse des incertitudes ne vise pas à contester la validité des estimations, mais a pour but d'aider à donner des priorités aux mesures nécessaires pour améliorer l'exactitude, et de faciliter la prise de décisions en matière de choix méthodologique. L'estimation de l'incertitude a été faite avec les données de l'équation 6.3 (Règle A) de ce guide. Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux (GIEC, 2001)

<sup>2</sup> Les émissions de niveau 1 sont celles attribuables directement à la fabrication d'un produit. Dans le cas de MFQ, il s'agit essentiellement de la création du parc à résidus et à stériles qui comprend le carburant utilisé pour la machinerie, ainsi que la destruction de puits de carbone.

### 1.3 Données d'entrée pour estimer les GES produits

Afin de calculer l'empreinte carbone de chacune des solutions de rechange, des hypothèses ont été posées sur la base de données d'entrée commune à chacune (tableau 1-2). À titre d'exemple, les camions utilisés seront les mêmes, peu importe la solution analysée, alors que la distance parcourue variera en fonction de la solution. Le détail des calculs incluant les facteurs d'émission est présenté dans le chiffrier Excel.

Tableau 1-2 Données d'entrée utilisées pour le calcul de l'empreinte carbone des solutions de rechange étudiées

Thématique	Donnée	Source d'information
Densité minérale des résidus et des stériles	2 t/m <sup>3</sup>	BBA, 2019 Document n° : 3813016-000000-40-ERA-0001-R00
Quantité de résidus miniers additionnels	213 Mm <sup>3</sup> 10,65 Mm <sup>3</sup> /a 12,36 Mt/a	WSP, 2020a Calcul : Englobe, 2021 Calcul : Englobe, 2021
Quantité de stériles miniers additionnelles	195 Mm <sup>3</sup> 9,75 Mm <sup>3</sup> /a 19,5 Mt/a	WSP, 2020a Calcul : Englobe, 2021 Calcul : Englobe, 2021
Véhicule de transport routier des stériles et des résidus pour la construction des digues (240 t)	Caterpillar 793F	WSP, 2020a
Consommation moyenne par kilomètre parcouru	146 l/h 11,2 l/km	MFQ, 2021 Calcul : Englobe, 2021

### 1.4 Sources retenues dans le calcul de l'empreinte carbone

Afin d'obtenir l'empreinte carbone des solutions de rechange, plusieurs sources ont été prises en compte, à savoir la consommation de carburant utilisée en phase d'exploitation, les sources associées à la phase de construction et les puits de carbone (p. ex., forêts et milieux humides) (tableau 1-3). Or, la contribution de certaines variables étudiées a été jugée, soit non significative dans l'empreinte globale, soit les données n'étaient pas disponibles, ce qui en a résulté leur retrait du calcul, notamment pour l'utilisation de l'électricité.

Pour le calcul des puits de carbone, la présence de milieux terrestres, comme les pessières à mousse ou à lichen ainsi que les bétulaies blanches, et de tous les milieux humides identifiés dans le rapport de WSP (2020a) a été retenue aux fins de l'estimation. Tant pour les puits en milieu terrestre qu'en milieux humides, un facteur spécifique au puits a été indistinctement appliqué. En effet, que ce soit une bétulaie blanche ou une pessière à mousse, un facteur de séquestration de 42,74 t CO<sub>2</sub>éq/ha a été appliqué (MELCC, 2019).

Pour les milieux humides, que ce soit une tourbière ombrotrophe, minérotrophe, un étang, un marécage ou tous autres types de milieux humides identifiés par WSP (2020), un facteur unique de séquestration de carbone a été utilisé soit 1 943 t CO<sub>2</sub>éq/ha (Rooney et coll., 2012). Aux fins de l'estimation des GES émis par chacune des solutions, il a été considéré que la matière organique séquestrée dans les milieux terrestres ou humides est entièrement retournée à l'atmosphère.

Pour les autres facteurs d'émissions, notamment l'utilisation des combustibles fossiles, ils proviennent, soit de l'IPCC (2014) ou d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC, 2021a, 2021b). La démarche globale du calcul ainsi que les facteurs d'émissions sont présentés dans le chiffrier Excel.

Tableau 1-3 Variables retenues pour le calcul de l’empreinte carbone des solutions de rechange présélectionnées

Variable étudiée	Statut	Justification
<b>Phase de construction</b>		
Transport de matériel pour la construction de la digue	Oui	S.O.
Équipement de construction des digues	Non	Données non disponibles
Équipement de construction des routes	Non	Données non disponibles
Transport des conduits (résidus uniquement)	Non	Données non disponibles
Déboisement forestier (puits uniquement)	Oui	S.O.
Milieux humides (puits uniquement)	Oui	S.O.
Milieux lacustres	Non	Milieu non reconnu comme un puits de carbone contributif
Équipement pour le changement de vocation des terres	Non	Données non disponibles
<b>Phase d’exploitation</b>		
Transport de remblai pour le rehaussement de la digue	Oui	S.O.
Équipement de rehaussement des digues	Non	Données non disponibles
Transport des stériles	Oui	S.O.
Effet de la topographie sur la consommation de carburant	Non	Données non disponibles et effet négligeable sur le total
Station de pompage (résidus uniquement)	Non	Données non disponibles
Équipements pour la déposition des résidus et des stériles	Non	Données non disponibles
<b>Phase de post-fermeture</b>		
Activités de végétalisation	Non	Effet négligeable sur le total et similaire selon les solutions de rechange
Gestion de l’eau	Non	Effet négligeable sur le total et similaire selon les solutions de rechange

## 1.5 Justification des variables non retenues

Certaines variables n’ont pas été prises en compte dans la présente estimation des GES associés aux solutions de rechange présélectionnées, et ce, pour chacune des phases du projet (construction, exploitation et post-fermeture). En effet, rappelons que cette estimation de l’empreinte carbone vise à comparer les émissions de GES associées à chacune des solutions de rechange entre elles et non de fournir le bilan des émissions de carbone du projet, qui survient plutôt à l’étape de l’évaluation des impacts du projet.

Pour la phase de construction, les équipements qui seraient utilisés pour la construction des digues n’ont pas été considérés, puisque les données n’étaient pas disponibles. Pour des raisons similaires, les équipements requis pour construire les routes, le transport des conduites pour la déposition hydraulique des résidus ou pour le changement de vocation des terres (coupe forestière et déblai de milieux humides) n’ont pas été considérés.

Pour la phase d’exploitation, aucun facteur de dénivelé n’a été appliqué, ce qui aurait pu faire varier la consommation de carburant en fonction de la topographie des routes selon les solutions. Compte tenu de la topographie générale du secteur, cette variation d’altitude a été jugée peu contributive dans le calcul de l’empreinte carbone servant à comparer les solutions de rechange entre elles. Les équipements pour le rehaussement des digues n’ont pas été pris en compte dans la caractérisation des solutions. Seul le tonnage des résidus qui seront transportés par camion a été considéré pour le rehaussement des digues. Les stations de

pompage et les équipements mobiles de déposition des résidus ou des stériles n'ont pas été considérés, puisqu'ils sont similaires d'une solution de rechange à l'autre. Finalement, pour la déposition des résidus miniers, la longueur des conduits nécessaires pour la déposition aurait été une variable préférentielle, mais puisqu'il était impossible à cette étape d'en mesurer l'empreinte carbone associée à cette variable, elle n'a pas été incluse dans le calcul.

Pour la phase post-fermeture, il était impossible d'obtenir des données mesurables à cette étape du développement du projet. Il a donc été considéré qu'il ne devrait pas y avoir de variations significatives selon les solutions comparées. En effet, quelle que soit la solution retenue, les activités de végétalisation devraient être de nature comparable. Pour la gestion de l'eau, il a également été présumé qu'elle serait similaire d'une solution de rechange à l'autre. Par conséquent, aucune activité associée à la phase de post-fermeture (végétalisation et gestion de l'eau) n'a été considérée dans le calcul de l'estimation des émissions de GES.

## 1.6 Caractérisation des gaz à effet de serre

### 1.6.1 Solutions de rechange de halde à stériles

#### 1.6.1.1 Empreinte carbone de la solution de rechange H-1

Positionnée à une distance moyenne de halage de 16,5 km (aller-retour), la construction de la digue requise dans la solution de rechange H-1 nécessitera 0,3 Mm<sup>3</sup> de résidus miniers pour sa construction. Ces résidus seront transportés par camion, ce qui totalise 38 407 km de voyageant. Cette solution est également caractérisée par un empiètement dans 34,8 ha de milieux humides et 270,3 ha de forêt dense (pessière). Pendant l'exploitation, le transport de stériles se fera sur une distance moyenne de 10,9 km, pour un total parcouru de 887 250 km/a.

L'empreinte carbone de la solution de rechange H-1 s'établit annuellement à 31 416 t CO<sub>2</sub>éq, et ce, sur les 20 ans que durera le projet (tableau 1-4). La solution de rechange H-1 totaliserait des émissions de 80 278 tCO<sub>2</sub>éq en phase construction, alors qu'en phase exploitation, elle générerait des émissions annuelles de 27 402 tCO<sub>2</sub>éq, pour un total de 548 042 tCO<sub>2</sub>éq, pour un grand total de 628 319 t sur la durée du projet ou 31 416 t/a. Du grand total des émissions estimées, une quantité de 79 091 tCO<sub>2</sub>éq seront émises provenant des puits de carbone des milieux terrestres ou humides.

Tableau 1-4 Empreinte carbone de la solution de rechange H-1

Activité		Quantité	Unité	Émission (tCO <sub>2</sub> éq.)
<b>Activité en amont et effectuée avant le projet (construction)</b>				
Consommation de carburant	Transport de matériel pour la digue	431 336,00	litres	1 186
	Déboisement	270,3	hectare	11 553
	Milieux humides	34,8	ha	67 539
<b>Activité effectuée pendant le projet (exploitation) – Durée 20 ans</b>				
Consommation de carburant pour la durée de vie du projet	Halage de halde	199 209 000	litres	548 042
Consommation d'électricité	Non incluse			
Construction des routes	Non incluse			
<b>Activité effectuée en aval du projet (post-fermeture)</b>				
Activités de végétalisation	Non incluse			
Gestion de l'eau	Non incluse			
<b>Total sur la durée de vie du projet</b>				<b>628 320</b>
<b>Émissions annuelles</b>				<b>31 416</b>

### 1.6.1.2 Empreinte carbone de la solution de rechange H-2

Positionnée à une distance moyenne de halage de 9,8 km (aller-retour), la construction des deux digues associées à la solution de rechange H-2 nécessitera 0,3 Mm<sup>3</sup> de résidus miniers pour leur aménagement. Ces résidus seront transportés par camion, ce qui représente 24 600 km de voyage. Cette solution empiète également dans 24,0 ha de milieux humides et 230,9 ha de forêt dense (pessière). Le transport de stériles en phase d'exploitation se fera sur une distance moyenne de 7,6 km pour un total parcouru de 614 250 km annuellement.

La solution de rechange H-2 est caractérisée par une empreinte carbone annuelle de 21 835 tCO<sub>2</sub>éq sur la durée du projet, équivalent à 20 ans (tableau 1-5). Cette solution générerait des émissions totalisant 57 281 tCO<sub>2</sub>éq en phase de construction, alors qu'en phase d'exploitation, elles s'établiraient à 18 971 tCO<sub>2</sub>éq par année, pour un total de 379 420 tCO<sub>2</sub>éq, pour un grand total de 436 694 t sur la durée du projet ou 21 835 t/a. De ce total, 56 521 tCO<sub>2</sub>éq proviendraient des puits de carbone associés aux milieux terrestres ou humides.



Tableau 1-5 Empreinte carbone de la solution de rechange H-2

Activité		Quantité	Unité	Émission (tCO <sub>2</sub> éq.)
<b>Activité en amont et effectuée avant le projet (construction)</b>				
Consommation de carburant	Transport de matériel pour la digue	276 277	litres	760
	Déboisement	230,9	hectare	9 870
	Milieus humides	24,0	hectare	46 651
<b>Activité effectuée pendant le projet (exploitation) – Durée 20 ans</b>				
Consommation de carburant pour la durée de vie du projet	Halage de halde	137 970 000	litres	379 416
Consommation d'électricité	Non inclus			
Construction des routes	Non inclus			
<b>Activité effectuée en aval du projet (post-fermeture)</b>				
Activités de végétalisation	Non inclus			
Gestion de l'eau	Non inclus			
<b>Total sur la durée de vie du projet</b>				<b>436 694</b>
<b>Émissions annuelles</b>				<b>21 835</b>

### 1.6.1.3 Empreinte carbone de la solution de rechange H-3

Positionnée à une distance moyenne de halage de 12,5 km (aller-retour), la construction de la digue prévue dans la solution de rechange H-3 nécessiterait 1,4 Mm<sup>3</sup> de résidus miniers pour sa construction. Ces résidus seraient transportés par camion, ce qui totalise 145 023 km de voyage. Cette solution requiert un empiètement équivalent à 75,8 ha de milieux humides et à 404,9 ha de forêt dense (pessière et bétulaie blanche). Quant au transport de stériles lors de la phase d'exploitation, il se fera sur une distance moyenne de 16,9 km, ce qui équivaut à 1 369 875 km/a.

La solution de rechange H-3 est caractérisée par une empreinte carbone de 50 763 tCO<sub>2</sub>éq par année, et ce, sur la durée du projet (20 ans) (tableau 1-6). Cette solution serait responsable de l'émission de 169 100 tCO<sub>2</sub>éq pendant la construction, alors qu'en phase d'exploitation, elle générerait des émissions annuelles de 42 308 tCO<sub>2</sub>éq, totalisant 846 152 tCO<sub>2</sub>éq, pour un grand total de 1 015 252 t sur la durée du projet ou 50 763 t/a. De ce total, une quantité de 164 621 tCO<sub>2</sub>éq proviendrait des puits de carbone (milieux terrestres ou humides).

Tableau 1-6 Empreinte carbone de la solution de rechange H-3

Activité		Quantité	Unité	Émission (tCO <sub>2</sub> éq.)
<b>Activité en amont et effectuée avant le projet (construction)</b>				
Consommation de carburant	Transport de matériel pour la digue	1 628 724	litres	4 479
	Déboisement	230,9	hectare	17 303
	Milieux humides	24,0	hectare	147 318
<b>Activité effectuée pendant le projet (exploitation) – Durée 20 ans</b>				
Consommation de carburant pour la durée de vie du projet	Halage de halde	307 695 000	litres	846 152
Consommation d'électricité	Non inclus			
Construction des routes	Non inclus			
<b>Activité effectuée en aval du projet (post-fermeture)</b>				
Activités de végétalisation	Non inclus			
Gestion de l'eau	Non inclus			
<b>Total sur la durée de vie du projet</b>				<b>1 015 252</b>
<b>Émissions annuelles</b>				<b>50 763</b>

## 1.6.2 Solutions de rechange de parc à résidus

### 1.6.2.1 Empreinte carbone de la solution de rechange P-1

Positionnée à une distance moyenne de transport des remblais de 13,7 km (aller-retour), la construction de la digue associée à la solution de rechange P-1 nécessitera 2,9 Mm<sup>3</sup> de résidus miniers pour sa construction (5,8 Mt). Ces résidus seront transportés par camion, représentant 332 710 km de voyage. Cette solution se caractérise par l'empiétement dans 146,9 ha de milieux humides et 728,6 ha de forêt dense (pessière et bétulaie blanche). Bien que le transport des résidus miniers se fera par déposition hydraulique, un transport de résidus par camion sera requis pour rehausser les deux digues. Le volume prévu de rehaussement des digues a été évalué à 112,2 Mt. Ce transport s'effectuera sur une distance moyenne de 13,7 km (aller-retour) pour un total parcouru de 6 413 798 km.

La solution de rechange P-1 est caractérisée par une empreinte carbone de 26 248 tCO<sub>2</sub>éq/a sur la durée du projet, soit de 20 ans (tableau 1-7). Cette solution sera responsable de l'émission de 326 881 tCO<sub>2</sub>éq en phase de construction, alors qu'en phase d'exploitation, les émissions s'établiront à 198 086 tCO<sub>2</sub>éq, pour un grand total de 524 967 t sur la durée du projet ou 26 248 t/a. De ce total, une quantité de 316 606 tCO<sub>2</sub>éq est attribuable aux puits de carbone.

Tableau 1-7 Empreinte carbone de la solution de rechange P-1

Activité		Quantité	Unité	Émission (tCO <sub>2</sub> éq.)
<b>Activité en amont et effectuée avant le projet (construction)</b>				
Consommation de carburant	Transport de matériel pour la digue	3 736 589	litres	10 276
	Déboisement	728,6	hectare	31 140
	Milieus humides	146,9	hectare	285 466
<b>Activité effectuée pendant le projet (exploitation) – Durée 20 ans</b>				
Consommation de carburant pour le rehaussement de la digue	Transport de remblai pour les digues	72 031 886	litres	198 086
Consommation d'électricité	Non inclus			
Construction des routes	Non inclus			
<b>Activité effectuée en aval du projet (post-fermeture)</b>				
Activités de végétalisation	Non inclus			
Gestion de l'eau	Non inclus			
<b>Total sur la durée de vie du projet</b>				<b>524 967</b>
<b>Émissions annuelles</b>				<b>26 248</b>

### 1.6.2.2 Empreinte carbone de la solution de rechange P-2

Positionnée à une distance moyenne transport des remblais de 12,7 km (aller-retour), la construction de la digue associée à la solution de rechange P-2 nécessitera 2,4 Mm<sup>3</sup> de résidus miniers pour sa construction (4,8 Mt). Ces résidus seront transportés par camion, ce qui représente 251 090 km de voyage. Cette solution se caractérise aussi par l'empiétement dans 75,1 ha de milieux humides et 548,8 ha de forêt dense (pessière). Le transport des résidus miniers se fera par déposition hydraulique, mais demandera un transport de résidus afin de rehausser la digue. Le volume prévu de rehaussement de la digue a été évalué à 132,5 Mt. Ce transport s'effectuera sur une distance moyenne de 12,7 km (aller-retour) pour un total parcouru de 6 988 609 km.

La solution de rechange P-2 est caractérisée par une empreinte carbone de 19 650 tCO<sub>2</sub>éq/a sur la durée du projet (20 ans) (tableau 1-8). Elle sera responsable de l'émission de 177 167 tCO<sub>2</sub>éq en phase de construction, alors qu'en phase d'exploitation, les émissions totaliseraient 215 838 tCO<sub>2</sub>éq sur 20 ans, pour un grand total de 393 006 t sur la durée du projet ou 19 650 t/a. De ce total, les émissions associées aux puits de carbone sont estimées à 169 413 tCO<sub>2</sub>éq.

Tableau 1-8 Empreinte carbone de la solution de rechange P-2

Activité		Quantité	Unité	Émission (tCO <sub>2</sub> éq.)
<b>Activité en amont et effectuée avant le projet (construction)</b>				
Consommation de carburant	Transport de matériel pour la digue	2 819 934	litres	7 755
	Déboisement	548,8	hectare	23 455
	Milieus humides	75,1	hectare	145 958
<b>Activité effectuée pendant le projet (exploitation) – Durée 20 ans</b>				
Consommation de carburant pour le rehaussement de la digue	Transport de remblai pour les digues	78 487 460	litres	215 838
Consommation d'électricité	Non inclus			
Construction des routes	Non inclus			
<b>Activité effectuée en aval du projet (post-fermeture)</b>				
Activités de végétalisation	Non inclus			
Gestion de l'eau	Non inclus			
<b>Total sur la durée de vie du projet</b>				<b>393 006</b>
<b>Émissions annuelles</b>				<b>19 650</b>

### 1.6.2.3 Empreinte carbone de la solution de rechange P-3

Positionnée à une distance moyenne de transport des remblais de 9,0 km (aller-retour), la construction de la digue associée à la solution de rechange P-3 nécessitera 0,9 Mm<sup>3</sup> de résidus miniers pour sa construction (1,9 Mt). Ces résidus seront transportés par camion, ce qui totalise 70 187 km de voyage. Cette solution est caractérisée par l'empiétement dans 37,1 ha de milieux humides et de 575,0 ha de forêt dense (pessière). Le transport des résidus miniers se fera par déposition hydraulique, mais demandera un transport de résidus afin de rehausser la digue. Le volume prévu de rehaussement de la digue a été évalué à 67,4 Mt. Le transport associé s'effectuera sur une distance moyenne de 9,0 km (aller-retour) pour un total parcouru de 2 516 476 km pour la durée de vie du projet.

La solution de rechange P-3 est caractérisée par une empreinte carbone de 8 829 tCO<sub>2</sub>éq par année, et ce, sur la durée du projet (20 ans) (tableau 1-9). Cette solution entraînerait des émissions totalisant 98 865 tCO<sub>2</sub>éq en phase de construction, alors qu'en phase d'exploitation, les émissions atteindraient 77 720 tCO<sub>2</sub>éq pour les 20 ans que durera l'exploitation, pour un grand total de 176 585 t/a pour la durée du projet ou 8 829 t/a. De ce total, une quantité de 96 698 tCO<sub>2</sub>éq proviendront des puits de carbone.

Tableau 1-9 Empreinte carbone de la solution de rechange P-3

Activité		Quantité	Unité	Émission (tCO <sub>2</sub> éq.)
<b>Activité en amont et effectuée avant le projet (construction)</b>				
Consommation de carburant	Transport de matériel pour la digue	788 250	litres	2 168
	Déboisement	575,0	hectare	24 573
	Milieus humides	37,1	hectare	72 124
<b>Activité effectuée pendant le projet (exploitation) – Durée 20 ans</b>				
Consommation de carburant pour le rehaussement de la digue	Transport de remblai pour les digues	28 261 958	litres	77 720
Consommation d'électricité	Non inclus			
Construction des routes	Non inclus			
<b>Activité effectuée en aval du projet (post-fermeture)</b>				
Activités de végétalisation	Non inclus			
Gestion de l'eau	Non inclus			
<b>Total sur la durée de vie du projet</b>				<b>176 585</b>
<b>Émissions annuelles</b>				<b>8 829</b>

## 1.7 Sommaire des émissions de GES pour chacune des solutions de rechange

Une estimation des émissions de GES a été réalisée pour chacune des solutions de rechange présélectionnées pour le projet d'expansion de la capacité d'entreposage des résidus miniers et des stériles. Le tableau 1-10 résume les résultats obtenus pour chacune d'elles.

Tableau 1-10 Résumé des estimations de GES selon les différentes solutions de rechange envisagées pour l'entreposage des stériles et des résidus miniers

Solution de rechange	Émissions de GES – Phase de construction (t CO <sub>2</sub> éq.)		Émissions de GES – Phase d'exploitation (t CO <sub>2</sub> éq.)	Émissions annuelles de GES (t CO <sub>2</sub> éq.)	Émissions totales avec CO <sub>2</sub> puits (t CO <sub>2</sub> éq.)
	(t CO <sub>2</sub> éq.)	(t CO <sub>2</sub> éq.) Puits			
<b>Solutions de rechange de haldes à stériles</b>					
H-1	1 156	79 091	534 197	31 416	628 319
H-2	741	56 521	369 829	21 835	436 694
H-3	4 366	164 621	824 776	50 763	1 015 252
<b>Solutions de rechange de parc à résidus</b>					
P-1	10 016	316 606	193 081	26 248	524 967
P-2	7 559	169 413	210 386	19 650	393 006
P-3	2 113	96 698	75 756	8 829	176 585







